



**IPOEMA**  
Instituto de Permacultura

CARTILHA

# Introdução à Permacultura

Seja responsável por sua própria existência.



Seja responsável por sua própria existência



# Introdução à Permacultura

O IPOEMA acolhe carinhosamente os leitores dessa cartilha! Esperamos que a leitura propicie aprendizados e descobertas entusiasmantes para um mundo melhor!





**ipoema**  
Instituto de Permacultura

IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente  
[www.ipoema.org.br](http://www.ipoema.org.br)  
[ipoema@ipoema.org.br](mailto:ipoema@ipoema.org.br)

**Pesquisa e texto** Andrea Zimmermann  
[andrea@matres.com.br](mailto:andrea@matres.com.br)  
Claudio Jacintho  
[claudiocj@ipoema.org.br](mailto:claudiocj@ipoema.org.br)  
Fernanda Rachid  
[nandarachid@gmail.com](mailto:nandarachid@gmail.com)  
Luiza Padoa  
[luiza@ipoema.org.br](mailto:luiza@ipoema.org.br)

**Capa, projeto gráfico e diagramação** Wagner Soares  
[wgui.soares@gmail.com](mailto:wgui.soares@gmail.com)

**Fotos** Centro de Permacultura Asa Branca, Fototeca Ipoema, Gabriel Romeo, Alan Schvarsberg, Fernanda Rachid, Marina Palhares, Lucas Miranda, Luiza Padoa, Daniel Lavenere, Wagner Soares, Leandro Jacintho, Pixabay.com, Commons.wikimedia.org, Nicolás Boullosa – Cretive Commons, GoogleMapas: Earth, flaticon.com, Laerte – Ilustração sindical, flaticon.com, freepik.com, cdn1.share.slickpic.com, sustentavelnpratica.net, smpresustentavel.com.br.

**Ilustrações** Luiza Padoa, Wagner Soares

**Revisão** Dario Noletto, Wagner Soares

Ficha Catalográfica

---

Zimmermann, Andrea; Jacintho, Cláudio; Rachid, Fernanda; Padoa, Luiza. Introdução à Permacultura. IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente. Brasília, 2015.

1. Educação. Ecologia. Permacultura. IPOEMA – Instituto de Permacultura.

---



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/br/>

O conteúdo dessa cartilha é de inteira responsabilidade do Ipoema. É permitida a cópia, reprodução e distribuição dessa, desde que seja citada a fonte.



## APRESENTAÇÃO, 7

- Projeto Águas do Cerrado, 7
- IPOEMA, 11
- O Curso, 13

## INTRODUÇÃO

- O Mundo em que vivemos, 17
- Conceito e história da Permacultura, 21
- Ética e Princípios da Permacultura, 23
- A Flor da Permacultura, 27

## DESIGN PERMACULTURAL, 28

- Definições, 29
- Design: sistemas e elementos, 30
- Passo a passo do design, 32
  1. Definindo diretrizes do design: sonhos, objetivos e missão, 33
  2. Observação, 38
  3. Escolha dos elementos, 42
  4. Análise detalhada dos elementos e teia da vida, 44
  5. Mapeamento e elaboração do design, 48
  6. Planejamento da execução, 61

## O QUE PRECISAMOS PARA VIVER E SERMOS FELIZES?, 62

- Moradia, 65
  - Estratégias para a sustentabilidade das cidades, 68
  - Bioconstrução, 69
  - Princípios norteadores da Bioconstrução, 70
  - Aplicabilidade, 71
  - E como são as bioconstruções mais indicadas para o Brasil?, 74
- Água, 83
  - Pegada de água de um animal, 84
  - Atividades que mais consomem água no Brasil, 85
  - Mas afinal, o que nós temos a ver com isso?, 85
  - Tecnologia Social Água Sustentável, 86

## Alimentação, 91

- Plantando nossos próprios alimentos, 92
- Onde localizar sua horta, 94
- Cuidados básicos com o solo, 95
- Adubação orgânica, 95

## Energia, 91

- Tipo de energia, 102
- Pico do petróleo, 104
- Recursos renováveis e alternativas para o uso da energia, 108
- Saber usar é tão importante quanto produzir e armazenar!, 111

## Amigos, família, comunidade, 113

- Ecovilas, 114
- Economia Solidária, 115
- CSA – Comunidade que Sustenta a Agricultura, 115
- Transition Towns, 116
- Institutos, sítios, coletivos e redes de Permacultura, 116
- Grupos de agricultura urbana, 117

## PARA SABER MAIS, 122

# Apresentação

Daniel Lavenere





**As duas principais fontes de água para a população do Distrito Federal, as bacias do Lago Paranoá e do Rio São Bartolomeu, estão ameaçadas pelo acelerado processo de urbanização e pela degradação dos córregos que alimentam seus reservatórios.**

Para recuperar essas áreas e fomentar o uso sustentável da água, o Ipoema desenvolve o Projeto Águas do Cerrado – O Futuro em Nossas Mãos, patrocinado pela Petrobras. O trabalho envolve ações de revegetação de áreas degradadas associadas a cursos d'água e a promoção do uso racional dos recursos hídricos em escolas públicas e comunidades rurais, implementando, replicando e difundindo tecnologias sociais de Permacultura.

A ideia é consolidar a consciência ambiental, estimulando o protagonismo de jovens e gerar oportunidades de trabalho e renda com serviços socioambientais. Com isso, formam-se redes de relacionamento e trabalho que promovem um modelo de governança social e de preservação dos recursos hídricos do Cerrado. Ao mesmo tempo, amplia-se a capacidade de debate sobre as políticas públicas ligadas às tecnologias sociais de melhorias na gestão social do uso da água na região.



**A ideia é consolidar a consciência ambiental, estimulando o protagonismo de jovens e gerar oportunidades de trabalho e renda com serviços socioambientais."**

## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

O Projeto Águas do Cerrado planejou diversas atividades que serão oferecidas para as escolas públicas selecionadas. Divide-se em uma série de etapas que incluem envolvimento da comunidade, eventos, capacitações e construção de tecnologias sociais para a sustentabilidade.

### **Aulas de sensibilização ao ar livre**

A Estação Escola Asa Branca recebe os estudantes para proporcionar vivências com o uso de tecnologias simples para produção de alimentos e construção de habitações para famílias, tudo com custo e impacto ambiental baixos.

### **Encontro Águas do Cerrado**

Um encontro acontecerá em cada uma das escolas, buscando a participação de toda a comunidade escolar. Nesses eventos, o projeto é apresentado e a comunidade convidada a integrar um grupo local para a definição dos critérios de seleção de alunos que irão atuar como empreendedores socioambientais. Esse grupo local também elege os parâmetros de escolha dos futuros bolsistas no projeto.



### **Cursos de capacitação**

Uma vez despertado o interesse, as comunidades receberão as informações teóricas e práticas para implementação das soluções conhecidas e vivenciadas, por meio de três cursos específicos:

- Introdução à Permacultura (40h);
- Jardins Agroflorestais (24h);
- Manejo Sustentável de Água (24h).

### **Tecnologias sociais**

Durante os cursos de capacitação, o Ipoema equipará as escolas com as seguintes instalações:

- Tecnologia Social Água Sustentável: Gestão Doméstica de Recursos Hídricos com os elementos:
  - Sistema de captação de água da chuva;
  - Tanque de 50.000 L para armazenamento da água coletada; e
  - Sistema de ecossaneamento (Tratamento Ecológico de Esgoto) por meio da implantação de bacia vapotranspiradora para 300 L/dia.
- Viveiro de 60 m<sup>2</sup> para produção de aproximadamente 4.000 mudas de nativas e frutíferas que serão

utilizadas para a implantação do paisagismo produtivo e do plantio de árvores na escola, bem como ações de reflorestamento comunitário;

- Jardim agroflorestal de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>;
- Minhocário educativo para aproveitamento dos resíduos orgânicos de 4 m<sup>2</sup>.

### **JOVENS EMPREENDEDORES**

O grupo de empreendedores socioambientais contemplará 30 alunos que receberão os cursos de:

- Empreendedorismo Socioambiental;
- Viveirismo.

Esse grupo ainda passará por um processo de seleção, resultando num total de 10 alunos que serão efetivamente contratados pelo Projeto como estagiários bolsistas.

**Saiba mais:**

**[www.ipoema.org.br/aguas](http://www.ipoema.org.br/aguas)**





# IPOEMA

Instituto de Permacultura

**O Ipoema, Instituto de Permacultura, fundado em 2005 com sede em Brasília, tem como missão ampliar a participação da sociedade civil na construção do modelo de sustentabilidade proposto pela Permacultura.**

Essa prática envolve o planejamento de ambientes sustentáveis, bioconstruções, uso racional da água, energias renováveis, sistemas agroflorestais, produção alimentar ecológica e organização social participativa.

Em 2011, uma de suas tecnologias sociais, a experiência Água Sustentável: Gestão Doméstica de Recursos Hídricos foi certificada e premiada pela Fundação Banco do Brasil como uma das três finalistas na categoria Gestão de Recursos Hídricos no Prêmio de Tecnologias Sociais desta Fundação.

Com o Projeto Águas do Cerrado: O FUTURO EM NOSSAS MÃOS, que terá duração de dois anos, o Ipoema pretende seguir cumprindo sua missão de construir uma sociedade melhor, com mais justiça social e equilíbrio ambiental, em prol das gerações futuras.

Luiza Paiva



**Saiba mais:**

**[www.ipoema.org.br](http://www.ipoema.org.br)**



# Cursos de Capacitação

O Águas do Cerrado realizará capacitações teórico-práticas em Introdução à Permacultura, Manejo Sustentável da Água e Jardins Agroflorestais.

Os cursos de capacitação desenvolvidos para o Projeto Águas do Cerrado, Introdução à Permacultura, Jardins Agroflorestais e Manejo Sustentável da Água, são realizados com base na metodologia da Aprendizagem Ativa, na qual os estudantes além de receberem a base conceitual e teórica do tema em questão, imergem na vivência e convivência com os professores permacultores, que integram aulas teóricas com práticas monitoradas e atividades lúdicas.

“

Os cursos de capacitação desenvolvidos para o Projeto Águas do Cerrado são realizados por meio da metodologia da Aprendizagem Ativa...”

Luiza Padoa





# Curso Introdução à Permacultura

O Curso “Introdução à Permacultura” traz como eixo norteador a ética e os princípios da Permacultura aplicados às práticas sociais. Tem o objetivo de promover uma reflexão crítica acerca da problemática socioambiental bem como estimular o estudante para a resolução de problemas locais por meio de atitudes simples e práticas criativas de intervenção ambiental.

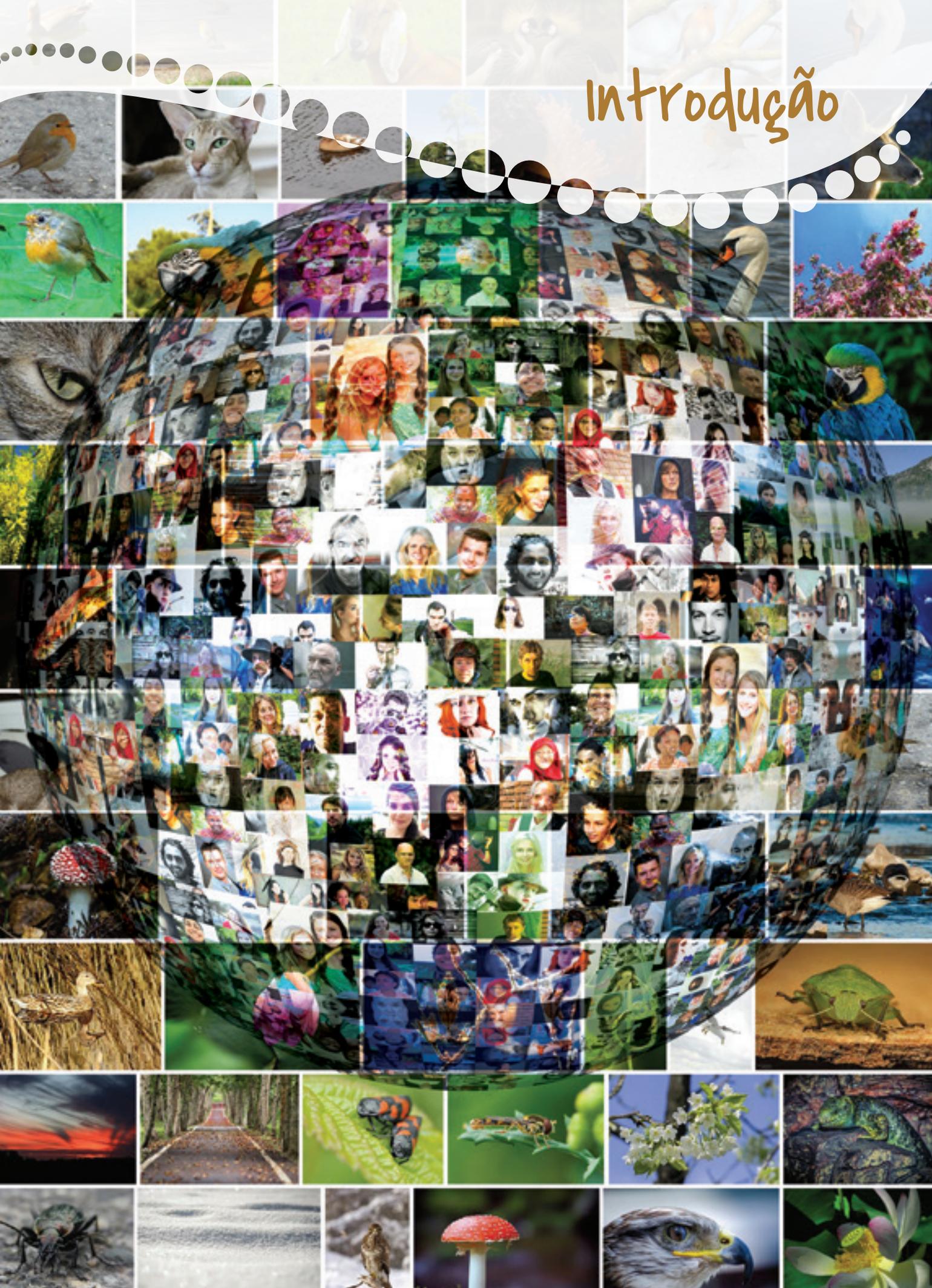
## EMENTA DO CURSO

- Conceito e história da Permacultura.
- Ética da Permacultura.
- Princípios da Permacultura .
- Design permacultural:
  - Elementos; Ciclos; Zonas; Setores.
  - O Exercício – design da escola.
- O que precisamos para viver e sermos felizes?
  - Moradia.
  - Água.
  - Alimentos.
  - Energia (situação atual e energia renovável, experimentos).
  - Amigos, família e comunidade (vida em sociedade, economia solidária, cooperação etc).



## PROGRAMAÇÃO

# Introdução



Fernanda Rachid

# O mundo em que vivemos

**Você já percebeu que todas as relações dos seres humanos estão conectadas entre si e com os outros seres vivos e elementos naturais do nosso planeta? E, ainda, sem essas relações o ser humano não sobreviveria?**

Somos dependentes das pessoas, pois somos uma espécie que vivemos em grupo. Somos dependentes dos elementos naturais – terra, água, fogo e ar – que garantem a vida no planeta. E, também dependentes de outros seres vivos como os animais e plantas dos quais também dependemos para sobreviver.

Agora, já parou para pensar que se o ser humano não existisse a vida na Terra continuaria, bem como todas as outras formas de vida?

Porém, desde que o ser humano passou a habitar esse planeta ele também tem uma forte relação e responsabilidade para com esses outros elementos e seres, pois ele integra o ecossistema e a cadeia de relações da vida. Nesse sentido, o papel do ser humano deveria ser o de preservar os recursos e elementos naturais garantindo a vida dos demais seres vivos e o equilíbrio do ecossistema.

Nas antigas civilizações ou dos povos primitivos, assim denominados, é evidente a relação de cuidado com o ambiente e

entre as pessoas. Um bom exemplo dessa relação é a cultura dos indígenas. Apesar de existirem vários povos indígenas com culturas diferentes, algumas coisas lhes são próprias, por exemplo, o cuidado com a terra como um bem comum. Esta relação se estende para outros elementos como a água, plantas e animais. Além disso, a relação

“

**[...] o papel do ser humano deveria ser o de preservar os recursos e elementos naturais garantindo a vida dos demais seres vivos e o equilíbrio do ecossistema.”**

com o ambiente e entre as pessoas estão relacionados com o culto ao sagrado. O lado espiritual e místico também faz parte da cultura dos povos indígenas e muitas vezes relaciona-se aos elementos naturais em manifestações ritualísticas ao sol, rios, chuvas, refletindo nas atividades da vida diária, sempre respeitando o ritmo da natureza.

Porém, com o desenvolvimento das civilizações, essa relação de pertencimento ao mundo natural e o cuidado com a terra foi se perdendo. Cada vez mais fica evidente a separação e distinção entre ser humano e natureza e, conseqüentemente, o desequilíbrio das relações.

A sociedade moderna representa esse modelo de segregação não somente com a natureza, mas também, entre a própria humanidade. A apropriação da terra, a

crescente produção de excedentes, má distribuição, o consumo exagerado e o desperdício geram efeitos avassaladores ao modo de vida da sociedade.

Os recursos naturais renováveis e não renováveis estão sendo explorados de maneira abusiva para atender a um sistema insustentável onde predomina a competição e o individualismo.

A fome é um dos exemplos. Atualmente milhões de pessoas em diferentes partes do mundo são miseráveis e não tem o que comer. Isso em decorrência das formas de produção, na maioria das vezes em larga escala e concentrada em um local e a má distribuição.

A partir desse exemplo, podemos também enumerar vários outros problemas que acontecem em decorrência do atual modelo político econômico que vivemos.

Adoração ao Sol: François-Auguste Biard - 1799-1882 - Pinacoteca do Estado de São Paulo - commons.wikimedia

**Cultura dos povos indígenas: rituais de adoração aos elementos da natureza refletem-se nas atividades diárias.**

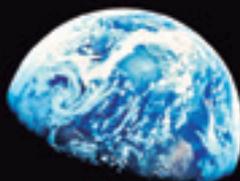


# ENTÃO, VAMOS REFLETIR!

Enumere as causas e efeitos dos problemas relacionados e destaque outros problemas que você consegue perceber:

CAUSA	PROBLEMA	EFEITO
	Falta de água potável 	
	Concentração populacional nos centros urbanos 	
	Congestionamento 	
	Enchentes 	
	Esgotamento de recursos não renováveis 	
	Acúmulo de lixo 	

freemages.com



Diante desse quadro de problemas podemos perceber que a qualidade e a vida humana estão ameaçadas, assim como de muitos seres vivos que habitam o planeta.

Vivemos, portanto, em um mundo contraditório. Apesar do grande avanço científico e tecnológico, não conseguimos sequer ter qualidade de vida e viver de fato como uma sociedade saudável, igualitária e justa. Podemos dizer que estamos vivendo há algumas décadas um processo de crise da modernidade, manifestada através de uma crise ambiental e ética na qual o ser humano é o principal responsável. É ele quem pensa, age e sofre as consequências das suas ações no ambiente.

Nesse momento de crise e de degeneração

ética, o mundo clama por uma cultura da paz e que contribua para a regeneração do ser humano e da nossa casa, o planeta Terra.

Saiba que ainda é possível reverter esta situação e que para isto vem surgindo muitas iniciativas, tanto individuais quanto coletivas, de alternativas ao modelo vigente.

Por isso, convidamos você a conhecer e a praticar a Permacultura, a ciência da cultura permanente, que traz em seu bojo a ética do cuidado aliada aos princípios da cooperação e do amor ao mundo.

**Vamos ver o que isso significa!**

# Conceito e história da Permacultura

A palavra PERMACULTURA pode ser lida como CULTURA + PERMANENTE

Cultura é entendida e traduzida de diferentes maneiras, dependendo do contexto ou de quem a expressa. Para o nosso entendimento sobre Permacultura, podemos entendê-la como as relações sociais e do ser humano com o meio, ou então, simplesmente o “modo de...”. Ou seja, o modo de nos vestir, nos relacionarmos com os outros, morar, nos alimentarmos – dentre outras práticas – de modo a garantir a permanência da vida no planeta Terra.

A Permacultura surgiu na década de 1970, na Austrália, como alternativa aos acelerados processos de degradação dos recursos naturais. O termo foi criado por Bill Mollison em parceria com David Holmgren ao observarem a degradação de alguns sistemas naturais e ao se proporem a observar, estudar e compilar outras formas de ocupação humana no planeta.

Um dos meios para a realização da pesquisa foi o estudo sobre a vida dos aborígenes, antigos habitantes da região da Austrália, e como estes se relacionavam com o ambiente.

Aborígene australiano: sua relação com o meio ambiente foi fonte de inspiração e de pesquisa de Bill Mollison.



## Você sabia?

No Brasil, são os índios os primeiros habitantes de nossas terras. A cultura dos povos indígenas continua arraigada em nossos costumes, como no hábito de tomar banho todos os dias, os rituais festivos, o jeito brincalhão do brasileiro, entre outros... Mas ainda temos muito que aprender com nossos ancestrais, principalmente sobre o cuidado com a terra e o viver em comunidade.

A forma primitiva de vida desses povos inspirou o resgate de algumas práticas e tecnologias que foram sistematizadas e adaptadas para os contextos e necessidades da atualidade, aliadas às modernas tecnologias.

Assim nasceu a Permacultura, um conjunto de práticas que reúne os conhecimentos ancestrais e tecnologias modernas para uso sustentável dos recursos naturais e permanência humana no planeta.

Na Permacultura, a sistematização dos passos para a construção de sistemas sustentáveis é denominado design permacultural.

A Permacultura é um conjunto de práticas que visa suprir as necessidades do ser humano a partir do uso sustentável dos recursos naturais, tais como moradia, alimentação, energia e água, sem alterar o ciclo natural da vida.

Nicolás Boullosa — Cretive Commons



**BILL MOLLISON** nasceu no ano de 1928, cresceu em uma pequena vila na Tasmânia, onde viveu até os 28 anos de idade. Nesse período, passava a maior parte do tempo no mato ou no mar. Pescava e caçava para ganhar a vida. Nos anos 50, começou a perceber que grande parte dos sistemas naturais, nos quais ele vivia, estavam desaparecendo. Cardumes de peixes estavam diminuindo. As algas que cobriam a praia começavam a desaparecer. Grandes áreas de florestas estavam morrendo.

Depois de muitos anos como cientista, trabalhando para a CSIRO (Organização para a Pesquisa Científica do Reino Unido) na seção de Pesquisa de Vida Silvestre e para o Departamento de Pesqueiros Interiores da Tasmânia, começou a protestar contra os sistemas políticos industriais que, ele via, "estavam nos matando e o mundo à nossa volta". Mas logo decidiu que não bastava persistir com essa oposição que, no final, não atingia nada. Saiu da sociedade por dois anos e quis voltar somente com algo muito positivo, algo que nos permitisse a todos viver sem a destruição desenfreada dos sistemas biológicos.

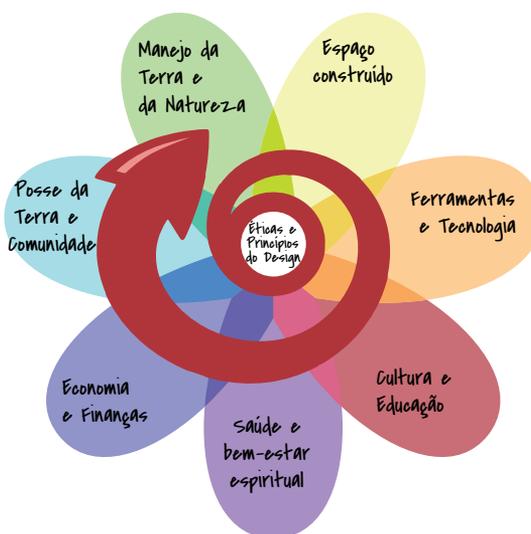
Em 1968, começou a ensinar na Universidade da Tasmânia e, em 1974, com David Holmgren, desenvolveu uma estrutura de trabalho para um sistema agrícola sustentável, baseado na policultura de árvores perenes, arbustos, ervas, fungos e tubérculos, para o qual criou a palavra Permacultura. Passou muito tempo desenvolvendo os princípios da Permacultura e construindo um jardim rico em espécies. Esse trabalho culminou em 1978 com a publicação do livro **Permacultura Um**, seguido, um ano mais tarde, por **Permacultura Dois**.

# Ética e Princípios da Permacultura

O início da Permacultura foi focado principalmente no manejo da terra e da natureza, que evoluiu pela aplicação progressiva de seus princípios à integração de todos os campos necessários para a sustentação da humanidade, captação e armazenamento de energia, construção, água, clima e solo.

Em 2007, David Holmgren compilou seu conhecimento em Permacultura sugerindo o modelo da **Flor da Permacultura**, acompanhada de 3 princípios éticos e 12 princípios de design.

Tais princípios são responsáveis por reger e avaliar os processos permaculturais no que tange à ética, ou seja, aos valores que fundamentam as práticas e a implantação de designs.



PDC-Julho-2012-Carolina



# Ética e princípios da Permacultura

12. use criatividade e responda às mudanças.

Intervenha nos processos nos momentos certos para potencializar os impactos positivos.

11. use as bordas e valorize os elementos marginais.

Procure utilizar das vantagens das interfaces dos elementos.



10. use e valorize a diversidade.

Procure sempre utilizar e maximizar a diversidade da natureza.



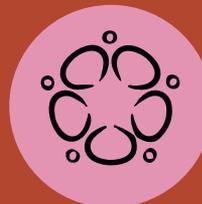
9. use soluções pequenas e lentas.

Sistemas pequenos e lentos são mais fáceis para manter.



8. Integrar ao invés de segregar.

Interaja com o ambiente e procure posicionar bem os elementos.



7. Design a partir dos padrões para se chegar aos detalhes.

Observe os padrões da natureza e assuma estes como norteadores do design.

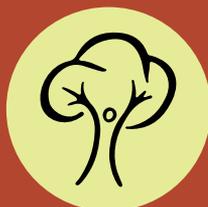


6. Não produza desperdícios.

Valorize os recursos naturais e assim nada será desperdiçado.



### 1. Observe e interaja.



Esse é o primeiro passo para um bom design permacultural. Observe o ambiente e experimente interagir com o mesmo.

### 2. Capte e armazene energia.



A vida dos seres vivos do Planeta Terra depende de energia, por isso, é preciso elaborar estratégias de captação e armazenamento.

### 3. Obtenha rendimento.



Planeje a produção para colher os produtos necessários para o bem estar.

### 4. Pratique a auto regulação e obtenha feedback.



Realize as atividades e tente obter o feedback das mesmas para afirmá-las ou recriá-las.

### 5. Use e valorize os recursos renováveis.



Aproveite a riqueza da natureza e deixe o consumismo de lado.

Cuidado com as pessoas

# Ética



## Cuidado com o planeta

Cuidar do planeta significa estar e atuar nele de forma responsável, conservando a vida de todas as espécies, do solo, do ar, da água de modo a garantir o equilíbrio dos processos naturais, trabalhando a favor da natureza e potencializando o aumento dos recursos que geram vida.



## Cuidado com as pessoas

Cuidar das pessoas significa o respeito pleno ao outro, ao ser humano que habita o planeta assim como às demais espécies. Levar em consideração o bem estar do indivíduo e cultivar relações saudáveis de amorosidade em comunidade.



## Distribuição dos excedentes

Distribuir os excedentes é partilhar de forma justa os recursos, a produção, o tempo e a energia do ambiente e entre as pessoas. Significa não acumular e não gerar desperdício.

Dessa maneira, podemos afirmar que a base da Permacultura é o cuidado! O cuidado está estritamente conectado ao modo de relacionamento entre as pessoas e o ambiente de maneira afetiva, saudável, colaborativa e justa.

Por isso, na Permacultura a cooperação é uma das palavras-chave!



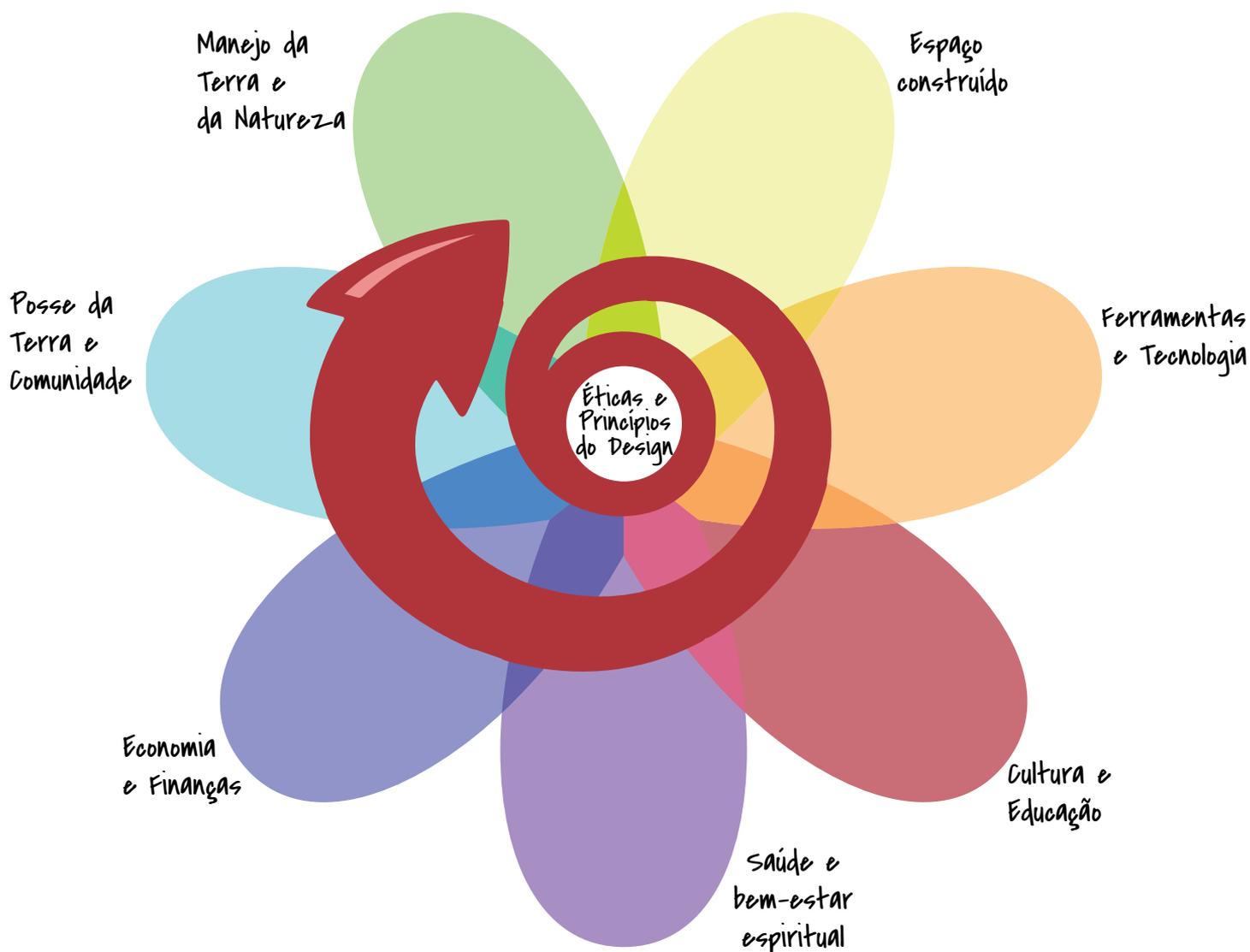
# A Flor da Permacultura

Com o desenvolvimento da Permacultura, com seus princípios éticos e de design, Mollisson e Holmgren sistematizaram sete campos de atuação e saberes que devem ser levados em conta se pretendemos construir uma vida plenamente sustentável.

## Refleta e Registre



Escreva dentro de cada pétala atitudes práticas que você já conhece que podem compor cada campo destes saberes.



# Design permacultural



Luiza Padoa

# Definições

O design permacultural é a principal ferramenta que a Permacultura nos oferece para nos auxiliar a criar uma ocupação humana sustentável, em todas suas dimensões.

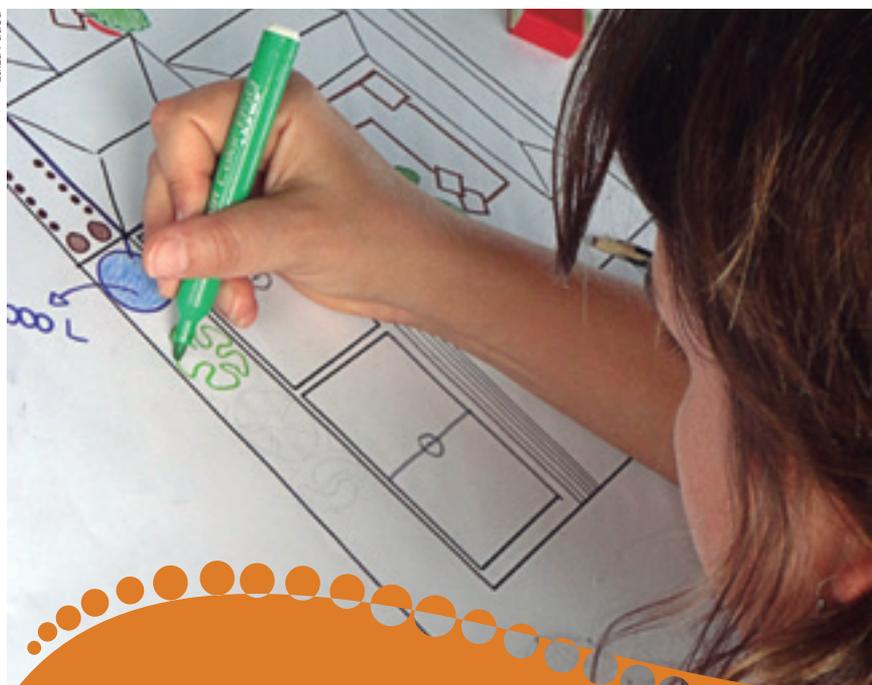
Não se trata de uma receita, mas de uma metodologia que nos permite observar a realidade de forma a extrair informações valiosas, entender quais são os objetivos da nossa ocupação, optar por diferentes tecnologias possíveis e pensar tudo isso de forma integrada e holística, aplicando fundamentos da Permacultura na busca de um planejamento energético eficiente e criação de sistemas ecológicos abundantes.

Mas antes de entender como funciona essa metodologia, precisamos entender a definição de alguns conceitos básicos. Afinal, o que seria design permacultural?

*“Um sistema que unifica componentes (...) em um padrão que funciona para beneficiar a vida, em todas as formas. É feito para promover a sustentabilidade e um lugar seguro para a vida, em todo o planeta”.*

*Bill Mollison, 1988*

Luiza Padoa



“

O design permacultural é uma metodologia que nos permite observar a realidade [...], entender quais são os objetivos da nossa ocupação, optar por diferentes tecnologias [...] aplicando fundamentos da Permacultura.”

# Design

Trata-se do planejamento das múltiplas relações existentes entre todas as partes de um **sistema**. Essas relações são dinâmicas, interagem entre si. As partes desse sistema são os **elementos** e estão em constante evolução. O design permacultural é um planejamento ideal de uma área, seja em grande ou em pequena escala, para que esta possa atingir sua sustentabilidade, isto é, ser autossuficiente em todas as suas demandas, reduzindo ao máximo a necessidade de qualquer tipo de energia externa no sistema.

Além disso, o design integra não só componentes locais e físicos, mas também os componentes energéticos, abstratos e sociais, como definidos no box ao lado.

Dependendo de como observamos, podemos olhar para um sistema

## • SISTEMA

Um conjunto com limites e funções definidos, composto de partes menores que interagem entre si sob determinada organização, demandando alguma(s) forma de energia e gerando algum tipo de produto(s). No nosso caso, quando nos referimos a sistemas, estaremos falando de ecossistemas cultivados, isto é, sítios, fazendas, ou áreas urbanas como condomínios, bairros, cidades, etc.

## • ELEMENTOS

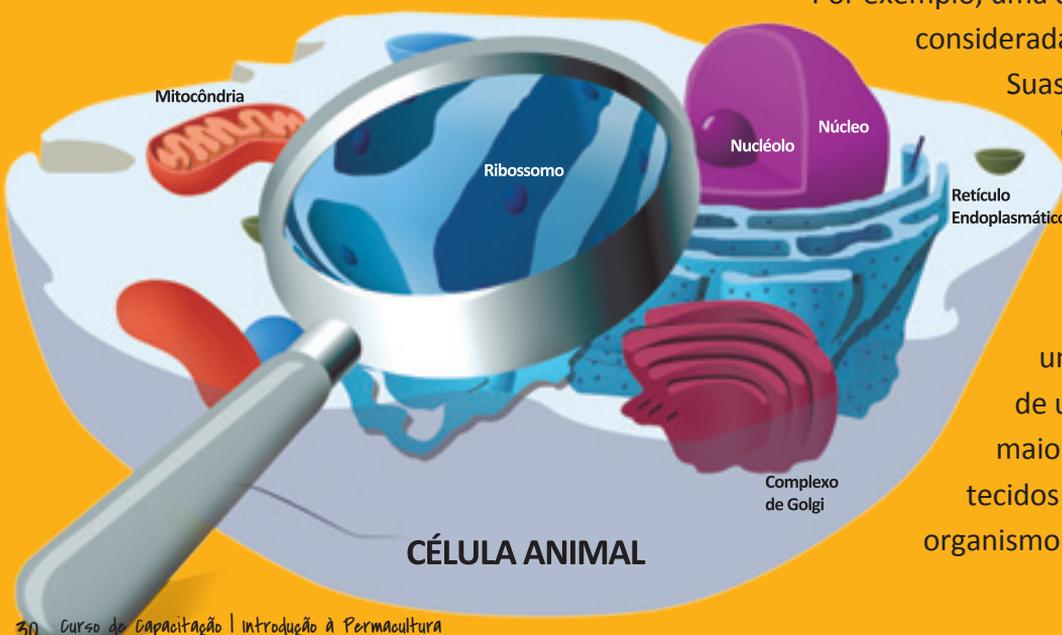
Estes são as partes individualizadas que compõe o sistema como pessoas, animais, construções, plantações, edificações ou outros

como um elemento de um sistema ainda maior, assim como podemos olhar para elementos e observar que, em uma escala menor, eles são sistemas, compostos por elementos ainda menores.

Por exemplo, uma célula pode ser considerada um sistema.

Suas organelas são os elementos.

Por outro lado, uma célula pode também ser um elemento de um sistema maior, formando tecidos e órgãos de um organismo inteiro!





## ATIVIDADE

Sua casa pode ser um sistema, ou o elemento de um sistema maior, que é o seu bairro. O bairro, por sua vez, é um elemento do sistema cidade. Relacionada ao estado, a cidade é um elemento e o estado é o sistema. Por outro lado, o estado é um elemento do sistema país. Este é um elemento do sistema continente, que é um elemento do sistema Terra, que é um elemento da ... *(sua vez de continuar!)*

---

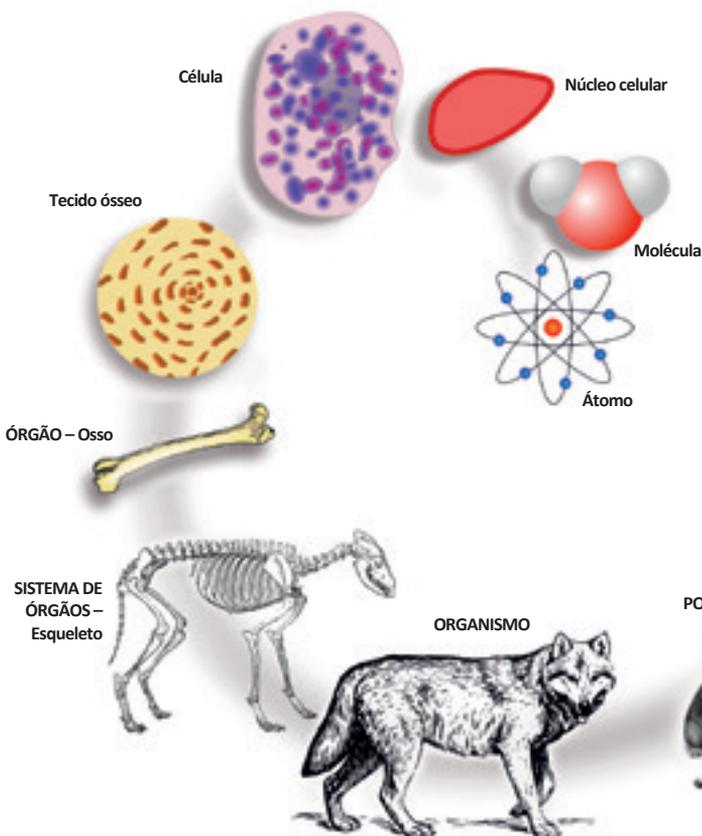
---

---

### ▶ Para assistir e interagir

Animação interativa em Flash:

- <http://www.fromquarkstoquasars.com/interactive-scale-universe/>
- <http://htwins.net/scale2/lang.html>

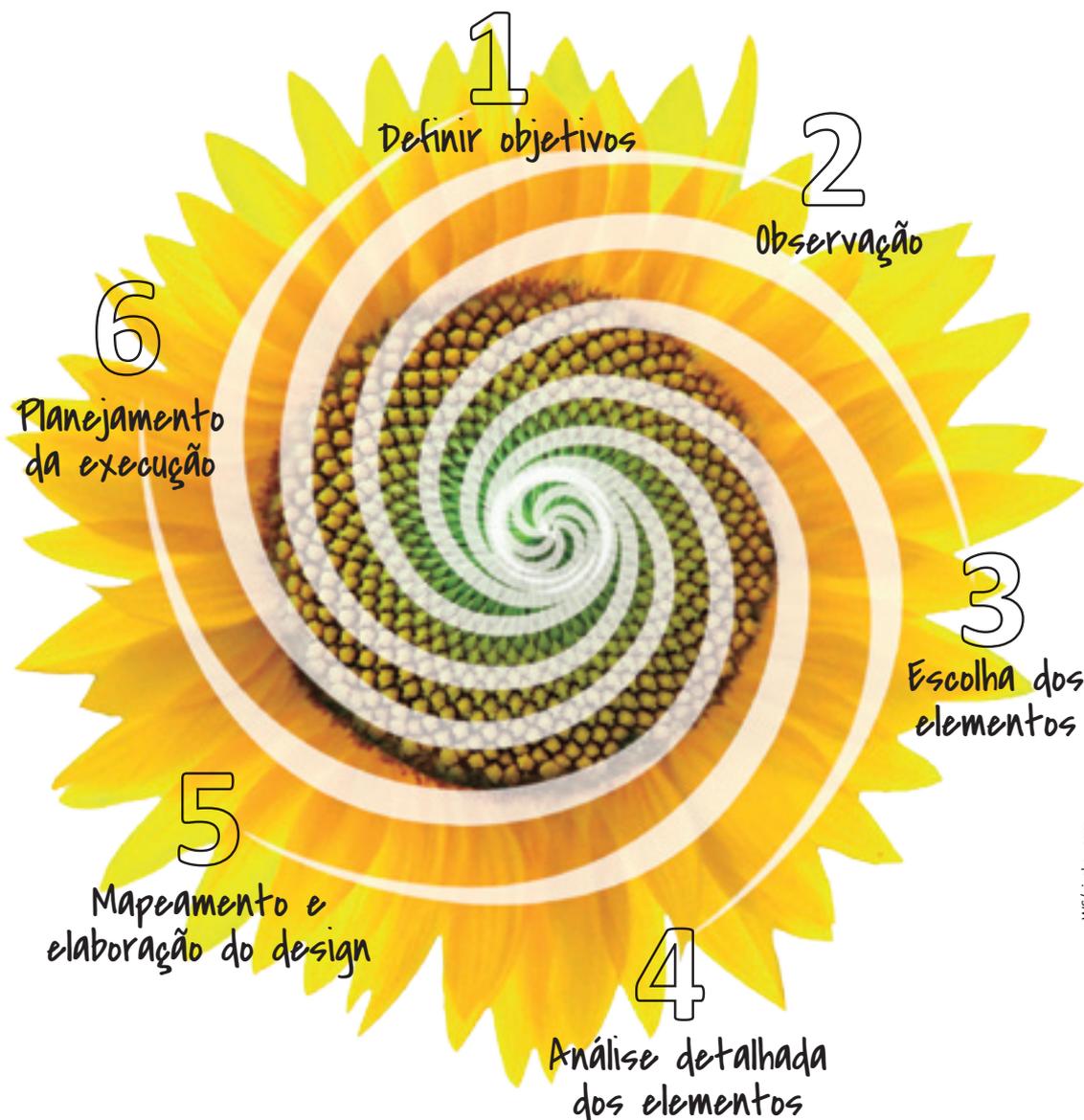


# Passo a passo do design

Para facilitar a elaboração de um design permacultural, vamos nos guiar por um passo-a-passo com 6 etapas que nos conduzirão até o final do planejamento. Mas, como todo sistema vivo, o design é dinâmico.

E ao iniciar sua implantação, vai evoluir e se alterar de acordo com a realidade. Manter-se como observador e ser capaz de adaptar seu projeto é essencial para o desenvolvimento de um design permacultural!

## Metodologia do design permacultural



## 1. DEFININDO DIRETRIZES DO DESIGN: SONHOS, OBJETIVOS E MISSÃO

Para iniciar nosso design permacultural, precisamos ter uma idéia mínima do que queremos fazer. É para morar? É um comércio? É um espaço de aprendizado? É para poucas ou muitas pessoas?

Algumas vezes o espaço a ser ocupado já existe. Em outras, o que queremos vai condicionar a busca pelo espaço. Assim, as etapas 1 e 2, de definição das diretrizes e de observação da realidade, podem ter sua ordem invertida ou serem feitas ao mesmo tempo.

Essa etapa consiste, então, em definirmos as diretrizes do nosso projeto. Para isso, podemos recorrer à diversas ferramentas. Aqui, podemos utilizar algumas das ferramentas da metodologia de design de projetos chamada **Dragon Dreaming**, que também surgiu na Austrália, assim como a Permacultura.

Independente das ferramentas adotadas, é importante que as diretrizes do projeto estejam sempre alinhadas com a ética da Permacultura – o que nos garante que estejamos fazendo um projeto de cuidado com a Terra, com as pessoas e buscando a distribuição justa dos excedentes – e também baseados na realidade, ou seja, observando as condições reais que temos à nossa disposição, sejam elas físicas, econômicas, sociais ou ambientais.

Para saber mais:



[www.dragondreamingbr.org](http://www.dragondreamingbr.org)

**Dragon Dreaming é um sistema integrado e um método completo para a realização de projetos criativos, colaborativos e sustentáveis.**

**A consciência dos desafios globais da sociedade e o sonho de um mundo de paz são o que nos move. Aqui o crescimento pessoal de cada indivíduo, a educação da comunidade e a responsabilidade ativa para com a nossa terra são os valores centrais.**

**O Dragon Dreaming é para sonhadores e pragmáticos, para os guerreiros e esperançosos, para os otimistas e idealistas, filósofos e amantes da natureza. Para os buscadores espirituais que sonham em criar a consciência de conexão com toda a vida, que querem viver em cooperação e na responsabilidade por uma transformação saudável e pacífica.**

# Círculo dos Sonhos

Para iniciar um projeto, geralmente um sonho é compartilhado com outros até se obter as pessoas necessárias para compor a equipe. Todos se unirão no propósito de fazer este sonho virar realidade.

Uma etapa muito importante é quando as novas pessoas que chegam se sentam parte desse sonho e o sonho passe a ser não só do sonhador original, mas de todos os envolvidos.

Para isso, fazemos um círculo dos sonhos: as pessoas se sentam em círculo, escolhem um bastão da fala que passará entre os participantes para que todos possam falar, e o sonhador original compartilha seu sonho e convida os demais a sonhar. Em seguida, o bastão começa a girar na roda, e todos os participantes respondem a pergunta geradora: “o que precisaria

acontecer para que este projeto seja o mais incrível da sua vida?”. É importante cada um trazer um só sonho por vez, de forma objetiva – sem enrolar muito – e não repetir um sonho que já foi dito. Os sonhos de todos são anotados, e não vale ninguém interferir no sonho de outro pra dizer se concorda ou não, se pode ou não: neste momento todos os sonhos são válidos e devem surgir! O círculo acaba quando não há mais novos sonhos para trazer para a roda. Ao final, lemos juntos todos os sonhos, porém, no passado, como se já tivessem acontecido.

A energia que é liberada neste momento será o combustível que alimentará a todos para seguir no projeto até o final.





## OBJETIVOS

Após um círculo dos sonhos, são gerados muitos sonhos (as vezes mais de 100!). Há necessidade de focar visando o planejamento, transformando todos estes sonhos em 6 a 8 objetivos que nos nortearão ao longo do planejamento do projeto. Estes serão mais generalistas que os sonhos de forma a incluir todos eles. Para isso, vamos seguir as seguintes etapas:

1. Rerler todos os sonhos no passado;
2. Distribuir material: para cada pessoa, 4 papéis (*post-it*).
3. Cada pessoa seleciona, dentre os sonhos, as 4 coisas mais importantes que precisam acontecer para que os sonhos sejam realizados em 100%. Escreve-se cada uma num papel.
4. Todos os papéis são colados juntos à medida que as pessoas vão escrevendo.
5. Reorganização coletiva: os papéis devem ser reagrupados em 6 à 8

colunas, nas quais dentro de cada coluna os papéis estão conectados de alguma forma. Para isso, todos participam, utilizando a **linguagem ganha-ganha**, e negociando até que todos estejam de acordo com a organização em colunas.

Repartição do trabalho: o grupo se divide em duplas ou trios, que serão responsáveis por uma ou mais colunas (de acordo com o número de pessoas no grupo), de forma que todas as colunas sejam trabalhadas.

6. Para cada coluna, desdobrar os sonhos em um objetivo:
  - Identificar qual é a palavra que conecta todos os papéis: ela não está necessariamente escrita em algum deles.
  - Escrever uma frase de objetivo que explique todos aqueles papéis. A frase deve descrever uma ação – e, portanto, começar com um verbo no infinitivo – a ser realizada no futuro, que seja alcançável, com resultados apreensíveis e mensuráveis.
7. Reunir todos os objetivos escritos em uma só folha, e ler para todo o grupo.
8. Celebrar: temos agora de 6 a 8 objetivos comuns para o nosso projeto!

## MISSÃO

Por fim, agora que temos 6 a 8 objetivos, vamos escrever juntos uma frase que designe a missão do nosso projeto, que defina o que é o projeto para todas as pessoas da equipe. Esta frase deve ser curta, inclusiva (de todos os sonhos e objetivos), memorizável e inspiradora, e, claro, todos devem concordar e se identificar com ela! Parece difícil, mas vamos fazer uma atividade como se estivéssemos jogando um jogo e, magicamente, nossa frase vai surgir!

### As etapas:

1. Ler os sonhos e os objetivos do projeto.
2. Em silêncio e sozinho, cada um vai refletir e escrever em um papel uma frase que defina a meta do projeto para ele. Não gastem mais do que 10 minutos nessa etapa!
3. Quando a primeira pessoa concluir sua frase, ela anota sua frase em letras grandes numa cartolina central. A partir desse momento, ligamos o cronômetro e temos 20 minutos para chegar na nossa frase final!
4. As outras pessoas se aproximam da cartolina, e cada um pega uma caneta (de preferência de cores diferentes). Um por vez e EM SILÊNCIO faz as alterações que achar necessário: adicionar palavras, tirar outras, mudar a ordem e até riscar tudo e começar de novo – desde que as alterações sempre busquem tornar a frase mais consisa, mais inclusiva, mais memorizável ou mais inspiradora! Não temos que ter medo de deixar ninguém triste, e todos devem aceitar que no

momento em que colocam sua ideia no papel, entregam sua contribuição para que a inteligência coletiva do grupo faça o que tiver que fazer com aquilo. Não vale cada um sempre riscar a do anterior e colocar a sua novamente só para ser a sua. Perceba os diálogos que se criam dentro do grupo mesmo sem utilizar a fala.

5. Quando finalizar os 20 minutos, a frase que estiver escrita na cartolina será a frase missão do projeto.
6. Ler todos juntos a frase-missão e celebrar!



## Experimente:

**Refleta sobre um sonho que você tem, seja para um lugar específico ou não. Para isso, você pode fechar os olhos, respirar profundamente algumas vezes e buscar o que te faria feliz e como você pode chegar a isso.**

1. **Compartilhe com as pessoas que você gostaria que fizessem parte do seu projeto e se você vir que elas se interessam, convide-as para fazer este sonho se tornar realidade.**
2. **Faça um círculo dos sonhos com as pessoas interessadas.**
3. **Com o grupo, elabore os objetivos do projeto brincando de mexer em papezinhos.**
4. **Também com o grupo, crie a frase missão em 20 minutos e sem falar.**



## 2. OBSERVAÇÃO

É essencial para um bom design que você seja observador crítico do mundo ao seu redor, especialmente das condições físicas, que serão fundamentais para entender a realidade em que você vai implantar sua ocupação, como água, solo, clima e plantas.

Todo local é diferente, e o rigor e o cuidado que você trazer para suas observações farão a diferença entre um design sustentável fraco ou bom.

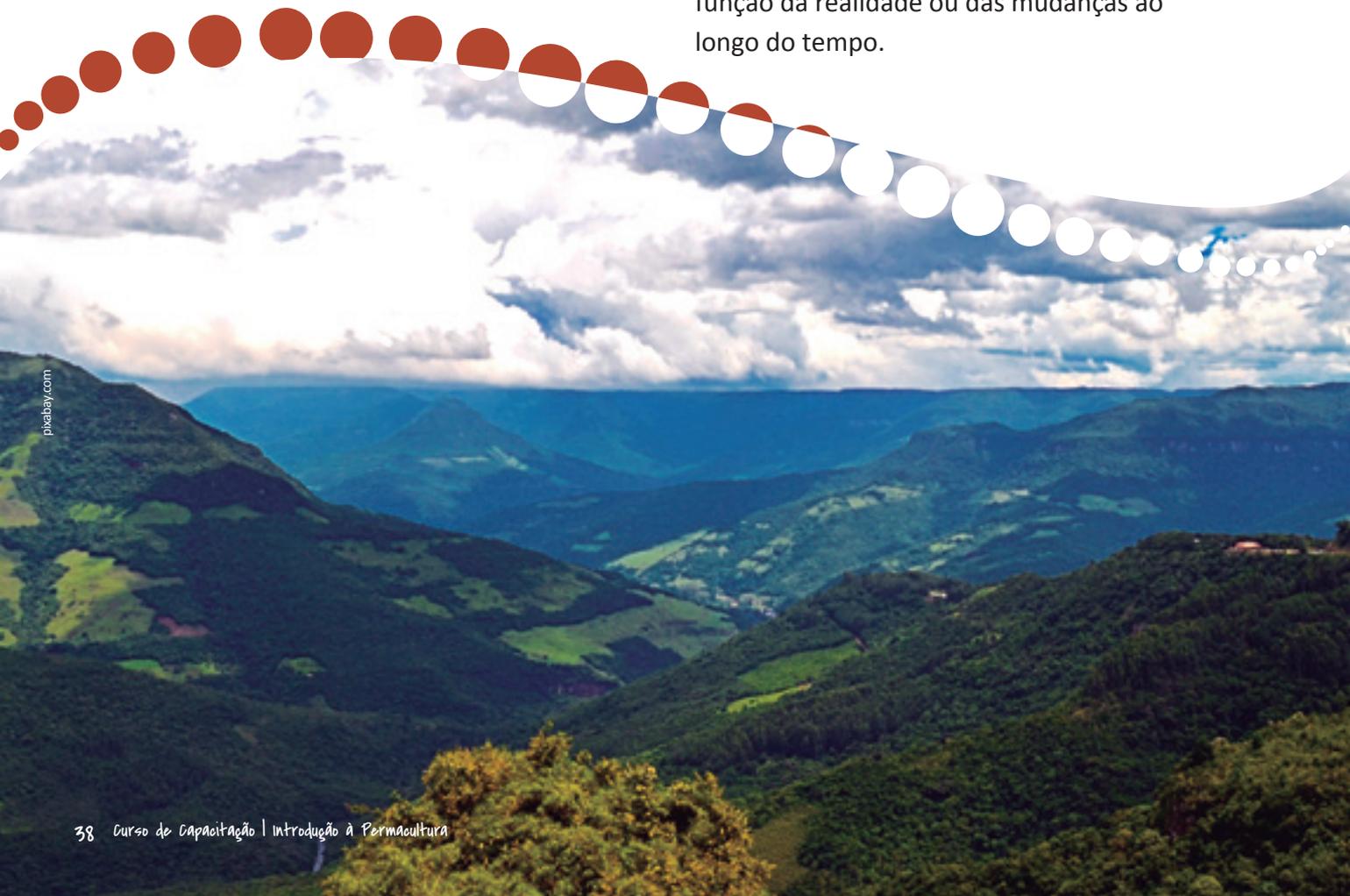
Você deve se perguntar, frequentemente, “Por que isso é assim?” e “Isso é particular ao meu local ou é universal?”. No design, nós partiremos do geral para o particular. Suas habilidades de questionar, observar

e deduzir irão melhorar enquanto você pratica e seu conhecimento e experiência irão crescer.

A base de todo trabalho de design é o conceito de que tudo vive e existe dentro de padrões naturais de tempo, espaço e comportamentos. O quão melhor você perceber e trabalhar com padrões, integração e sobreposição, melhores serão os seus designs.

Confie em você mesmo, em suas observações e na sua intuição, as quais irão passar informações subliminares ao seu trabalho.

Em função das observações que você fizer, você construirá todo o seu design e deverá estar sempre atento se é necessário readaptar seu projeto em função da realidade ou das mudanças ao longo do tempo.



## Princípios ecológicos

Como modelo ideal de sistemas sustentáveis, o permacultor tem a floresta ou outros sistemas naturais para se guiar. Por sua vez, esses sistemas são regidos por alguns princípios ecológicos, que também nortearão as intervenções permaculturais e podem ser observados em diferentes escalas.

### Necessidades energéticas

flaticon.com/composite



Todas as formas de vida necessitam de alguma forma de energia externa para sobreviver, e, portanto, são sempre partes de um sistema aberto. Em grande escala, na Terra todos os seres vivos são dependentes diretos ou indiretos da energia solar. Sem o sol não haveria vida na Terra!

### Ciclagem de nutrientes



Nos sistemas naturais não existe desperdício! Toda forma de energia e matéria é reaproveitada no sistema, ou você já andou na floresta e encontrou um lixão? Ou já ouviu falar de uma onça levando adubo para enriquecer o solo da floresta? No caso das florestas, por exemplo, as folhas secas que caem no chão são decompostas e proporcionam matéria orgânica para as plantas continuarem crescendo. Na realidade, na natureza tudo está sempre ciclando, fechando ciclos e se reciclando!

### Interrelação



Todos os elementos do sistema interagem entre si. Por exemplo, um pássaro se alimenta de um fruto e, por sua vez, dispersa a semente,

possibilitando a reprodução da planta que o alimentou. Ou ainda, uma árvore que absorve água do solo e a evapotranspira em forma de vapor da água, gerando nuvens e chuvas que interferem no equilíbrio climático de toda uma região.

### Diversidade biológica



Para que se auto-sustentem os organismos requerem uma grande diversidade de elementos, para que realizem o maior número

possível de interações e possam sobreviver a uma eventual catástrofe, como o fogo, por exemplo. Uma floresta é uma grande teia da vida, ela não se sustentaria se não tivesse uma grande biodiversidade de animais, vegetais, fungos, bactérias, e outros que exercem funções cruciais. Da mesma forma, diferentes variedades de um mesmo alimento permite a adaptação à diferentes condições climáticas, de predadores etc.

### Sucessão natural



Uma grande diversidade de plantas ocupa uma determinada área de forma sucessiva, ou seja, algumas plantas surgem primeiro para depois dar lugar a outras, colonizando o ambiente. Isto ocorre, por exemplo, quando uma grande árvore cai na floresta e forma o que chamamos de "clareira". Nesse lugar, que antes era muito sombreado – com diversas outras árvores, arbustos e cipós – o sol passa a entrar e todas as plantas que caem no solo viram matéria orgânica, fertilizando o lugar. Nestas condições, sementes que estavam armazenadas no solo, além de outras sementes trazidas pelo vento, água da chuva etc, começam a germinar. Inicia-se, então, todo um processo de sucessão natural de plantas para que a floresta volte ao que era.



## Experimente:



Uma das principais habilidades que você precisa desenvolver para desenhar espaços permaculturais é a observação. Nesse processo, é importante identificar os problemas e as potencialidades do lugar, prestando atenção em suas origens e sempre validando as informações coletadas. Vamos fazer um relatório de observações, no qual você poderá desenhar, escrever, fotografar e até mesmo modelar.

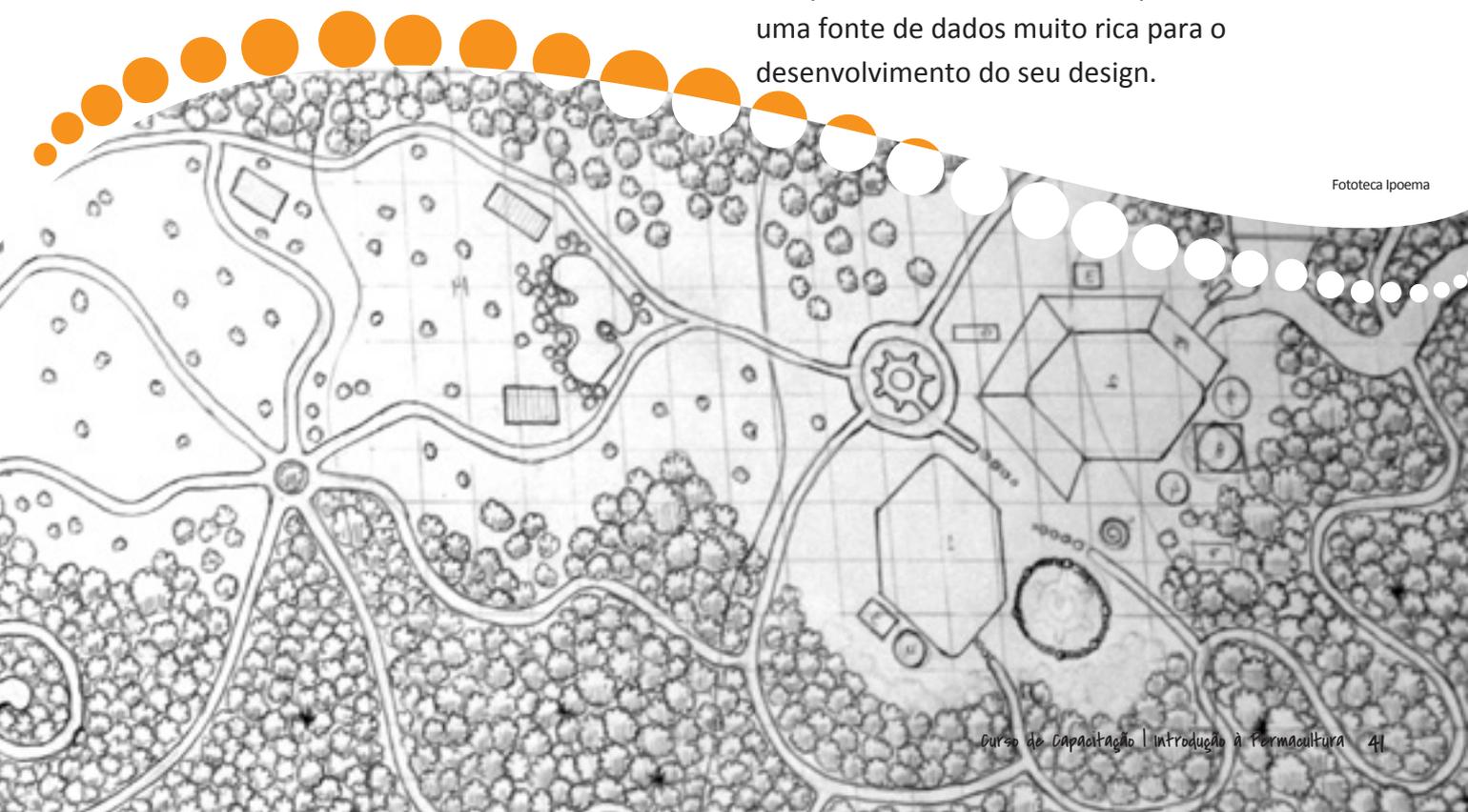
1. Escreva seu nome, local, cidade, país, data, ano, estação do ano e hora.
2. Agora, observe: caminhe lá fora ou busque janelas e registre. Seus registros podem parecer com estes:
  - Dois tucanos nos Ipês-Rosas;
  - Nuvens grandes e escuras vindas do oeste;
  - O capim ao longo da estrada está florescendo;
  - As galinhas estão botando ovo;
  - O trânsito de carros na rua é maior entre 17hs-20hs, no sentido bairro;
  - No lado norte do terreno, ouve-se muito barulho da fábrica vizinha;
  - O vento sopra mais forte na direção leste.
3. Agora vá um pouco mais além com suas observações e use seus sentidos:
  - O que você escuta?
  - O que você está cheirando?
  - O que você está sentindo?
4. Correlacione suas observações. Lembre-se dos princípios ecológicos e busque percebê-los agindo ao seu redor. Por exemplo: é um dia quente e ensolarado e há aparição de nuvens escuras ao oeste no início da manhã. Depois de ventar no início da tarde, na direção leste, a temperatura diminui e chove.
5. Repita esse exercício durante todos os dias de uma semana, e, depois, todo mês durante um ano e torne-se consciente de fatores importantes para o design. Destaque quais são eles.
6. Procure no terreno e ao redor dele recursos que você poderá precisar mais tarde para implementar o seu design. Eles geralmente são resíduos de outras pessoas, como tijolos velhos, madeira, palha, garrafas, poda de grama e árvores frutíferas antigas que poderão ser reproduzidas. Anote sua localização, qualidade e possíveis usos.

Após observações mais amplas, é hora de fazer análises mais detalhadas. Existem muitas possíveis. Tudo dependerá do seu interesse e das informações que você precisará para o seu design. Algumas delas são:

- Mapeamento do terreno: limites, acessos, construções, caminhos, instalações;
- Inventário animal e vegetal, identificação das cadeias alimentares presentes no seu terreno e da variação ao longo das estações;
- Anotação de todos os insumos que entram no seu sistema – de tudo aquilo que você traz de fora, como sementes, água, alimentos, fertilizantes, materiais, ferramentas – e de tudo o que sai do seu sistema – frutos, lixo, matéria orgânica, esgoto etc.;
- Identificação das fontes de água no seu terreno e na sua região e das áreas de seu escoamento;

- Realização uma auditoria de água: descobrir qual é o seu consumo de água para cada coisa que você faz e comparar com a média da sua cidade/país.
- Análises químicas da sua água (pH, potabilidade, nutrientes);
- Anotação ou busca por dados climáticos da sua região: temperaturas, índices de pluviosidade, umidade e evaporação ao longo do ano;
- Observação da microtopografia do seu terreno (curvas de nível e declive);
- Obtenção de mapas topográficos e cadastrais da sua região;
- Identificação dos ventos predominantes e correntes de ar e sua qualidade (seco/úmido, quente/frio, fraco/forte) ao longo do ano;
- Amostragem e análises de solos no terreno (textura, composição, pH, nutrientes, vida presente, dados químico-físicos).

Muitas dessas informações podem ser compiladas em formato de mapas e serão uma fonte de dados muito rica para o desenvolvimento do seu design.



### 3. ESCOLHA DOS ELEMENTOS

Em função da realidade observada e dos objetivos que você escolheu, você poderá escolher os elementos que irão fazer parte do sistema que estamos desenhando. É a hora de listar tudo aquilo que vamos incluir no nosso design.

Por exemplo: se temos como um de nossos objetivos ter uma moradia sustentável que produza ao máximo o que seus habitantes precisam e limite ao mínimo a saída de produtos do sistema, podemos listar alguns elementos como:

- casa bioconstruída;
- tanque de armazenamento de água da chuva;

- minhocário;
- composteira;
- horta;
- espiral de ervas;
- placa fotovoltaica;
- círculo de bananeira;
- bacia de evapotranspiração.

Para escolher os elementos, você precisará conhecer um pouco mais das diferentes tecnologias que a Permacultura propõe, além de poder criar suas próprias e estudar as diferentes opções existentes e suas características. Por exemplo: você poderá optar por ter um banheiro convencional dentro de sua casa e tratar a água negra com um sistema de ecossaneamento chamado de bacia de evapotranspiração (ou outros modelos), ou poderá optar por fazer um banheiro seco, dentro ou fora de casa, atendendo a sua casa ou a mais casas.

Além de uma pesquisa prévia, a próxima etapa também vai ajudar na escolha. Na realidade, o tempo inteiro você será convidado a ligar informações de várias esferas e fazer escolhas conscientes, e estas poderão evoluir ao longo do tempo, o que faz do design um sistema dinâmico, assim como a vida.

A lista pode ser bem extensa a fim de atingir todos os objetivos. Não se preocupe, nem tudo será instalado ao mesmo tempo, e na sequência do desenvolvimento do design poderemos perceber que alguns elementos poderiam fazer mais de uma função e/ou atender demandas de diversas fontes, auxiliando em diversos objetivos ao mesmo tempo.





## Experimente:

Para começar, liste com seus colegas os elementos que seriam necessários para atingir um dos objetivos que vocês definiram, dando preferência àqueles que vocês consideram prioritário.

Se precisar, pesquisem sobre as diferentes soluções para um mesmo “problema”, os prós e os contras de cada solução, e faça sua escolha levando

em consideração critérios que julgarem importantes, como autonomia, economia, simplicidade, efetividade etc.

Vocês podem, depois de listá-los, colocá-los em uma ficha. Para facilitar a identificação, faça um pequeno desenho representando o elemento, como mostrado na ficha abaixo.

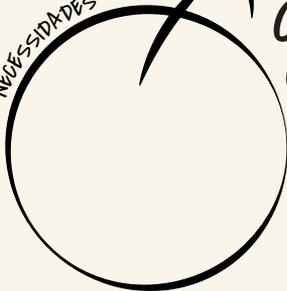
Análise Detalhada dos Elementos

CASA

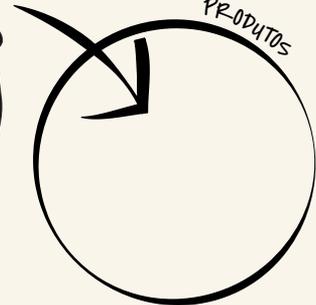


Águas do Cerrado

NECESSIDADES



PRODUTOS



CARACTERÍSTICAS INTRÍNECAS



## 4. ANÁLISE DETALHADA DOS ELEMENTOS E TEIA DA VIDA

Chegamos a uma etapa fundamental do design permacultural e que permite fecharmos ciclos ao ter um olhar holístico do nosso sistema.

Vamos fazer uma análise de cada elemento do nosso sistema e, em seguida, montar a teia de relações, estabelecendo as conexões entre os elementos. Para isso, vamos refletir sobre três características de cada elemento:

### CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS

São as características naturais, básicas de qualquer elemento. Para facilitar, sugerimos você fechar os olhos e visualizar o elemento:

- quais são as características básicas que fazem que aquele elemento seja ele mesmo?
- quais são as características que podem

variar de um tipo para outro do mesmo elemento?

- como essas diferenças afetam o comportamento/funcionamento dele?

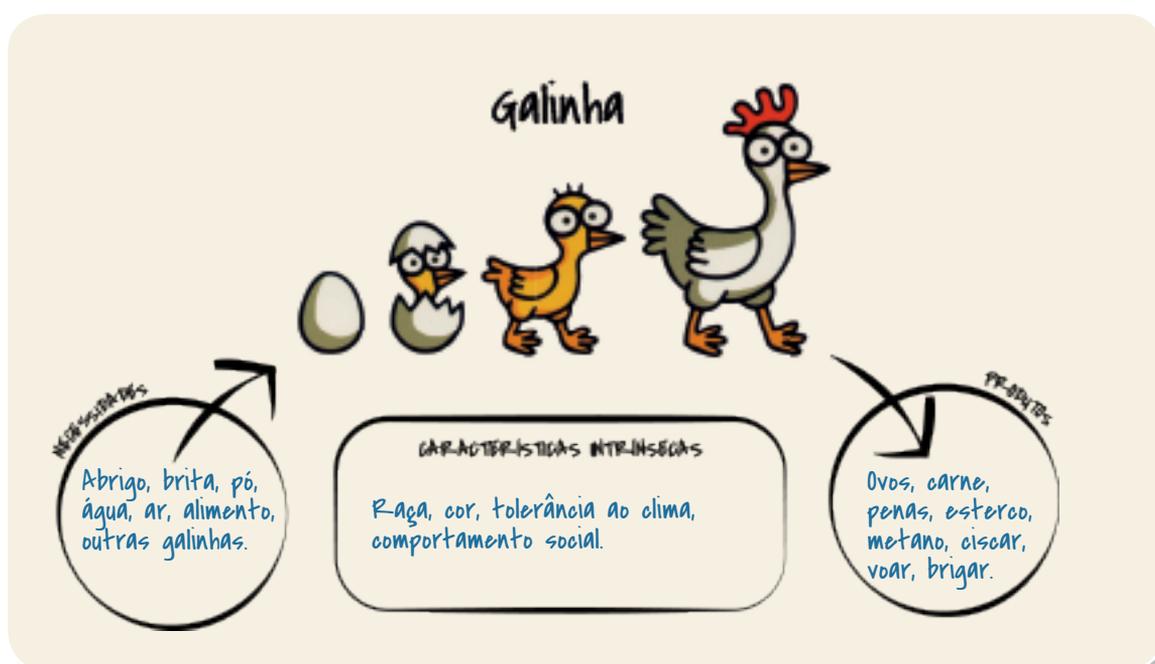
### NECESSIDADES

São as coisas que precisam entrar, chegar ou existir para que o elemento “funcione”, como: abrigo, alimento, energia, calor, água, matéria orgânica, nutrientes, fertilizantes etc.

### PRODUTOS

São materiais, comportamentos ou recursos produzidos pelo elemento, que saem dele, diretamente ou indiretamente.

O exemplo mais citado nos livros de Permacultura é a galinha. Vamos ver como fica a análise detalhada de uma galinha:





## Experimento:

Faça a análise detalhada dos elementos que você listou na etapa anterior, distribuindo alguns dos elementos para serem realizados em duplas ou trios. Se tiverem muitos elementos, faça pelo menos 10 elementos mais significativos, a fim de poder seguir com o exercício.

Nas fichas de cada elemento que você listou na etapa anterior, anote as características intrínsecas, necessidades e produtos do elemento analisado.

Uma vez feita a análise de cada elemento, vamos estabelecer as conexões entre eles. A grande oportunidade é percebermos os produtos de um elemento como potenciais recursos para um outro elemento, a fim de suprir as necessidades do segundo. De fato, na natureza não existe lixo ou poluição. Como vimos, tudo está constantemente ciclando.

Lixo é nada mais do que um produto – um recurso – que não está sendo utilizado produtivamente por um sistema e está se acumulando em um local específico ao longo do tempo.



Quando temos uma necessidade em um dos elementos do nosso sistema, que não é fornecido por ele próprio, precisamos fornecer um trabalho extra para trazer esse recurso de fora.

Assim, buscaremos suprir as necessidades de um elemento com os produtos de um outro elemento dentro do sistema, e utilizar produtos como

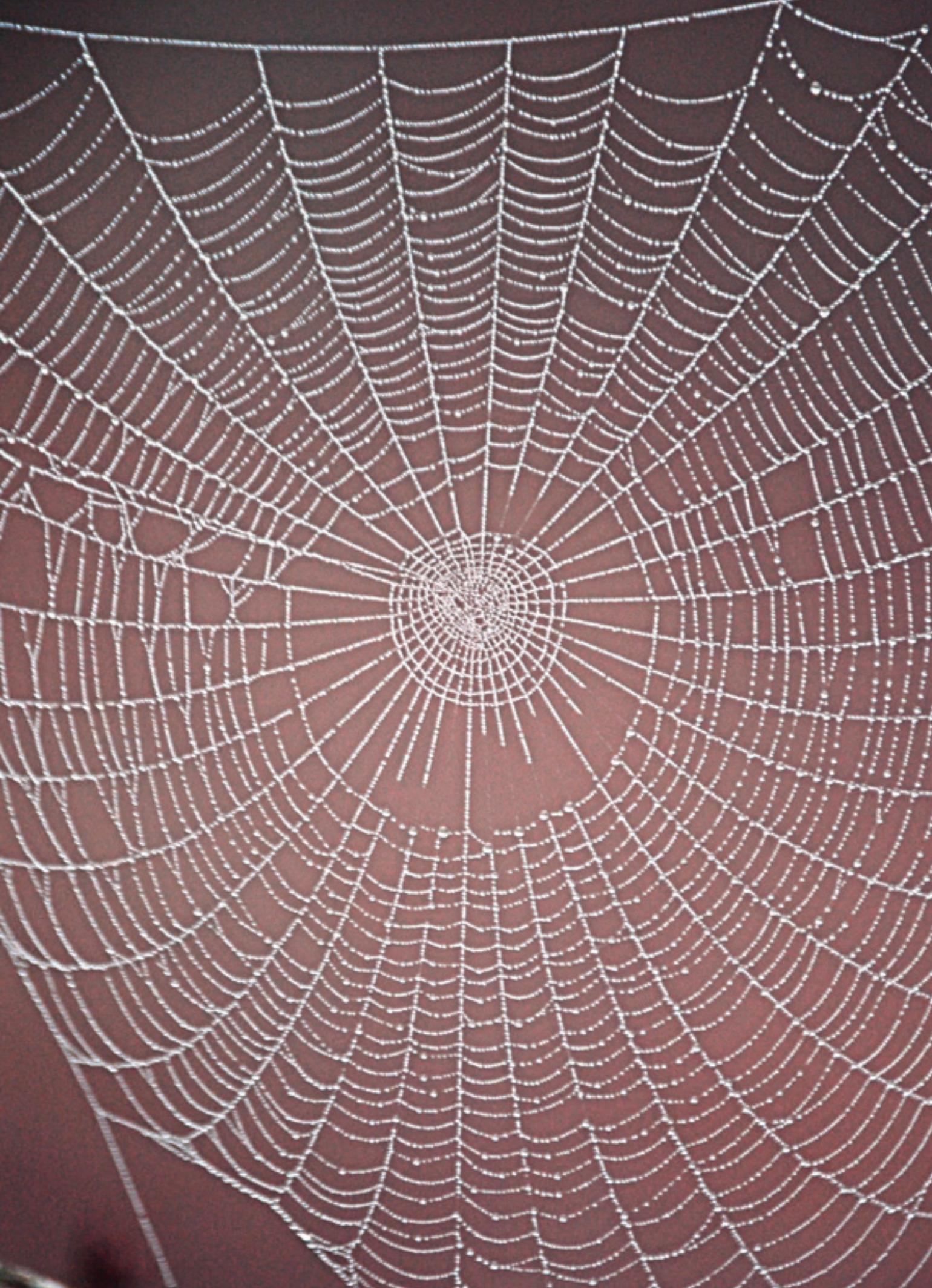
recurso para outro elemento, limitando a necessidade de entradas e saídas no nosso sistema. Vale lembrar do primeiro princípio ecológico, que nos mostra que todos sistemas são dependentes direta ou indiretamente de uma energia externa (o sol) e, assim, os sistemas que desenhamos jamais serão completamente fechados e independentes do mundo que os cerca.

Ao estabelecer essas conexões, buscando o máximo de relações possíveis entre os elementos, geralmente chegamos a uma imagem complexa de um mapa de conexões que nos lembra uma teia, e por isso a chamamos da teia da vida.

Ao trabalhar com a conexão entre os elementos, é possível colocar as coisas no seu lugar “certo” – ou otimizado – dentro do sistema de maneira a economizar energia, assim como identificar as incompatibilidades e as relações benéficas entre os elementos do sistema.



Luiza Padua



## 5. MAPEAMENTO E ELABORAÇÃO DO DESIGN

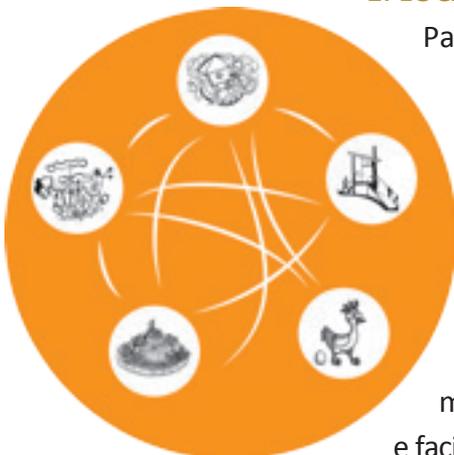
A partir de todas informações coletadas e produzidas pela observação e pela análise detalhada dos elementos, poderemos começar a desenhar em forma de mapa como será a ocupação do nosso terreno.

Para isso, aplicaremos os fundamentos metodológicos de um bom design, que estão intimamente relacionados aos princípios da Permacultura que você conheceu lá no início.

Os fundamentos que nos orientarão são:

1. Localização relativa.
2. Elemento multifunções.
3. Funções vitais asseguradas por vários elementos.
4. Planejamento energético eficiente por zonas e setores.
5. Bordas e padrões naturais.
6. Priorização de recursos e energias renováveis.
7. Ampliação da biodiversidade.

### 1. LOCALIZAÇÃO RELATIVA



Para definirmos o local de determinado elemento, levaremos em conta não somente as características locais da paisagem, que observamos e identificamos no mapa do nosso terreno, mas também a conexão entre os elementos do nosso sistema explicitados no mapa de conexões. Dessa forma, a posição de um elemento será determinada pela relação com os demais elementos do sistema. Assim, propiciaremos o menor custo energético de instalação e de uso do elemento e facilitaremos espacialmente a relação deste com os demais.

### 2. ELEMENTO MULTIFUNÇÕES

Uma das principais estratégias para a sustentabilidade é de que cada elemento exerça mais de uma função no sistema, sendo mais aproveitado. Assim, uma galinha, além de fornecer ovos, pode ser utilizada para arar a terra ao ciscar e ainda ser fonte de esterco para a composteira, que em seguida aportará nutrientes para a horta.





# Experimento:

Liste as funções que um banheiro convencional pode ter e, em seguida, a de um banheiro seco.

Para se inspirar, observe na ilustração abaixo a quantidade de funções que uma árvore desempenha na natureza.

## Funções de uma árvore

e de alguns elementos de seu ecossistema





Luiza Padua

### 3. FUNÇÕES VITAIS ASSEGURADAS POR VÁRIOS ELEMENTOS

Quando a função for essencial para o sistema, ela deve ser realizada por mais de um elemento, garantindo que, caso ocorra alguma falha ou acidente, ainda teremos outro para nos suprir. O exemplo mais óbvio é o da água: devemos ter mais de uma fonte de água, como tanque de água da chuva, rio, nascente, açude...



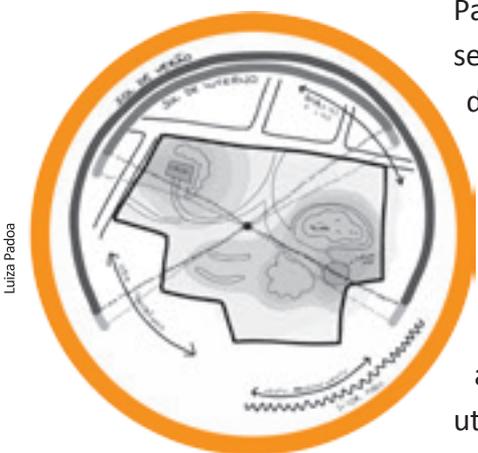
## Experimente:

Consulte seu mapa de conexões dos elementos e liste aqueles que estão assegurando as 4 necessidades vitais: abrigo, alimentos, água e energia.

Verifique se você tem diversidade de elementos para cada uma dessas funções vitais.

Aproveite para verificar se você está fechando ciclos dentro do seu sistema olhando para a água, a matéria orgânica e a energia.

### 4. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO EFICIENTE POR ZONAS E SETORES



Luiza Padua

Para que todas as formas de energia sejam otimizadas, assim como a ocupação do espaço e do tempo de forma eficiente num sistema, faremos um planejamento energético eficiente que irá considerar a localização relativa dos elementos (e suas conexões) com as energias internas e externas que se aplicam sobre o seu terreno. Para isso, utilizaremos o planejamento de zonas para a análise dos fatores internos e o planejamento de setores para a análise dos fatores externos.

## Planejamento por setores

Refere-se às energias e fatores externos ao sistema, tais como ventos, insolação, oferta de água, vento, chuva, risco de fogo e enchentes, influências da vizinhança, dinâmicas urbanas etc. Para isso, vamos observar esses fatores *in loco* mas também estudando em mapas, base de dados e consultando os vizinhos mais antigos da região, que têm mais tempo de observação e informações acumuladas.

Para representar esses fatores, pegue um mapa do terreno (de preferência com a região ao redor e com a indicação do Norte) e trace um círculo ao redor de todo o

terreno, com o centro do círculo no centro do terreno (ou na principal zona 0). Utilize esse círculo como referência para traçar semi-círculos indicando a direção na qual se exercem os diferentes fatores e nomeando-os. Para facilitar a visualização, você pode utilizar diferentes cores para cada fator.

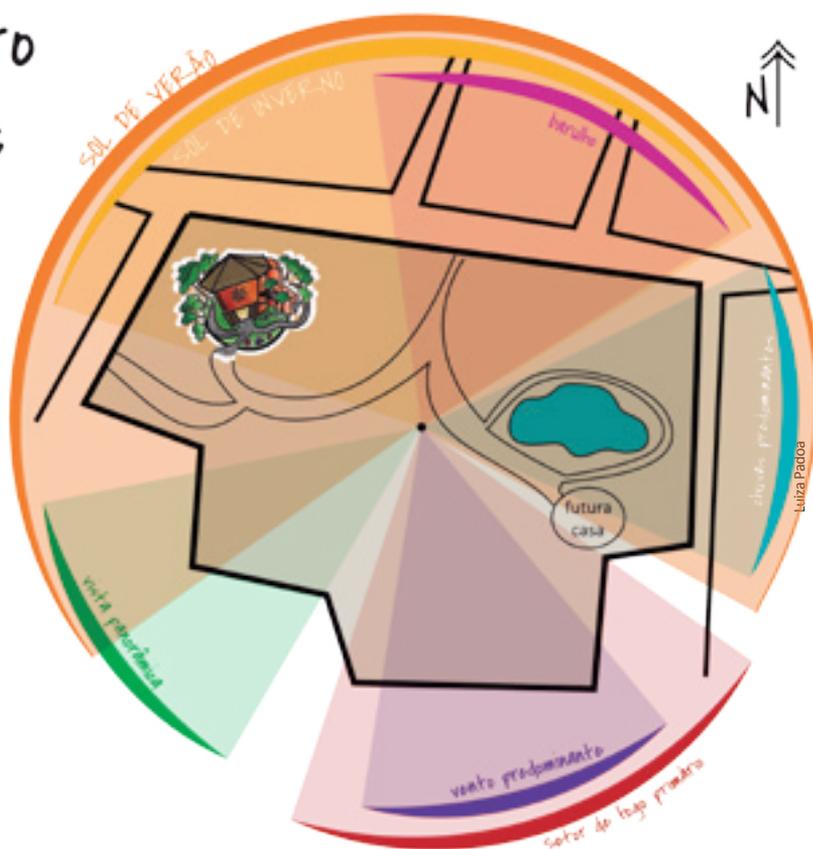
Após traçar todas as influências externas exercidas sobre seu terreno, trace um raio que sai do centro da circunferência e se conecte à ponta de início e outra ao termino do semicírculo de cada energia. Dessa forma você poderá perceber de forma clara quais áreas do seu terreno estão sob influência direta daquele fator.

## Planejamento por setores

Refere-se às energias e fatores externos ao sistema, tais como ventos, insolação, oferta de água, chuva, risco de fogo e enchentes, influências da vizinhança, dinâmicas urbanas etc...

### Legenda

- Setor de insolação no verão
- Setor de insolação no inverno
- Setor de ventos
- Setor de vista panorâmica
- Setor de chuvas
- Setor de fogo
- Setor de barulho



A partir dessa informação, planeje-se para tirar benefício ou se proteger daquela influência externa. Você poderá perceber elementos que são necessários e que você não tinha ainda considerado, ou que alguns elementos não serão eficazes, e, principalmente, identificar locais estratégicos para o posicionamento de alguns elementos.

Por exemplo, você poderá optar por:

- cavar canais de infiltração no lado onde mais escorre água da chuva;
- posicionar elementos que impeçam o fogo onde tenha tendência de surgir;
- proteger sua casa dos ventos fortes plantando árvores que funcionarão como quebra-vento;
- bloquear a visão da casa a partir da rua.



## Experimente:

Utilizando as informações que você já tem, faça um mapa (ilustrativo ou em escala) representando as energias externas que se aplicam sobre o seu terreno em forma de setores.

## Planejamento por zonas

Este tipo de planejamento se refere aos aspectos internos do sistema, e se dá em função da necessidade de manejo dos elementos, seja porque você precisa intervir no elemento ou porque o elemento precisa que você intervenha nele. Entendendo isso, para otimizar a sua energia, você irá posicionar um elemento que precisa de manejo diário próximo de você, enquanto um que precisa de manejo mensal mais distante.

Por exemplo: se uma horta que precisa ser regada todos os dias e na qual se colhe diariamente alimentos para o consumo dos moradores esteja longe da casa será uma caminhada longa, obrigatória que gastará tempo e energia das pessoas. Ainda, se esta horta estiver longe do minhocários, haverá uma alta demanda energética para transportar o húmus até os canteiros.

Este planejamento é baseado na observação da dispersão de energia na natureza, como as ondas que se formam ao redor do local onde uma pedra cai dentro da água, formando círculos concêntricos que se dispersam no lago.

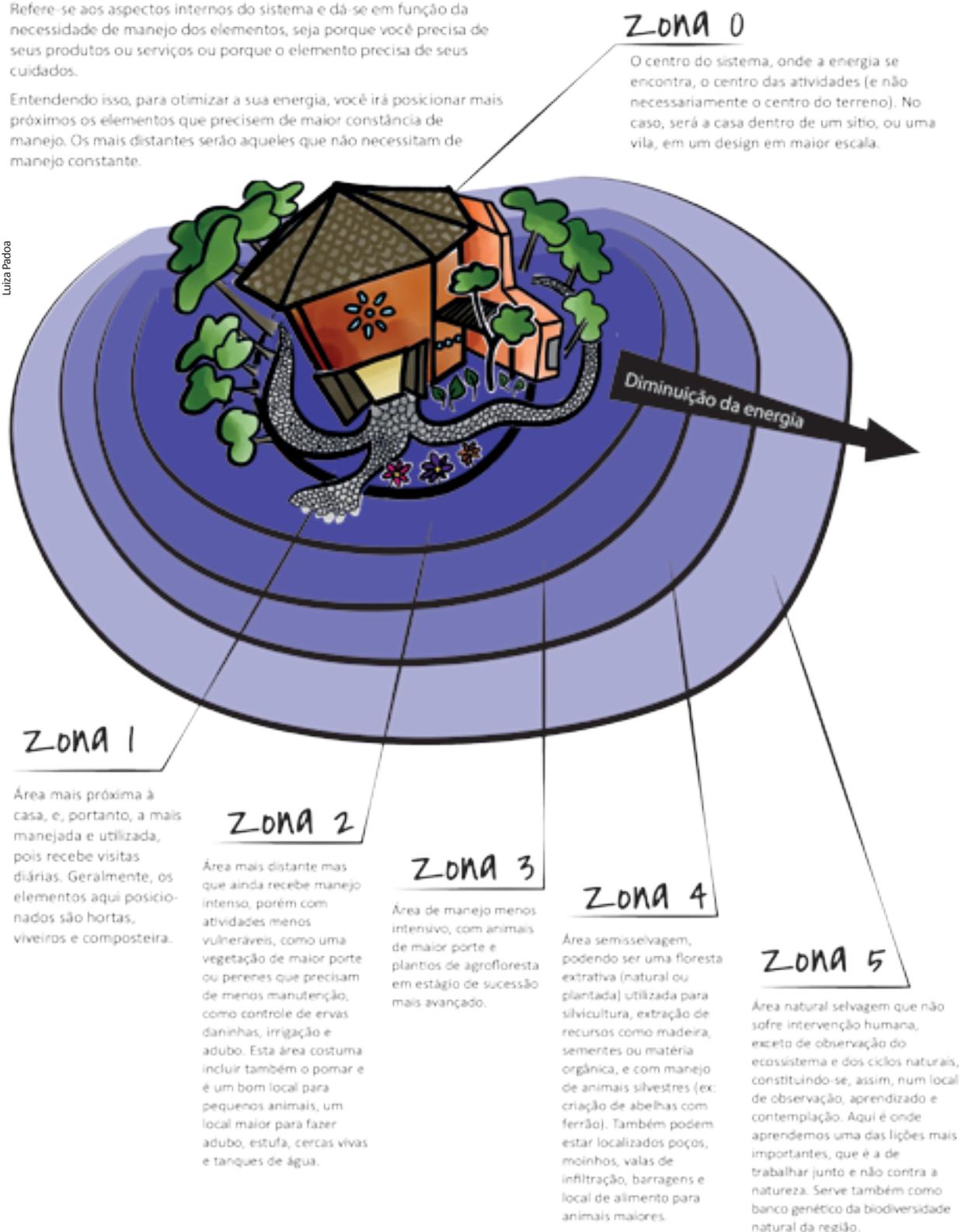


# Planejamento por zonas

Refere-se aos aspectos internos do sistema e dá-se em função da necessidade de manejo dos elementos, seja porque você precisa de seus produtos ou serviços ou porque o elemento precisa de seus cuidados.

Entendendo isso, para otimizar a sua energia, você irá posicionar mais próximos os elementos que precisem de maior constância de manejo. Os mais distantes serão aqueles que não necessitam de manejo constante.

Luiza Padoa

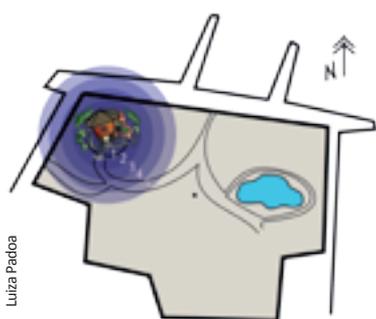


Essas zonas não necessariamente serão circulares, mas serão sempre concêntricas. Veja abaixo alguns exemplos de design diferentes:

- Podemos ter várias casas no terreno, e assim mais de uma zona 0. Dessa forma, alguns elementos posicionados em zonas mais distantes poderão ser comuns à várias casas, e assim as zonas poderão se fundir.
- No caso de regiões com pouca

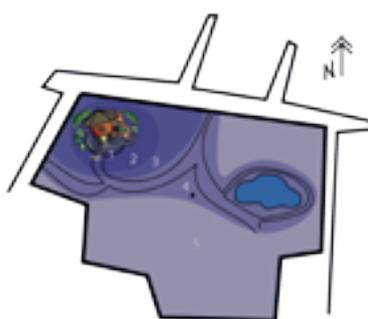
vegetação nativa, podemos ter uma pequena zona 5 e termos como objetivo a recuperação de uma grande zona 4 para que uma parte se torne, no futuro, uma zona 5; ou, ao contrário, podemos ter uma área de vegetação nativa densa, e nosso objetivo seja ter uma ocupação humana dentro do terreno que preserve ao máximo a vegetação já existente. Com isso, teremos uma grande zona 5 com clareiras de zona 0 até 4 dentro dela.

## Exemplos de design de setores



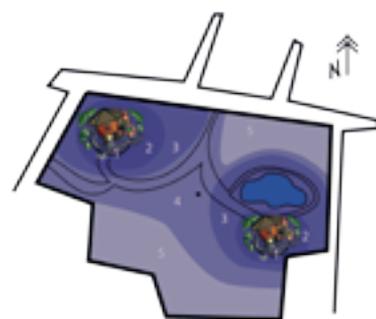
Concêntrico circular

O planejamento por setores é baseado na observação da dispersão de energia na natureza, como as ondas circulares que se formam quando uma pedra cai na água. De forma literal, aplicado ao design, o desenho dos setores seria assim.



Concêntrico

As zonas não necessariamente são circulares quando plotadas no mapa, mas serão sempre concêntricas, com a casa (zona 0) ao centro. As características físicas do terreno influenciam diretamente no design: formatos mais orgânicos são mais próximos da realidade.



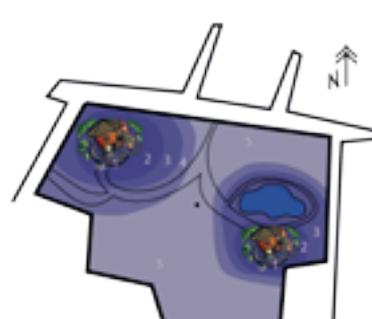
Zonas em conjunção

Podemos ter várias casas no terreno, e assim, mais de uma zona 0. Dessa forma, alguns elementos posicionados em zonas mais distantes poderão ser comuns às várias casas e as zonas poderão se fundir.



Recuperação de áreas degradadas

No caso de regiões com pouca vegetação nativa, podemos ter uma pequena zona 5 e termos como objetivo a recuperação de uma grande zona 4 para que uma parte se torne, no futuro, uma zona 5.



Preservação

Ou, ao contrário, podemos ter uma área de vegetação nativa densa, e nosso objetivo seja ter uma ocupação humana dentro do terreno que preserve ao máximo a vegetação já existente. Teremos, assim, uma grande zona 5 com clareiras de zona 0 a 4 dentro dela.



## Experimento:

Vamos desenhar o planejamento de zonas do seu terreno, por enquanto sem plotar no mapa, para que você possa se concentrar na localização relativa dos elementos e na análise das energias internas que exercem influência no seu sistema.

1. Resgate o mapa de conexões dos seus elementos e inicie selecionando quais elementos você acha que são zona 0 dentro do seu sistema. Conte quantas são.
2. Recorte papéis em formato circular no número de zonas 0 que você identificou e faça 4 círculos concêntricos em cada, criando 5 zonas. Cada um será um centro.
3. Indique em cada centro, na zona 0 de cada papel, o(s) elemento(s) que o caracterizam.
4. Passando por toda a lista de elementos, posicione-os nas zonas 1 a 5 de cada centro. Ao fazer isso, você vai perceber elementos que são comuns a mais de uma centro, e então você pode aproximar os centros e ver as interações das zonas. Cole os centros em uma folha em branco após encontrar a posição otimizada dos círculos entre eles.
5. Desenhe como fica o seu design relativo de zonas final, indicando o formato das zonas.

Agora, só faltará integrar todas essas informações para criar um mapa geográfico (e não mais “relativo”) que será a representação visual do seu design permacultural. Você também pode optar em seguida por fazer uma maquete, uma pintura, uma projeção 3D, um mapa georeferenciado do seu design ou o que mais você criar. O limite do sistema é a sua criatividade!

Ainda temos três bases conceituais que são mais teóricas, mas que trarão bastante auxílio nas escolhas do seu design.

Luiza Padoa



## 5. BORDAS E PADRÕES NATURAIS

Este é o ponto mais sutil do design, pois pode não ser tão evidente, porém é crucial para um bom andamento do sistema.

Bordas são locais físicos onde há fronteira entre diferentes condições ambientais – como terra/água, floresta/campo, planície/montanhas – e são caracterizados por um acúmulo de diversidade e de recursos que podem nos ser muito úteis.

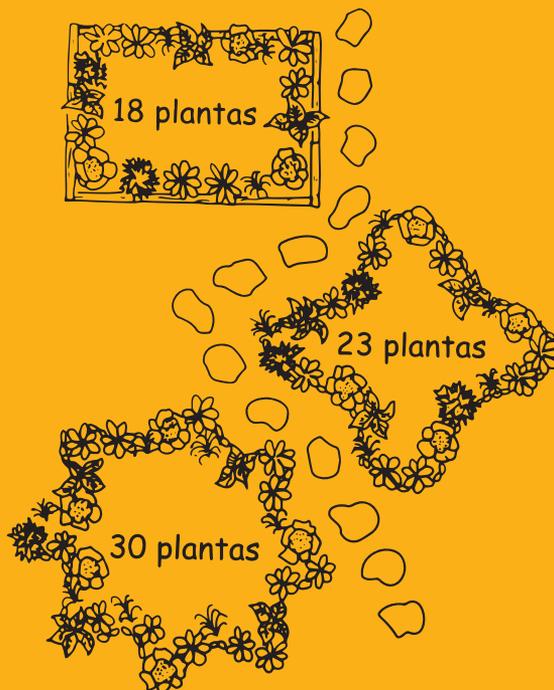
Padrões naturais são soluções inteligentes criadas pela natureza para soluções temporais, espaciais ou comportamentais e carregam muita sabedoria. Utilizá-los no seu design permite aumentar a produtividade, facilitar o acesso e uso de um elemento, proteger seu sistema, providenciar segurança contra desastres e reduzir o uso de recursos. Estratégias e técnicas mais tradicionais se desenvolveram como resultado da compreensão destes padrões, alguns deles planetários, outros específicos de alguns locais.

Observe a natureza e verá que ela segue diversos padrões que possibilitam uma maior interação entre os elementos, um maior acúmulo de energia e uma perfeita ocupação do espaço. Numa floresta, ao contrário de um plantio humano, as árvores não são em linhas retas, mas interagem com o meio de forma harmônica, possibilitando uma maior ocupação da área.

pixabay.com



Alguns dos padrões físicos mais utilizados na Permacultura estão ligados à criação de mais bordas. Veja as principais formas que funcionam extremamente bem:



### Bordas onduladas

As bordas onduladas aumentam o tamanho da borda se comparado ao de uma linha reta e às medidas da área para o plantio. Pode ser utilizada ao desenhar caminhos e formatos dos canteiros



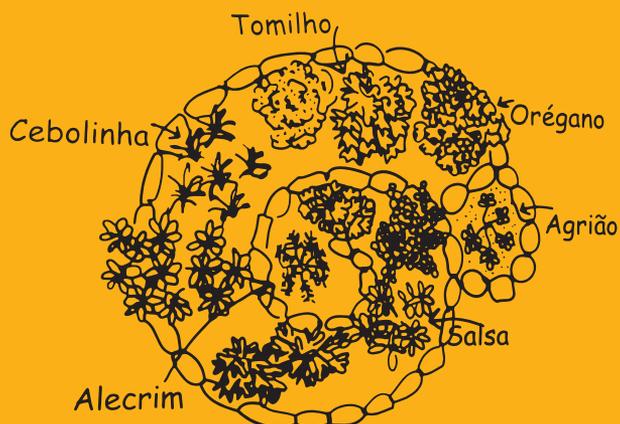
### Buraco de fechadura

Canteiros em formato de “buraco de fechadura” oferecem uma variedade de aspectos físicos diferentes, maximizam a utilização do espaço pela extensão da borda dos caminhos, permite um fácil acesso às plantas e inibe o plantio em linhas retas, reduzindo a invasão de pragas.



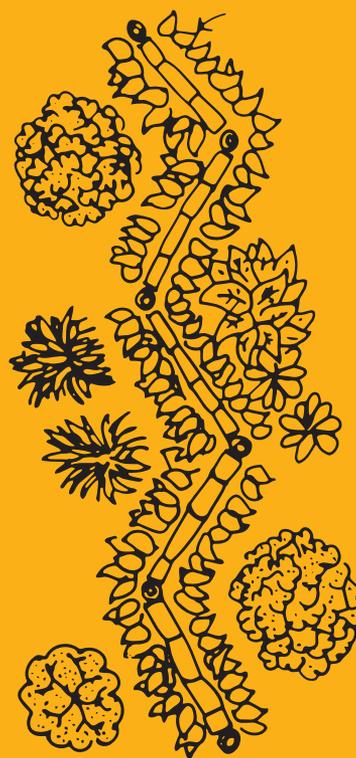
### Círculos

Um padrão muito forte na natureza, pois tem uma pequena borda em comparação à sua área interna. É utilizado quando se deseja conservar recursos e concentrar. Relaciona-se ao incalculável e ao natural e representa a flexibilidade, o infinito, o ilimitado, passa a ideia de totalidade, de movimento, de inovação.



### Espirais

É apropriada quando se requerem diversos microclimas e crescimento vertical para conservar espaço ou quando se precisa de plantas que protejam umas às outras enquanto se estabelecem. É o caso da espiral de ervas, que é muito eficiente no uso da água.



### Zigue-Zague

Esse formato provê uma variedade maior de microlimas e aumenta a área disponível para o plantio.

Quando você tiver que escolher um tamanho, aplique os padrões para decidir corretamente. Por exemplo, você já viu alguém colocando grandes árvores de floresta em pequenos jardins? Grandes barragens no deserto? Pequenos arbustos

em um lugar com muito vento? Errando no espaçamento quando plantando pequenas mudas? Esses erros são comuns em design mal feitos, como um grande jardim onde não há água ou um trabalhador para mantê-lo, ou uma fazenda muito pequena para trabalhar com eficiência enquanto protege a água e o solo.

## Padrões naturais

**A natureza é extremamente rica em padrões. Alguns são mais predominantes do que outros. Por causa deles a vida se perpetua. Por exemplo, o padrão das correntes marítimas influencia no clima que, por sua vez, influencia nos padrões de amadurecimento das frutas e na dispersão das sementes. Você pode entender e compreender o funcionamento dos padrões da natureza. Vamos lá?**

Quando você se deparar com um padrão, preste atenção como ele funciona e evolui. Por exemplo, ervas daninhas crescem para proteger e mudar um solo nu e formam um padrão no tempo e espaço. Todos os padrões tem relações matemáticas. Animais constroem ninhos e colméias, rios fluem e árvores ramificam de acordo com relações matemáticas. Os favos de mel tem células hexagonais e o girassol tem no seu disco floral a proporção áurea. Por se tratar de uma constante

presente na natureza, a proporção áurea é perseguida por arquitetos, poetas, músicos e artistas, como Leonardo da Vinci. Com a Permacultura não é diferente.

Alguns dos principais padrões da natureza são os círculos, as espirais e as redes. Todos eles têm interpretações matemáticas, assim como a arquitetura e a música. Frequentemente as relações matemáticas são na forma de proporção. A seguir, alguns padrões que orientam um bom design:



- simetria e assimetria;
- balanço em forma e padrões;
- proporção (razão) na natureza;
- combinação de padrões com padrões e padrões dentro de padrões;
- repetição de padrões e percepção;
- integração dos padrões já existentes.

Todos os padrões da natureza tem um componente de tempo. Nesse caso é a sequência de eventos repetitivos e frequentemente previsíveis. Alguns exemplos são: o movimento anual da Terra ao redor do Sol, chuvas sazonais, dispersão e germinação de sementes e a migração de animais.

Padrões podem ser dimensionais, como as linhas de ervas daninhas ao longo das estradas ou canais de infiltração nas curvas de nível, o rio fluindo abaixo pelos vales, o depósito de solo nas encostas dos rios, a emergência sazonal das sementes ou o crescimento de uma floresta. Todos são normalmente ativados por fatores como temperatura, chuva, altitude, duração do dia, acidez, ou alcalinidade do solo, entre outros.

Frequentemente este “gatilho” tem um padrão de tempo que está correlacionado a outra variável natural. Por exemplo, a temperatura do solo e a germinação de sementes, ou a duração do dia e o florescimento.



### ▶ Para assistir!

Vídeo “Nature by numbers”  
<http://vimeo.com/9953368>

Para mais informações sobre os padrões demonstrados:

[http://www.eteraestudios.com/docs\\_html/nbyn\\_htm/about\\_index.htm](http://www.eteraestudios.com/docs_html/nbyn_htm/about_index.htm) (em inglês)



## Experimente:

**Faça uma caminhada na natureza observando atentamente os detalhes. Ao término, desenhe os padrões que você observou no percurso.**

## 6. PRIORIZAÇÃO DE RECURSOS

Deve-se priorizar os recursos que se renovam ao invés do que se esgotam com o uso, substituindo principalmente os combustíveis fósseis (petróleo) por recursos biológicos, seja para adubo (energia química) ou outras formas de energia (combustível).

## 7. AMPLIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Este princípio ecológico deve ser seguido em sistemas cultivados, sendo indispensável uma grande biodiversidade, utilizando e otimizando a sucessão natural para alcançar a sustentabilidade almejada. Cabe ao permacultor utilizar sabiamente a sucessão natural para promover uma melhora constante nos fatores de produção, tais como qualidade do solo e disponibilidade de água a ponto de acelerar esse processo, sempre trabalhando junto à natureza e indo ao encontro do seu lugar no todo, no fluxo da vida.

*“O nascimento de cada ser vivo, a sua força de crescer, de frutificar, de criar o próximo a seguir, de completar o processo de amadurecimento tendo no final a morte, ou melhor dizendo, a transformação em outras forma de vida – tudo isso faz parte do metabolismo do macroorganismo Mãe Terra. (...) A sucessão natural das espécies é o pulso da vida, o veículo em que a vida atravessa o espaço e o tempo.”*

**Ernst Götsch, 1997**

Podemos também extrapolar essa concepção para além das espécies de seres vivos e buscar a maximização da diversidade de pessoas, de culturas, de ideias, de soluções, de técnicas etc.

Priorize recursos que...



## Experimente:

Agora que você já passou por todas as bases conceituais chegou a hora de unir tudo e materializar o design permacultural do seu terreno. Vamos então desenhar um mapa geográfico unindo as informações que você observou e o design que você elaborou.

Em seguida você também pode optar por fazer uma maquete, uma pintura, uma projeção 3D, um mapa georeferenciado do seu design ou o que mais você criar.

**O limite do sistema é a sua criatividade!**



## 6. PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO

Você concluiu o planejamento do design, é hora de saber como será a sua execução. Afinal, você não terá tempo, dinheiro, recursos e energia para implementar tudo de uma só vez. E, provavelmente, fazer isso não seria a melhor estratégia!

Você pode utilizar diversas ferramentas de gestão de projeto para planejar:

- a melhor estratégia de desenvolvimento do seu design;
- a ordem de prioridade de instalação dos elementos;
- quanto tempo e em qual momento você fará cada uma dessas coisas;
- quanto de recursos materiais e financeiros você precisará;
- quais habilidades você precisará ter, desenvolver ou contratar;
- quem serão os responsáveis por cada serviço ou elemento;
- o detalhamento de cada elemento: dimensão, plano de uso etc;
- o desenvolvimento do plano de negócio do seu projeto (caso envolva comércio);
- a estratégia de captação de recursos que viabilize a instalação e a manutenção das suas atividades.

**O objetivo principal do design é sempre assegurar que nós, humanos, tenhamos aquilo que precisamos para viver e sermos felizes, respeitando os princípios éticos da Permacultura: cuidado com a Terra, cuidado com as pessoas e distribuição justa dos recursos.**

*Você já parou para pensar o que precisamos para viver e sermos felizes?*

# O que precisamos para



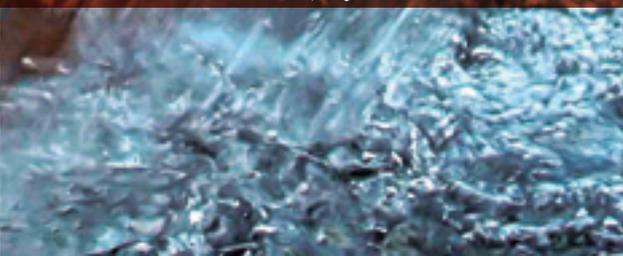
MORADIA



ÁGUA



ALIMEN



# VIVER e SERMOS felizes?

A lista do que você precisa para viver e ser feliz pode ser bem grande, e outras pessoas podem dizer coisas que você nem teria pensado. No entanto, podemos agrupar em cinco as necessidades básicas: moradia; água; alimentação; energia; família, amigos e comunidade.



ALIMENTAÇÃO



ENERGIA



AMIGOS, FAMÍLIA  
& COMUNIDADE

# Moradia



Cláudio Jacintho

**Dentre as necessidade básicas para vivermos, que a Permacultura pretende atender de forma sustentável, a construção de nossas moradias e também a de edificações funcionais que usamos no nosso dia a dia (espaços de trabalho, hospitais, mercados, etc) tem uma grande importância na tentativa de preservar o equilíbrio ecológico planetário.**

Isto porque, a forma como a civilização moderna escolheu ocupar o território, bem como a forma como se desenvolveu a engenharia e a construção civil são responsáveis por um altíssimo impacto ambiental negativo.

Muito embora, em números absolutos, ainda hoje hajam mais casas construídas com recursos e técnicas de baixo impacto, como a terra crua, o modelo de desenvolvimento tido como hegemônico vem levando a humanidade para uma elevada concentração urbana com cidades construídas à base de recursos industrializados obtidos e produzidos com um alto custo ambiental.

Se por um lado o desenvolvimento, nos últimos duzentos anos, de técnicas como o concreto armado possibilitou a realização de projetos incríveis na área de engenharia, por outro, a base de recursos que viabilizaram tais projetos vem sendo paulatinamente escasseada e sua extração ou mineração vem sendo responsável por grande parte da contaminação ambiental.

pixabay.com



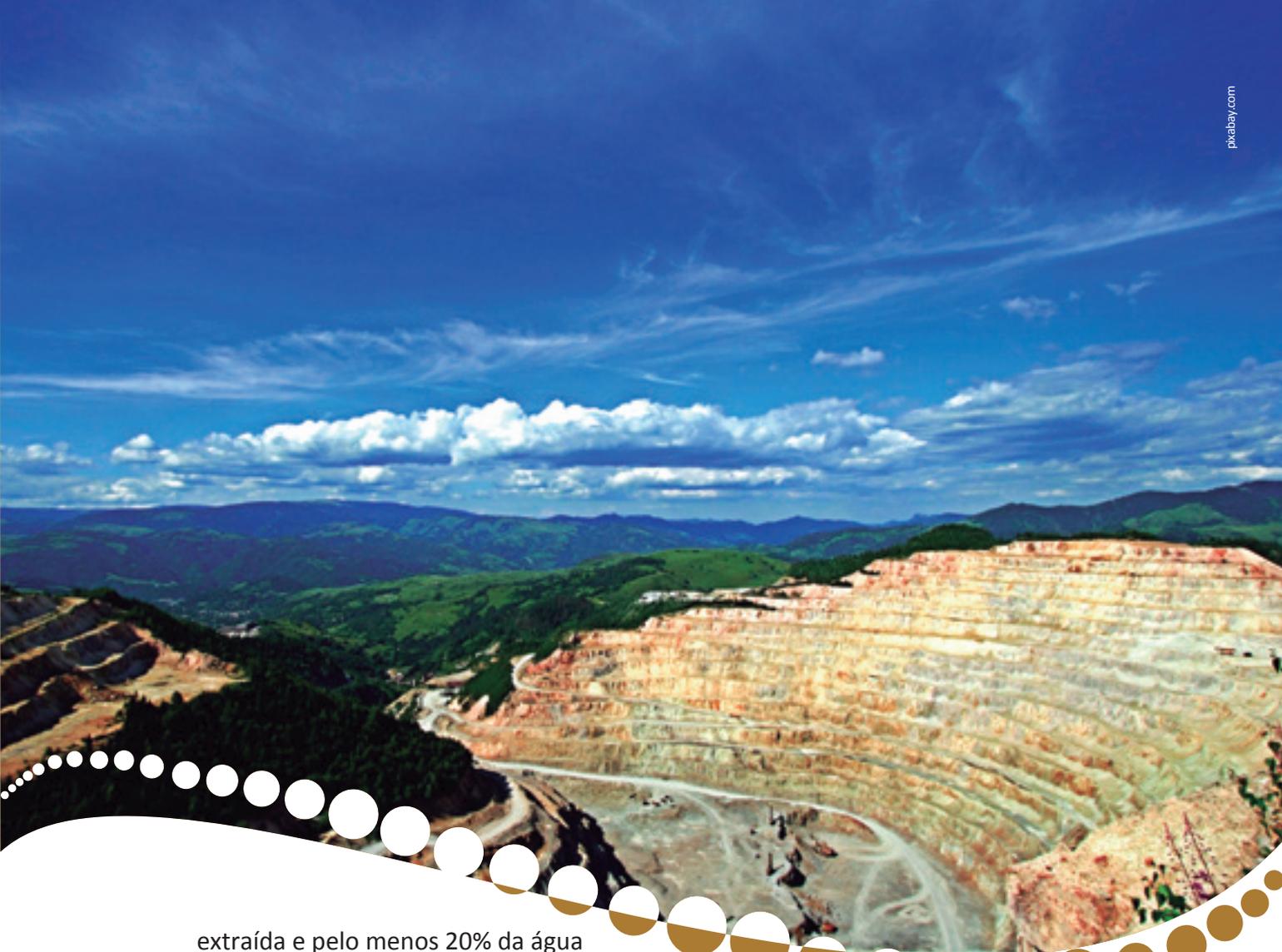
“

**[...] o modelo de desenvolvimento tido como hegemônico vem levando a humanidade para uma elevada concentração urbana com cidades construídas à base de recursos industrializados obtidos e produzidos com um alto custo ambiental."**

Podemos observar a questão da problemática das moradias sob no mínimo dois aspectos:

- Um é a forma de organização territorial focada em grande centros urbanos, com grande adensamento populacional e a conseqüente ampliação da escala dos problemas e desafios decorrentes deste modo de ocupação, como o abastecimento de água para uma grande população, por exemplo;
- O outro é a construção civil em si. Tipos de projetos e materiais utilizados, como o ferro e o cimento, recursos oriundos de mineração altamente dispendiosa de energia suja (poluente) e de grande impacto sobre o ambiente natural. Apenas em caráter de exemplo, podemos citar que a construção civil, além de ser dependente de recursos não renováveis como os já citados, hoje é responsável pelo consumo de 25% de toda energia gerada no planeta, grande parte da madeira





extraída e pelo menos 20% da água consumida. Além disso, é também responsável por cerca de 50% de toda a contaminação ambiental, ou seja, de toda a poluição lançada no ambiente (águas, solo, ar, sonora, etc) metade vem da construção civil. Grande parte desta poluição é decorrente do desperdício de materiais e outra grande parte está associada à alta concentração de emissão de dióxido de carbono decorrente de toda a cadeia de produção e transporte destes materiais industriais.

Some-se a isto o consumo energético decorrente da ocupação urbana, com grande demanda de consumo de petróleo para o transporte de pessoas,

produtos e serviços; o alto grau de impermeabilização de solos, a aniquilação da biodiversidade e a grande escala de problemas como a produção de lixo e esgoto. Podemos concluir que as cidades pautadas neste modelo de ocupação e de construção civil são insustentáveis.

Assim sendo, falar de moradias na Permacultura vai além de discutir técnicas e materiais e tampouco se restringe à arquitetura. O desafio se expande para ser uma questão interdisciplinar na qual conhecimentos sobre ecologia, clima, ciências dos solos e urbanismo se fundem.

# Estratégias para a sustentabilidade das cidades

Sobre os aspectos mais gerais, relacionados ao conjunto das moradias e outras edificações, que em geral estão organizadas como espaços urbanos, temos algumas considerações que podem ser entendidas como caminhos estratégicos:

- Descentralizar os aparelhos e equipamentos básicos, como fornecimento de água e tratamento de esgoto. Ou seja, ao invés de termos soluções que concentrem o problema, como uma estação de esgoto para um milhão de pessoas, teríamos soluções localizadas dispersas, como unidades de tratamento unifamiliares;
- Reordenar a distribuição espacial a fim de se evitar a alta demanda por transporte. Um exemplo seria a descentralização das unidades de trabalho e que em cada região residencial houvesse ambientes de trabalho. Desse modo o fluxo de casa para o trabalho seria bem menor;
- Uma nova concepção funcional para as áreas verdes, que poderiam ser aproveitadas para serviços ambientais como recarga de aquíferos ou água de subsolo, ou ainda que pudessem ser espaços produtivos, com a produção de alimentos no perímetro urbano, por exemplo;
- Criação de espaços públicos propícios ao fluxo de pessoas transitando a pé ou de bicicleta e com estímulo às trocas comunitárias e às práticas de economia solidária;
- Reflorestamento dos espaços urbanos e construção de ambientes naturais produtivos em meio ao espaço público.

Entretanto, tais mudanças estão atreladas à uma vontade político-social, na qual o indivíduo, muito embora seja peça fundamental, está limitado a fazer uma pequena parte da qual o impacto pode parecer pequeno. Mas não é!

No que diz respeito às moradias em si, quando entendemos que cada família tem direito a um abrigo seguro, confortável, saudável e belo, passamos a falar de algo mais concreto no nível individual, que são as edificações construídas para este fim.

Falar de edificações para moradias em Permacultura significa tratar de arquitetura apropriada e materiais de baixo impacto.

# Bioconstrução

No campo da construção civil, o conceito que aborda genericamente todas as iniciativas que visam diminuir a **pegada ecológica** é o de Construção Sustentável.

Entretanto, na abordagem da Permacultura, entende-se "construção sustentável" como um termo genérico para designar coisas distintas e com especificidades. O termo aponta para correntes diversas da construção sustentável, tais como bioarquitetura, arquitetura bioclimática, construção ecológica, eco-casas, construção natural e bioconstrução, entre outros.

Na maioria dos casos, o design permacultural que inclui moradias se vale de técnicas e procedimentos cuja aplicação chamamos "bioconstrução".

André Soares, fundador do Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado – IPEC, definiu, em sua cartilha de 1998, bioconstrução como o tipo de construção que "visa a utilização de materiais ecológicos, reduzindo o impacto ao meio ambiente por meio de técnicas da arquitetura vernácula mundial, algumas delas com centenas de anos de história e experiência, tendo como característica a preferência por materiais do local, como a terra, reduzindo gastos com fabricação e transporte e construindo habitações com custo reduzido e que oferecem excelente conforto térmico."

O que diferencia a bioconstrução das demais

## Pegada ecológica

É uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais. Mede a rapidez com que consumimos esses recursos e a nossa produção de resíduos, em comparação com a capacidade do planeta de absorver esses resíduos e gerar novos recursos, denominada de biocapacidade.

Faça o cálculo da sua pegada:

<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/calculators/>



técnicas ou métodos construtivos são a ênfase no uso de recursos naturais locais, com a aceitação de recursos eventualmente industrializados em contextos como o de reuso ou reciclagem, e a associação à ideia de "autoconstrução", que significa que o futuro morador participa ativamente da obra em todas as suas etapas e, muitas vezes, envolve a família e a comunidade na qual está inserido na construção.

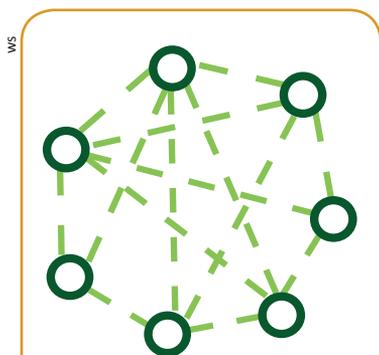
Deste modo, a bioconstrução pode ser entendida como uma metodologia, pois contempla princípios norteadores que, quando aplicados, definem a técnica específica adequada caso a caso.



## PRINCÍPIOS NORTEADORES DA BIOCONSTRUÇÃO

Como princípios, a construção de moradias ecológicas deve levar em consideração alguns fundamentos dentre os citados no tópico 5 do passo-a-passo do design:

- Localização relativa;
- Multifuncionalidade;
- Planejamento energético;
- Uso de padrões naturais;
- Recursos e energias renováveis.



Por **localização relativa** pretende-se dizer que ao definirmos o local de nossa casa estamos levando em consideração uma série de fatores afetos a outros elementos presentes no design do terreno, sejam elementos naturais ou construídos.

Ex.: se dispomos de uma mina d'água num ponto alto do terreno, posicionamos a moradia abaixo desta, para que se economize energia no abastecimento de água da casa.

A **multifuncionalidade** significa que devemos agregar funções à edificação para além de abrigo. Ex.: destinar-se a cobertura da edificação para captação de energia solar ou água da chuva.



Usar o **planejamento energético** é levar em consideração a distribuição por zonas e setores explicada no passo-a-passo do design, pelo qual pretende-se obter um ótimo rendimento energético do trabalho empregado na realização das funções do sistema projetado.

A **aplicação de padrões naturais** pode se dar diretamente na arquitetura da edificação, com formas distintas das tradicionais quadriláteras, como edificações circulares ou outras formas geométricas como hexágonos ou octógonos.



Lançar mão de **recursos e energias renováveis** na construção é condição básica quando se pretende gerar um impacto ambiental abaixo da média das construções convencionais. Casas projetadas para ter uma boa iluminação natural, sistemas de aquecimento de água pelo sol, ventilação natural projetada são bons exemplos da aplicação deste fundamento.

## APLICABILIDADE

Para entendermos melhor a aplicabilidade das bioconstruções, podemos abordá-la sob 3 aspectos:

- do ponto de vista da **construção** em si, ou seja, dos impactos dos materiais e processos construtivos no ambiente;
- do ponto de vista da sua **relação com o ambiente**;
- do ponto de vista do seu **efeito na saúde** dos usuários.

### I. A Construção

Foi destacado na definição de bioconstruções a importância da escolha dos materiais que serão utilizados na obra. Isto se deve ao fato de que grande parte da energia e recursos consumidos na construção civil são em razão dos tipos de materiais utilizados. Para uma escolha de baixo impacto ou até de impacto positivo dos materiais nas bioconstruções, os critérios de escolha devem seguir a seguinte ordem:

1. Materiais locais;
2. Materiais naturais.

À primeira vista pode soar estranho essa distinção, já que se imagina que os materiais locais serão sempre naturais. Mas aqui ressalva-se a possibilidade de exceção, como por exemplo uma moradia que será edificada ao lado de uma cerâmica que descarta refugos de tijolos, que não tem saída no mercado, mas que servem perfeitamente à uma bioconstrução. Neste contexto, entede-se que o tijolo quebrado seja um recurso local, muito embora tenha passado por um processo industrial.

O material natural, por sua vez, seja local ou não, refere-se àqueles que são simplesmente extraídos da natureza e usados em sua forma original ou com pouca transformação, como o solo local, pedras, madeiras, palhas, bambus e outros. É importante também dizer que a definição de local não é exata no aspecto físico. Ou seja, não há um parâmetro definido para ser considerado local ou não em relação a distância entre o local de extração e o local da obra. Mas empiricamente ser local significa dizer que o transporte do material não gere um alto grau de consumo energético



Luiza Pádua

nem de contaminação. Portanto, se estamos falando de se utilizar palha de piaçava oriunda da Bahia numa casa no Rio Grande do Sul, não estamos falando exatamente de uma bioconstrução.

No que se refere aos procedimentos ou processos construtivos, o objetivo será também otimizar o gasto energético e isto está associado basicamente a uma

interação com o solo e a paisagem, de modo que o que se procura é a adequação à topografia. O melhor exemplo disso é se projetar a edificação de modo a ter o menor trabalho possível com cortes na paisagem, terraplanagens e/ou aterros. E isto pode ser obtido com um arquitetura adequada que preveja um projeto estrutural exequível.

## II. Relação com o ambiente

Neste ponto, o que passa a ter importância é a arquitetura da edificação e seus projetos complementares. Na interação com o ambiente, o que se pretende com uma bioconstrução é:

- **Eficiência energética;**
- **Adequação bioclimática;**
- **Inserção adequada ao local: eco-integração;**
- **Criação de microclimas ao redor;**
- **Uso correto da água;**
- **Tratamento dos efluentes.**

flaticon.com/composit.ws



Projetar para a **eficiência energética** significa ter um ótimo aproveitamento das oportunidades locais, como iluminação natural por meio do

posicionamento adequado de portas, janelas e outros artifícios que permitam a entrada de luz solar durante o dia. Ou ainda, a circulação de ar se valendo dos ventos, o que pode

ser potencializado posicionando-se janelas ou outras aberturas em relação ao vento predominante. Um aspecto fundamental para a obtenção de eficiência energética é o correto posicionamento da edificação em relação à incidência solar, o que pode influenciar significativamente na temperatura interna da edificação. **Vale a pena lembrar que cerca de 25% da energia consumida na construção civil refere-se ao consumo nas edificações prontas, para iluminação e climatização.**

A **adequação bioclimática**: trata-se de levar em consideração o clima, os solos e a vegetação do local da edificação. Isso evita, por exemplo, a impermeabilização de solos encharcados (de alto valor ambiental), ou casas que esquentam muito e necessitam de um alto custo energético para condicionamento térmico. Portanto, a adequação bioclimática favorece também a integração à paisagem.



flaticon.com/composit.ws



Para além de adaptação ao clima, os projetos complementares a uma casa bioconstruída podem propiciar um impacto positivo no ambiente gerando pequenos nichos que criem microclimas desejados. Um exemplo disso é o caso do clima de Brasília, no qual temos um período extenso de estiagem e baixíssimos teores de umidade relativa do ar. A integração da edificação com elementos produtivos ou paisagísticos como pequenos laguinhos, por exemplo, podem contribuir significativamente para uma melhor qualidade de vida no uso da moradia.

Um aspecto fundamental para que uma edificação seja sustentável é que ela seja capaz de se autoabastecer de água, o que pode ser alcançado com projetos de captação e armazenamento de água de chuva e que não gere contaminantes como resíduos orgânicos ou esgoto. Para ambos os casos existem soluções associadas ao conceito de bioconstruções, como soluções técnicas como compostagem e tratamento localizado das águas servidas.



### III. Efeito na saúde dos usuários

Este aspecto sutil das bioconstruções está atrelado aos padrões de acabamentos e o condicionamento ao uso de eletrodomésticos em demasia. Muitas vezes, por exemplo, se opta pelo uso do ar condicionado, ainda que seja possível a obtenção de uma temperatura agradável sem o uso deste artifício. Escolhas como esta muitas vezes são responsáveis por danos à saúde dos moradores. Assim, em

bioconstruções a intenção é:

- Evitar contaminação química;
- Promover a ventilação e iluminação natural;
- Evitar contaminação eletromagnética (excesso de emissão de ondas eletromagnéticas, com muitos aparelhos e uma rede elétrica exagerada).

## E COMO SÃO AS BIOCONSTRUÇÕES MAIS INDICADAS PARA O BRASIL?

Por ser um País de dimensões continentais, não há um padrão único para as bioconstruções no Brasil, mas ao aplicarmos o princípio do uso de materiais locais, chegaremos a dois grandes grupos de matéria prima.

### 1. A madeira e a terra

Em ambientes de floresta, todos os requisitos desejados a um bom abrigo podem ser obtidos com o uso de madeira na construção como um todo, isto é, estrutura, vedação e cobertura, ou, em outras palavras, colunas e vigas (quando necessários), paredes e telhado. Deste modo, comunidades presentes em ambientes florestais como Amazônia e mata atlântica podem perfeitamente ter habitações de qualidade que se valham dos recursos madeireiros extraídos do local. Mesmo que possa parecer o contrário na visão

Carolina/PDC15



## Curiosidade

**Você sabia que alguns trechos da Muralha da China foram construídos com terra compactada entre as pedras, há cerca de dois mil anos?**

pixabay.com

de um leigo, mas extrair madeira nessas condições e nesta escala é sustentável, visto que além de ser um recurso natural local, a madeira é renovável, diferente de terra, cimento, brita, areia e ferro.

Mas para os casos onde não predomina uma vegetação de porte florestal, nem tampouco dispõe-se de florestas plantadas (ainda que em monoculturas) a melhor opção em termos de materiais sustentáveis para a construção de habitações é a terra.

A construção com terra é a mais tradicional e a mais abundante no planeta.

Ainda hoje cerca de metade das pessoas do mundo moram em casas de barro!

O leitor pode se perguntar: mas porque a terra crua é melhor do que a alvenaria convencional se o tijolo também é feito de terra?

Isto se dá por vários motivos:

- Para começar, a terra é crua. Diferente do tijolo, ela é usada no seu estado original, não passa pelo processo de queima que transforma o barro em cerâmica. Assim, além de não gastar energia, não gera poluição com a queima do combustível;
- Outro motivo é que com terra crua se usa procedimentos cujo agregante também é a terra ou outro elemento natural, sem a necessidade de cimento nem de areia extraída de rios ou suas margens;

- Outro fator é que a terra crua será extraída do local da obra ou bem próximo a ele, o que seria difícil de se fazer no caso da cerâmica. Ou seja: a terra crua será sempre recurso local enquanto o tijolo de cerâmica será sempre produzido no mercado.

Construções com terra são uma vertente significativa das bioconstruções e se adaptam a todos os critérios de sustentabilidades já citados, pois além de propiciar diversas técnicas diferentes, o que por sua vez permite uma variação arquitetônica bem vasta, a terra tem uma propriedade de ser um bom isolante térmico e acústico e ainda permite uma alta qualidade estética.

Muito embora a técnica escolhida esteja associada ao projeto arquitetônico da edificação, o que a define propriamente é o tipo de solo disponível.

## 2. O solo

As ciências de solo são mais associadas ao conhecimento relativo à agricultura. Entretanto, para o uso de terra em construções, algumas informações sobre o solo são fundamentais.

A classificação dos solos possui, basicamente, três categorias de análises:

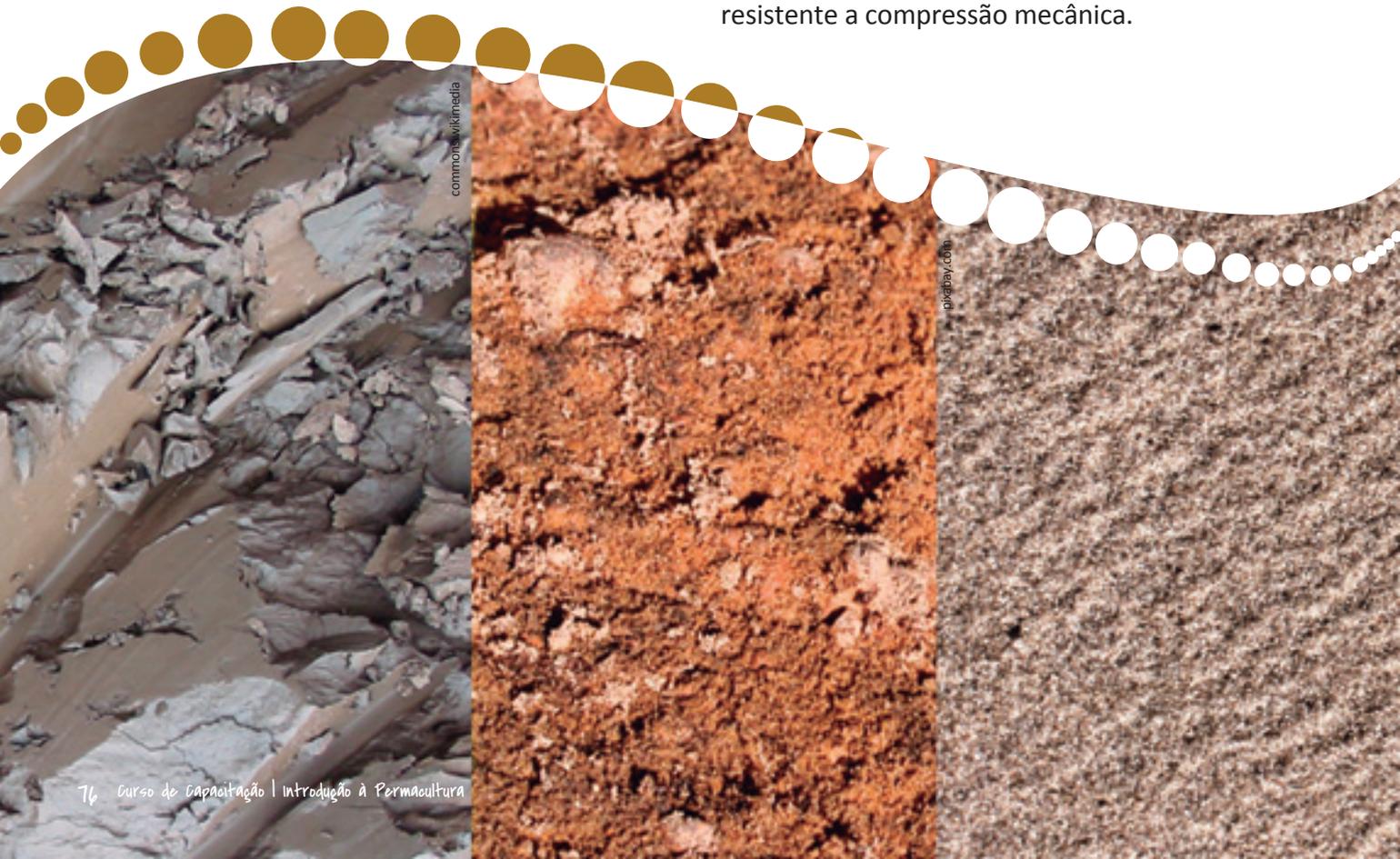
- A composição química;
- A composição estrutural;
- A composição textural.

A **composição química** refere-se aos elementos químicos disponíveis naquele solo, o que é definido basicamente pela rocha de origem do solo e pelo clima daquela região, o que, por sua vez, determina o tipo de intemperismo (desgastes) que este solo sofreu ao longo dos anos. Esta informação não é tão

importante para as bioconstruções, salvo quando se pretende usar algum tipo de agregante ou estabilizante como o cimento.

A **composição estrutural** refere-se à condição de formação de grumos, isto é, à partículas grandes que formam o solo e podem ser porosas ou compactadas. Esta informação também não tem grande influência na definição da técnica.

Já a **composição textural** é a principal informação para definir que tipo de técnica se adequa àquele solo. É na análise de composição textural que se descobre se a terra em questão é composta por mais argila, silte ou areia. Essas três classes de grãos de solo referem-se ao tamanho das mesmas, bem como a capacidade estrutural de cada uma, sendo a argila a de menor dimensão e a mais ligante (agregadora) e a areia a maior e mais resistente a compressão mecânica.



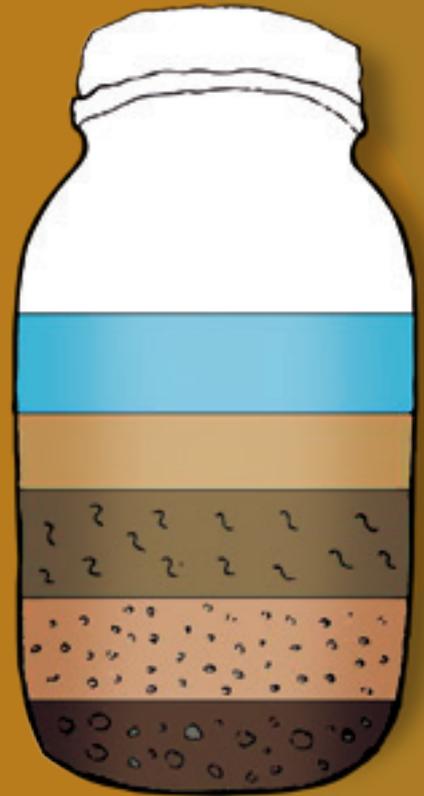


## Experimente:

Conheça um teste prático para analisar a composição do seu solo:

1. Limpe a superfície do solo, tirando-se a matéria orgânica da superfície;
2. Colete uma porção de cerca de 300 ml de solo e o coloque numa garrafa transparente de no mínimo 600ml (para garrafas maiores coloque mais solo);
3. Encha a garrafa, praticamente toda, com água e acrescente uma pitada de sal, se disponível (o sal serve apenas para apressar a obtenção do resultado)
4. Após encher agite bastante até se obter uma água barrenta com todo o solo diluído;
5. Deixe a garrafa parada até o material decantar.
6. Medir a altura de cada camada e calcular a porcentagem de cada uma. Após a decantação, caso o solo tenha diferença significativa nos componentes

Água  
Argila  
Silte  
Areia  
Cascalho



de sua textura, ficará perceptível camadas distintas no solo decantado. A camada de baixo será a areia, a intermediária, o silte, e a superior, a argila. A matéria orgânica estará boiando ou pairando sobre a camada superior.

Agora basta aplicar uma conta de proporcionalidade para saber as porcentagens de cada componente.

Assim, se a altura total do solo na garrafa for de 10 cm e a camada de baixo tiver 3 cm de espessura, significa que este solo tem 30% de areia.

Commons.wikimidia/Famartin

Uma vez analisada a composição do solo e sabendo-se que trata-se de um solo argiloso ou arenoso, pode-se partir para a escolha da técnica.

### 3. Técnicas de construção com terra crua

A tabela a seguir apresenta algumas técnicas de construção com terra:

TÉCNICA	DESCRIÇÃO	TIPO IDEAL DE SOLO	VANTAGEM	DESvantagem
	<b>Adobe</b> Blocos (tijolos) de terra maciços.	30% de argila	Não necessita cimento. Mão de obra parecida com a construção convencional.	Tijolos pouco resistentes a água enquanto não assentados na parede.
	<b>Cob</b> Massa de terra misturada com bastante palha, assentada diretamente na parede sem a produção de blocos (tijolos).	80% de areia	Mão de obra não especializada e inclusiva para crianças e idosos, pois não é necessário muita força física; pode ser usado como <b>auto portante*</b> . Permite modelar a parede no formato que sua criatividade permitir!	Procedimento lento, sendo necessário esperar secar para se dar continuidade, limitando o andamento da obra.
	<b>Superadobe e hiperadobe</b> Terra ensacada e compactada. Só muda o tipo de saco utilizado: • Super = sacos de rafia, mais fechado, não permite reboco diretamente. • Hiper = sacos de frutas, melhor adesão do reboco.	10% de argila	Adaptada a praticamente qualquer tipo de solo. Auto portante (estrutural). Segue o mesmo procedimento da fundação da casa ao pé direito (topo da parede).	Trabalho pesado, exigindo bastante esforço físico.
	<b>Pau-a-pique</b> Também conhecido como taipa, consiste em uma estrutura gradeada de madeira e cipós ou fibras vegetais, preenchidas com terra.	40% de argila	Fácil execução, não necessitando de mão de obra especializada.	Foi culturalmente associada a casas de baixo padrão, mas isso não é uma condição da técnica e sim o contexto na qual ela é, em geral, aplicada, sem acabamento.
	<b>Tijolo de solocimento</b> Tijolos furados, prensados mecanicamente com uma proporção de 9 partes de terra para uma de cimento.	70% de areia	Construção rápida e com procedimentos convencionais.	Uso do cimento e necessidade de se ter uma máquina de prensa.
	<b>Ferro-solocimento</b> Um gradeado de ferro com ripas de bambu ou madeira preenchidos com uma mistura de solo-cimento na proporção de 6 partes de terra para uma de cimento.	60% de areia	Construção rápida. Dispensa fundação nas linhas de parede. Mais resistente a água do que outras técnicas.	Uso do ferro e do cimento.
	<b>Taipa de pilão</b> Terra compactada no local das paredes, entre formas rígidas dispostas paralelamente entre si.	30% de argila	Pode ser auto portante (estrutural). Aceita uma variação na composição textural do solo.	Procedimentos de colocação e retiradas de formas faz com que seja um pouco lenta.

\* Paredes estruturais, capazes de sustentar a cobertura sem o uso de colunas).

# Atenção!

Independentemente da técnica utilizada, construções de terra crua devem evitar o excesso de água, seja pela chuva, pelo solo ou das próprias instalações, como pias e chuveiros.

Portanto, garantir um bom isolamento do solo com uma fundação bem impermeabilizada e um beiral grande para evitar a chuva direta são fundamentais para uma boa obra de barro. Ou, como dizem os chineses para suas construções de bambu (outro tipo de material para bioconstrução): "uma boa casa de barro deve ser como um camponês precavido e ter um chapéu grande e uma boa bota!"

## 4. Outras partes da edificação

Até aqui falamos da vedação das moradias ecológicas, isto é, das paredes. Entretanto, uma edificação tem outras partes importantes:

- Fundação, que é a base;
- Estrutura, que é o esqueleto que dá sustentação à obra; e
- Cobertura, que é o telhado.

Nas obras convencionais as **fundações** são responsáveis por cerca de 30% do custo da obra. Nas bioconstruções, dependendo da técnica utilizada, as fundações podem ser bem mais simples e eventualmente até desnecessárias nas linhas das paredes. Em todos os casos, os pilares ou colunas, quando há, e as paredes, nas técnicas que são necessárias fundação, recebem uma atenção especial. Das técnicas utilizadas para fundação, a que pretende economizar em recursos industriais não renováveis é a de uso de pedras locais e também uma adaptação da técnica do superadobe, que permite dar a ele a capacidade estrutural, estabilidade

e impermeabilização satisfatória para uma boa fundação. O uso do superadobe como fundação dá-se enterrando as fiadas de terra ensacada por pelo menos 50 cm de profundidade e utilizando-se como enchimento não mais a terra crua, mas sim terra arenosa misturada com cimento na proporção de quatro partes de terra para uma de cimento.

As estruturas, por sua vez, em geral são o local da aplicação da técnica de concreto armado, na construção convencional. Concreto armado é uma técnica que usa uma quantidade considerável de ferro e de mistura de cimento, areia e brita, todos materiais de alto impacto ambiental. A alternativa para este caso na bioconstrução é a de se utilizar técnicas que sejam autoportantes, isto é, que tenham a capacidade estrutural de suportar a carga exercida pelo telhado ou lajes. Mas quando a técnica de vedação não tiver esta



propriedade, a opção mais ecológica é o uso de madeira ou bambu.

Para as coberturas, existem algumas opções, desde as mais naturais, como palhas, às industriais de materiais recicláveis, como telhas de tetrapak ou de tubo de pasta de dente. Uma opção interessante para coberturas em bioconstrução são os telhados vivos ou telhados verdes, que podem ser construídos com técnicas diferentes mas que consistem basicamente em uma estrutura impermeável e capaz de receber uma fina camada de solo, sobre a qual

é plantada grama ou alguma vegetação rasteira e de raiz superficial. Pela grande oferta e um custo relativamente baixo, muitas vezes opta-se em bioconstruções pelo uso de telhas de cerâmica convencional, o que não é condenável, visto que na comparação entre as opções disponíveis, nenhuma tem custo energético tão abaixo, salvo experimentos mais artesanais como o reaproveitamento de garrafas pet usadas como telhas.

## 5. Acabamentos e projetos complementares

Uma etapa importante para se “ecologizar” uma construção é a escolha dos acabamentos. Tintas industrializadas e outros materiais de alto impacto podem também ser substituídos por materiais naturais. Bons exemplos disso são as tintas feitas a base de resinas vegetais e pigmentos naturais, bem como o reúso de restos, como cacos de revestimentos oriundos de reformas ou refugo de fábricas de cerâmicas ou marmorarias

para pisos e revestimentos.

Como já citado na abordagem dos fundamentos da bioconstrução, alguns aspectos como abastecimento de águas, o tratamento de esgoto e a geração e o consumo de energia elétrica devem ser alvos de projetos específicos para que a casa seja dotada de sistemas de: captação de água de chuva; tratamento localizado e reaproveitamento de águas servidas; e produção de energia elétrica de fonte renovável, como o sol associado a equipamentos de baixo consumo.

## 6. Ser ecológico

Muito embora a ciência envolta no tema de bioconstruções nos leve a tratar das edificações e seus elementos concretos, como águas, resíduos, energia, etc, no âmbito da Permacultura costumamos dizer que no fundo não há uma casa ecológica em si, pois o principal para transformamos o mundo em um ambiente sustentável é uma **conduta sustentável** em todos os seus aspectos. Assim, de nada valem paredes de barro em estruturas de madeira se no interior da edificação os valores e as condutas continuarem sendo as mesmas de consumo desenfreado, relações sociais e interpessoais desarmônicas e uma visão de mundo onde ser humano e natureza são separados. Em outras palavras, o que faz uma casa ser de fato ecológica é o modo de vida da família que nela habita.

Fototeca Ipoema



# Água



Luiza Padoa

Há muitos anos se dizia que a água era um bem natural infinito e podemos dizer que ainda é. Porém, não é toda água do planeta que está disponível para o consumo.

A maior parte da água do planeta está concentrada nos oceanos e calotas polares. E somente uma pequena parte está acessível aos seres humanos.



Fonte: Água para Vida Água para Todos – WWF

Como você pode observar, de todo o volume de água disponível no planeta, somente uma pequena parte está disponível para o consumo humano e de muitos outros seres vivos. Mesmo assim, essa água seria o suficiente para manter a vida em abundância se não fosse os grandes efeitos da poluição do solo, do ar e da terra sobre a água, gerando contaminação e escassez desse bem tão fundamental para a vida.



**A maior parte da água do planeta está concentrada nos oceanos e calotas polares. E somente uma pequena parte está disponível para o consumo humano e de muitos outros seres vivos."**

Aliado a isso está o aumento significativo do consumo e também do desperdício nas indústrias, que utilizam água em grandes quantidades em todo o processo de produção, desde o resfriamento e lavagem dos equipamentos e produção até a destinação dos produtos.

Veja a estimativa\* do consumo de água na produção de alimentos:

- para se produzir um quilo de arroz, gasta-se 3 mil litros de água;
- um quilo de carne de boi, 15.500 litros de água;
- um litro de leite, mil litros de água; e
- uma xícara de café, 140 litros de água

\*As estimativas e podem variar entre os países ou regiões, dependendo principalmente da forma como são produzidos.

## Pegada de água de um animal

É a somatória da água utilizada em sua alimentação, mais a água que ele bebe e a que é utilizada em serviços de higiene e cuidados.

A pegada de água de um quilo de carne de boi (15.500 litros) considera que, normalmente, o animal é abatido com três anos de vida e gera, aproximadamente, 200 kg de carne sem osso.

Ao longo da vida, o boi consome em torno de 1.300 kg de grãos (entre trigo, aveia, cevada, milho, ervilha seca, farelo de soja e outros), 7.200 kg de pastagem, feno e silo, bebe 24 m<sup>3</sup> de água e gasta outros 7 para sua manutenção.

Essa soma é dividida pelos 200 kg de carne produzidas pelo boi.

pixabay.com





## Atividades que mais consomem água no Brasil

- 5% – animais de criação.
- 14% – indústria.
- 18% – doméstico.
- 63% – agricultura (irrigação).

Parte desse consumo está relacionado principalmente ao uso abusivo da água e ao desperdício!

Fonte: [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos\\_agua\\_doce/desperdicio\\_de\\_agua.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/desperdicio_de_agua.html)

Nos últimos anos, a maior preocupação da Organização das Nações Unidas – ONU – é a produção e distribuição de alimentos e o consumo da água e energia, tendo em vista a falta desses recursos já em 2014 e a previsão de consumo para 2030.

Fonte: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2014-03/onu-populacao-precisara-de-40-mais-de-agua-em-2030>

## Mas, afinal, o que nós temos a ver com isso?

Como já foi dito, nós, seres humanos, dependemos da água como também toda a vida no planeta. No entanto, consumimos muito mais que realmente

necessitamos nas mais diversas atividades que realizamos, sejam com hábitos de higiene, alimentação e vestuário até o uso de tecnologias (celulares, computadores).

*Ou seja, nossas escolhas, hábitos e comportamentos são fundamentais no ciclo de produção e consumo e por isso têm efeitos avassaladores sobre a água.*

## Você já ouviu falar em TECNOLOGIA SOCIAL?

Em 2011, o Ipoema – Instituto de Permacultura – desenvolveu a Tecnologia Social Água Sustentável: Gestão Doméstica de Recursos Hídricos, certificada e premiada pela Fundação Banco do Brasil. Esse reconhecimento legitima a

importância da tecnologia e portanto a replicabilidade em outros locais. Inclusive parte dessa tecnologia está sendo instalada em seis escolas públicas do Distrito Federal como parte do Projeto Águas do Cerrado, patrocinado pela Petrobrás Socioambiental.

### Como funciona a Tecnologia Social Água Sustentável: Gestão Doméstica de Recursos Hídricos?

Luiza Faccina



Para a conservação dos recursos hídricos, o IPOEMA pensou em soluções locais ecoeficientes. A água da chuva não é mais desperdiçada: um completo sistema de captação e armazenamento – composto por calhas nos telhados, tubulações e tanques de ferrocimento – garante água limpa o ano inteiro.

Outro problema enfrentado pela tecnologia são os resíduos gerados pelo uso da água, que normalmente seriam direcionados para a rede coletora de esgotos e, tratados precariamente ou não tratados, acabariam poluindo cursos d'água. A tecnologia prevê o uso desses resíduos para criar ambientes férteis e constantemente irrigados.



- A chamada **água cinza**, originária de pias e chuveiros, é tratada por um sistema ecológico chamado círculo de bananeiras, que consiste em um buraco no solo, dimensionado de acordo com a quantidade de água cinza servida e preenchido com material orgânico, principalmente troncos e galhos grossos de árvores. Esse local é então cercado por um canteiro adubado, onde podem ser cultivadas diversas plantas, de preferência bananeiras, cujas folhagens absorvem bastante água e facilitam a transpiração da água.



- Já a **água negra**, produzida em vasos sanitários, recebe tratamento nas bacias de evapotranspiração. Esse sistema é semelhante ao círculo de bananeiras, porém o buraco precisa ser impermeabilizado, utilizando a mesma técnica do ferrocimento, antes de ser preenchido com entulho de construção, pneus e pedras. Sobre esse material, terra adubada e plantas de folhas largas, como a bananeira, completam o sistema.

A tecnologia não requer mão de obra especializada, apresenta baixo custo relativo e pode ser aplicada em diferentes contextos socioeconômicos e ambientais.

Assim como essa tecnologia, existem várias iniciativas tanto individuais quanto de organizações que usam a criatividade para planejarem e implantarem outras

tecnologias que a princípio podem parecer simples mas que de fato têm um grande poder de transformação das relações homem, sociedade e natureza.

Ipoema / Projeto Águas do Cerrado





## Experimente

Identifique em sua casa um problema quanto à **CAPTAÇÃO**, **USO** ou **DESTINAÇÃO** da água e pense em alternativas sustentáveis para cada uma dessas fases.

Desafiamos você a escrever:

- no tronco, o problema;
- nas raízes, as causas deste problema;
- nos galhos; os efeitos;
- nos frutos e nas flores; as soluções.

CAPTAÇÃO | USO | DESTINAÇÃO

SOLUÇÕES

---

---

---

---

---

CAPTAÇÃO | USO | DESTINAÇÃO

EFEITOS

---

---

---

---

---

CAPTAÇÃO | USO | DESTINAÇÃO

PROBLEMA

---

---

---

---

---

CAPTAÇÃO | USO | DESTINAÇÃO

CAUSAS

---

---

---

---

---



# Alimentação



Andrea Zimmermann

**“A grande mudança que cada um de nós precisa realizar é passar de "consumidores" para "produtores", mesmo que em pequena escala, em nossos jardins. Se apenas 10% de nós fizermos isso, haverá o suficiente para todos. Isso destaca a futilidade de revolucionários que não têm jardins, que dependem do próprio sistema que atacam, e que produzem palavras e balas, ao invés de comida e abrigo.”**

**Bill Mollison**

O que você não pode deixar de fazer durante um dia para que fique bem? Uma das ações fundamentais do nosso dia a dia é comer, não é? E você sabe a origem dos alimentos que você consome? Sabia que os alimentos que compramos em supermercados são cultivados com veneno e que em um ano um brasileiro consome cerca de 5 litros de agrotóxico por ano por meio de alimentos?! Além de prejudicar seu organismo, o cultivo dos alimentos no país é realizado por meio de monoculturas e o veneno colocado para matar “pragas” contamina o solo, rios e córregos.

Isso e muito mais do sistema em que vivemos atualmente já foi dito no primeiro capítulo dessa cartilha. Aqui você vai conhecer conceitos, técnicas e novas formas para que possamos cultivar nossos alimentos de forma a colaborar para a melhoria da terra, o aumento da diversidade de plantas, para a saúde das pessoas e do planeta.

pixabay.com



“

**Além de prejudicar seu organismo, o cultivo dos alimentos no país é realizado por meio de monoculturas e o veneno colocado para matar “pragas” contamina o solo, rios e córregos.”**

# Plantando nossos próprios alimentos

Na Permacultura, sempre buscamos melhorar o ambiente em que vivemos para benefício de todos os seres. Assim, nossos cultivos são orgânicos, buscando entender como o agroecossistema pode se regular. Para otimizar nossa energia, cultivamos nossos jardins e hortas em nossa casa (zona 0) ou na zona 1. É um grande prazer colher cenouras, alface, rúcula, beterraba e outros vegetais que plantamos para fazer uma bela salada ou um sorvete com morangos.

## Hortas domésticas e jardins produtivos

Qualquer pessoa pode plantar pelo menos alguma parte dos alimentos que consome diariamente. Na varanda ou na janela de uma casa ou de um apartamento pode haver vasos com temperos (salsa, cebolinha, manjeriço, hortelã, orégano, boldo etc), com morangos, rúcula, dentre muitas outras possibilidades.

Se você gosta de flores, busque plantar as comestíveis, como capuchinha, amor-perfeito e calêndula. Além de lindas, são deliciosas em diversos pratos!

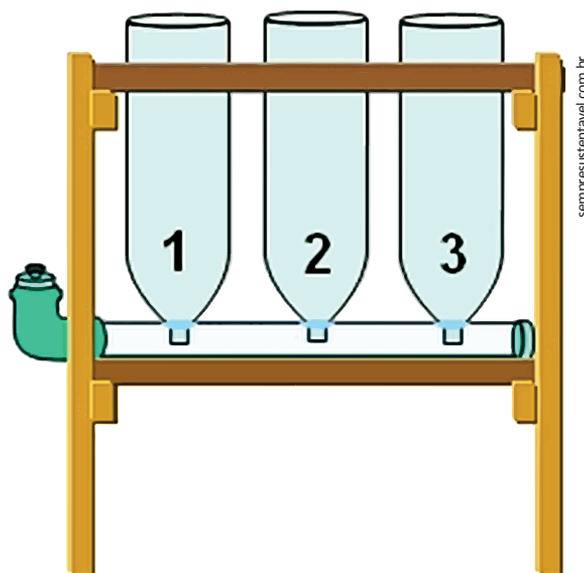
Há diversas ideias criativas para quem quer cultivar alimentos em pequenos espaços. Veja alguns exemplos.

## Horta vertical com garrafas PET



Veja o passo a passo em:  
<http://www.sustentavelna pratica.net/hortaj.html>

## Vasos conectados que facilitam a irrigação



Para saber como fazer, acesse:  
<http://www.sempresustentavel.com.br/terrena.htm>

No jardim da sua casa ou do seu prédio ou em uma praça, você pode ir muito além dos vasos e criar hortas ou jardins produtivos. Jardins produtivos são espaços que aliam beleza com produção de alimentos. Atraem pássaros e insetos polinizadores. Criam um

ambiente para que as pessoas da família ou os vizinhos convivam e trabalhem coletivamente no cuidado com as plantas e a terra.

Seja criativo na criação de canteiros, explorando as bordas e usando diferentes materiais para dar forma ao canteiro:

*Garrafas PET ou garrafas de vidro podem ser usadas para delimitação*

sustentavelna pratica.net



*Pneus velhos podem ser pintados e usados como canteiros*

sustentavelna pratica.net



*Bambús ou galhos podados também podem servir como delimitadores*

Wagner Soares



## O que plantar?

- Plantas de ciclo longo: são aquelas que demoram um ano ou mais no jardim ou na horta até que concluem seu ciclo. Exemplos de plantas perenes são: louro, cebolinha, manjericão, capim santo, morango, alecrim, orégano, babosa, sálvia, nirá, boldo, hortelã, pimentas, framboesa.
- Plantas auto-perpetuantes: são aquelas que brotam a partir de suas próprias sementes. Por exemplo: se você plantar rúcula e não colher todos os pés, aqueles que ficarem irão crescer, florescer e gerar sementes. Ao cair no solo, as sementes germinam e novamente o ciclo começa.



sustentavelna pratica.net

- Diversidade de espécies e variedades de plantas: quanto mais tipos de plantas você tiver em seu jardim ou horta, melhor será o ambiente para elas e também para a sua alimentação.

As plantas em um jardim devem ser combinadas de forma que criem uma relação de cooperação entre si e aproveitem da melhor forma possível o espaço. A imagem acima mostra um canteiro que combina diversas plantas.

## Onde localizar sua horta?

Implante sua horta em um lugar que receba luz do sol pelo menos quatro horas por dia. Antes de definir o local do canteiro, passe alguns dias observando as sombras durante a manhã e a tarde no seu jardim. Preferencialmente, coloque o jardim na direção norte.

Escolha um local perto da porta da casa. Isso facilitará colher um tempero fresco na hora do preparo da comida. Além disso, será um local em que você passará com frequência e terá oportunidade de perceber detalhes do jardim e aprender com ele no dia a dia.

A horta deve estar próxima de uma fonte de água para facilitar a irrigação.



pixabay.com

## Cuidados básicos com o solo

O solo é vivo. Ele precisa estar saudável para que as plantas tenham ambiente, nutrientes, água e ar para que vivam bem. Você já observou o solo de uma floresta? Ele é escuro, fofo, húmido, cheio de microorganismos e de matéria orgânica em decomposição. Na Permacultura, buscamos observar a natureza e aprender com seus padrões. Assim, em nossos canteiros, queremos criar “terra de floresta” em

nossos canteiros. Para isso precisamos:

- Colocar matéria orgânica em forma de adubo ou húmus no solo;
- Irrigar o solo;
- Manter a terra aerada e sem compactação (você verá que as minhocas são aliadas neste trabalho);
- Cobrir o solo com palha ou folhas secas para manter a umidade e favorecer para que haja um bom ambiente para os microorganismos benéficos.

## Adubação orgânica

Não usamos veneno (agrotóxico) em plantas e também para matar insetos indesejados. Privilegiamos o uso de composto, fertilizantes naturais, cobertura do solo e valorizamos os microorganismos que ajudam manter o solo vivo e nutritivo para as plantas. Vamos entender como fazer isso?

### Compostagem e minhocultura

O composto orgânico é um adubo rico em nutrientes para as plantas. Ele é gerado a partir da decomposição de matéria orgânica por micro-organismos, especialmente bactérias. A compostagem tem duas fases: a termofílica, caracterizada pela degradação do material com a geração de calor (45 a 65º C); a de cura ou maturação, assim denominada

porque é quando a matéria orgânica se transforma em húmus e a temperatura é mais baixa – fase mesofílica. Quando adicionamos minhocas na fase mesofílica, elas se alimentam do material e seu excremento é um adubo muito nutritivo ao solo denominado húmus de minhoca.

# MINHOCAS

As minhocas pertencem ao filo *Annelida* e à classe *Oligochaeta*. Seu corpo é formado por anéis. Elas têm um sistema digestivo completo, que inicia na boca e termina no ânus. Vivem enterradas e necessitam de um ambiente úmido para sobreviverem. São animais detritívoros, pois se alimentam de detritos de várias origens, que compõem o húmus.



As minhocas melhoram a qualidade do solo, pois perfuram a terra em várias direções, formando canais que facilitam a penetração de água, a hidratação das raízes, bem como a aeração do solo. Os excrementos das minhocas atuam quimicamente no solo, aumentando de três a onze vezes a quantidade de fósforo assimilável por plantas, de potássio e magnésio e de cinco a dez vezes o valor de nitrato. Também colaboram para aumento de 30% de calcário no solo, elevando seu PH. Além disso, o húmus produzido pelas minhocas geram mais microorganismos no solo, fundamentais para a boa nutrição das plantas.

Fonte: ALMEIDA, Paulo. Minhocultura. Sebrae/MT: 1999.

*É onde conseguir a matéria orgânica para o composto? O que você acha?*

Podemos encontrar matéria orgânica para preparar um composto em diversos lugares, mas especialmente na cozinha de nossa casa. Isso mesmo! Todo resto de alimento seja ele casca de frutas e

legumes, sobra de comidas, esterco de animais, folhas podadas, capim seco e muitos outros materiais. Ou seja, com a produção de adubo orgânico, o “lixo” da cozinha passa a ser um recurso muito importante para nutrir o solo da horta, de pomares e jardins.

pixabay.com



Há diversas maneiras de preparar composto orgânico e húmus de minhoca. Veremos a seguir o passo a passo para uma vermicompostagem (criação de minhocas para produção de húmus).

## Passo a passo para produção de húmus de minhoca

### 1. Construção de um minhocário

O minhocário é o lugar aonde as bactérias e as minhocas transformarão a matéria orgânica em húmus. Ele pode ser feito com baldes ou caixas para utilização em uma casa ou apartamento. Veja nas fotos que a caixa ou o balde de baixo tem uma torneira. Isso porque lá é depositado o líquido que escorre do adubo chamado chorume. Se diluído em uma parte de chorume para dez partes de água, temos um excelente fertilizante líquido para borrifar nas folhas das plantas.

Também pode ser construído com tijolos para comportar uma quantidade maior de resíduos orgânicos e termos mais adubo para nossa horta.

Outra possibilidade é a utilização de manilhas de concreto ou tonéis velhos. Tudo vai depender do material que estiver disponível.



Wagner Soares



Wagner Soares

pixabay.com



## 2. Colocação de matéria orgânica e hidratação

Para que as minhocas vivam bem e produzam o adubo que precisamos, elas precisam de alimentos (matéria orgânica) e água.

- **MATÉRIA ORGÂNICA:** você deve colocar resíduos orgânicos numa proporção de 70% de matéria seca rica em carbono (folhas secas, grama seca, folhas de papel picados) e 30% de matéria molhada rica em nitrogênio (restos de alimentos, esterco de animais, composto do banheiro seco e outros). Atenção! Garanta que a matéria orgânica esteja cortada em pequenos pedaços de cerca

de um a cinco centímetros para facilitar a sua decomposição.

- **ÁGUA:** a umidade é fundamental para a vida das minhocas e também para a fermentação e decomposição da matéria orgânica. Não podemos ter umidade demais e nem de menos. Para verificar se está úmido o suficiente, segure um pouco do material com a mão e aperte bem. O ideal é que apenas algumas gotinhas escorram por entre seus dedos.

Se estiver em uma época chuvosa, cubra o minhocário.

Wagner Soares

### 3. Manejo

Semanalmente, revolva o composto para facilitar a aeração e tornar mais homogêneo a produção do adubo. Sempre que fizer isso, verifique se a umidade está boa ou se está esquentando muito. Observe que as minhocas fogem de lugares muito úmidos, muito secos ou muito quentes.

Wagner Soares



### 4. Separação do húmus

Após cerca de 6 semanas, o húmus estará pronto. Agora é o momento de usar uma peneira redonda grande para peneirar, separando as minhocas e os resíduos mais resistentes que não foram decompostos completamente. Coloque as minhocas de volta no minhocário para que possam se reproduzir e gerar mais húmus.

Wagner Soares



### 5. utilização do húmus

O húmus de minhoca tem muitos usos e não tem contraindicações. A tabela abaixo traz algumas referências de quantidades para você usar em sua horta ou vasos de plantas.

ONDE USAR O HÚMUS	QUANTIDADE E FREQUÊNCIA	OBSERVAÇÕES
Plantas de vasos dentro de casa	150 g por vaso / quatro vezes por ano	
Roseiras e outras flores	200 g por berço	Misture com a terra
Fruteiras	500 g por planta	Misture com a terra
Horta	100 gramas por berço ou 600g por m2 de canteiro	
Abóbora, melão, melancia e pepino	300g por berço	

Adaptado de: ALMEIDA, Paulo. Minhocultura. Sebrae/MT: 1999.

# Energia



Andrea Zimmermann

**A energia é a base da nossa vida. Utilizamos energia para todas as nossas funções fisiológicas, para iluminar, aquecer, produzir alimentos, para transporte, enfim, para toda a sociedade humana funcionar.**

A humanidade aprendeu a manipular a energia desde a pré-história com o uso do fogo, mas foi a partir do século XVIII, com a Revolução Industrial, é que observamos um incremento significativo das tecnologias. Estaríamos comemorando se não fosse o imenso desperdício e a geração de lixo que foram criados junto com as incontáveis invenções e bens de consumo. E quem mais se prejudica com as consequências de nossas ações? Nós mesmos!

Uma das consequências mais graves é o aquecimento global. Isso porque o desenvolvimento industrial é baseado em consumo de combustíveis fósseis com alta emissão de gás carbônico na atmosfera. A década de 2000 a 2010 foi a mais quente que a humanidade já passou. A rapidez com que o aquecimento da Terra está acontecendo deve-se à ação do SER HUMANO. Com o aquecimento, mudam os regimes de vento, de chuva, as condições para crescimento das culturas na agricultura e também a geração de energia elétrica. O caso da recessão de água em São Paulo por causa da falta de chuvas para abastecer o reservatório da Cantareira mostra que o problema é atual e as pessoas já estão sentindo na pele suas consequências.

pixabay.com



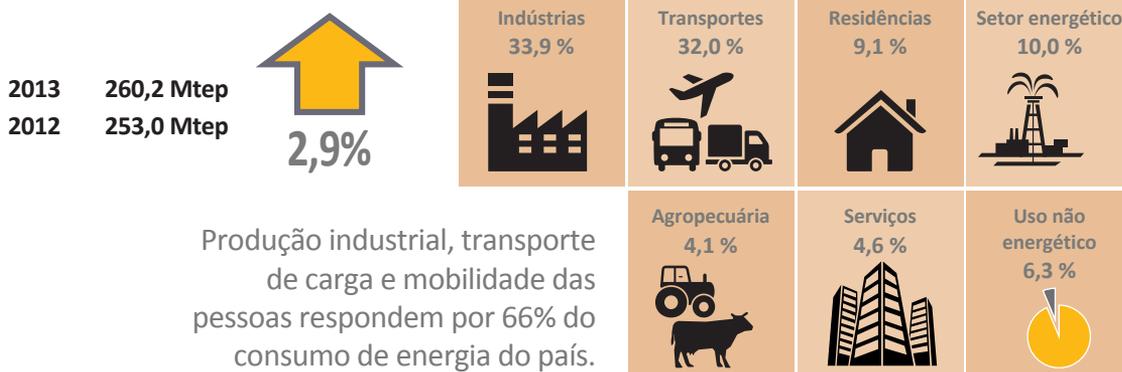
“

**Estaríamos comemorando se não fosse o imenso desperdício e a geração de lixo que foram criados junto com as incontáveis invenções e bens de consumo.”**

## Quanto de energia se consome no mundo?

- **155,5 TRILHÕES DE KWH** em 2013, de diversas fontes não alimentares.
- **5 TRILHÕES DE KWH** de energia na forma de alimentos.

## Em que é usada toda essa energia?



## Tipos de energia

Podemos classificar os modos de energia em função dos recursos naturais a partir dos quais ela é obtida:

	BIOMASSA	ÁGUA	CALOR DA TERRA	NUCLEAR	SOL	VENTO
<b>NÃO-RENOVÁVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petróleo</li> <li>• Gás</li> <li>• Carvão</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fissão</li> <li>• Radioatividade</li> </ul>		
<b>RENOVÁVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madeira</li> <li>• Biogás</li> <li>• Compostagem</li> <li>• Biocarburantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidroelétrica</li> <li>• Marémotriz</li> <li>• Ondamotriz</li> <li>• Hidromotriz (correntes marítimas)</li> <li>• Marétermica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotérmica (de baixa, média e alta energia)</li> <li>• Geotérmica passiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquecimento de água</li> <li>• Aquecimento de ambientes</li> <li>• Fotovoltaica</li> <li>• Forno solar</li> <li>• Torre solar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eólica</li> <li>• Torre energética</li> </ul>

### BIOCARBURANTES

	1ª geração (fontes também alimentares)	2ª geração (não alimentares)
<b>Óleos</b> =óleos vegetais carburantes, éster-metilicos	Óleo de palma, colza, girassol	Microalgas, plantas não alimentares
<b>Álcoois</b> =Bioetanol, Etanol-isobutano, Biobutanol, Metanol	cana de açúcar, beterraba, milho, trigo	Etanol à base de lignina e celulose (madeira ou palha), resíduos do leite, bactérias do tubo digestivo de cupins
<b>Gazes</b> =biogás	lodo de estações de tratamento, estrume animal, efluentes das indústrias alimentares, lixo doméstico	

# Recursos não renováveis

São conhecidos como recursos não renováveis aqueles que estão disponíveis em quantidade limitada na natureza. Se forem utilizados até se esgotarem, não

teremos mais esses recursos disponíveis porque acabaram ou porque demoram muito para serem novamente formados por processos naturais. Atualmente 59% da energia utilizada no Brasil provém de fontes não renováveis.

## uso de fontes energéticas no Brasil

41 %  
RENOVÁVEIS



59 %  
NÃO-RENOVÁVEIS



Veja que quase 100% dos recursos não renováveis usados no Brasil provém de petróleo e você sabia que os seres humanos já extraíram mais da metade do petróleo disponível no mundo, fazendo-o chegar ao seu pico?

Você já ouviu falar em PICO DO PETRÓLEO?

# Pico do Petróleo

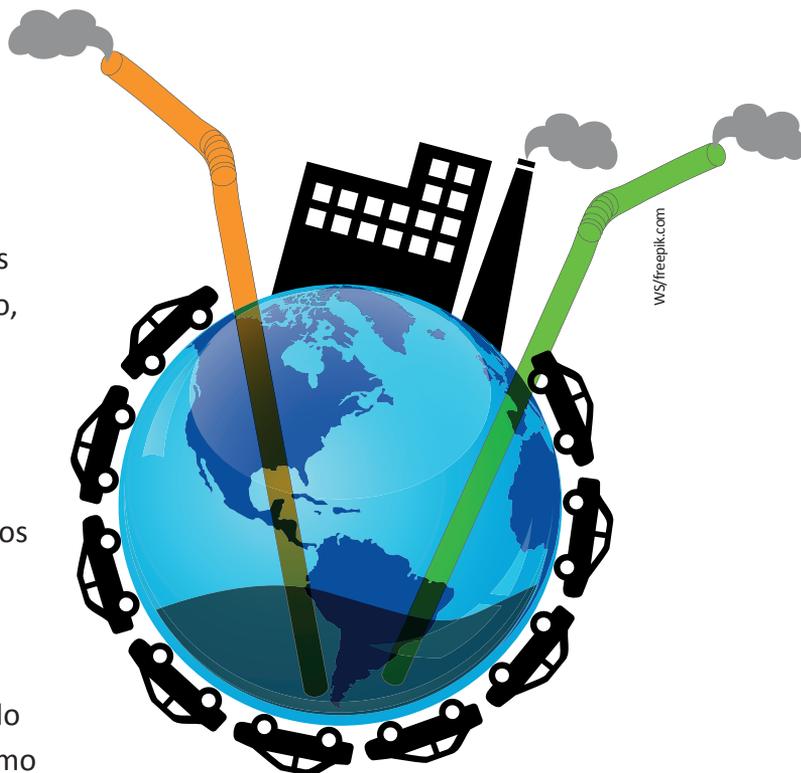
O pico do petróleo corresponde ao período em que a máxima produção mundial é atingida, a partir do qual a extração em campos novos não consegue mais superar o declínio nos mais antigos.

Decorre do fato do petróleo ser um produto finito e não renovável, tendo-se sempre que abrir novas jazidas para compensar o esgotamento das mais antigas e ainda para suprir os aumentos na demanda que ocorrem praticamente todos os anos, sustentando o crescimento econômico global. É de se esperar que algum dia seja atingido um valor máximo, o qual, então, não poderá ser superado.

Após permanecer nesse patamar por alguns anos, a diminuição no volume total, irreversível, contínua e de longa duração, torna-se inevitável, afetando nossa civilização de forma drástica, embora ainda imprevisível. Mesmo com o aumento do preço do petróleo verificado a partir de 2005, o crescimento na oferta vem encontrando dificuldades progressivas. O aumento de produção não está mais respondendo às forças de mercado, e sim a fatores geológicos que limitam sua extração.

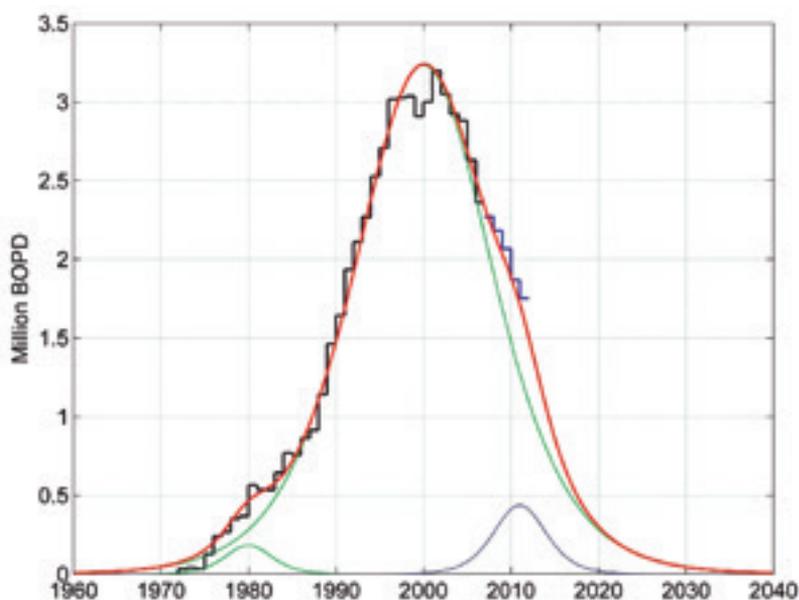
pixabay.com

A nível local, o pico do petróleo já ocorreu em vários países, citando-se os Estados Unidos como o mais conhecido, atualmente um voraz importador. Sua produção tem estado em declínio constante desde 1970, ano em que ocorreu o pico, mesmo contando com os mais avançados recursos tecnológicos para a área petrolífera, assim como com a incorporação de novas áreas de exploração, como o Alasca. Existem métodos para prever a data provável do pico de petróleo, tanto a nível local como globalmente. No entanto, somente vários anos após ter se iniciado o declínio é que podemos saber com certeza quando ele ocorreu e qual foi o valor da máxima produção petrolífera atingida. Para os Estados Unidos, a previsão foi feita pelo geólogo da Shell M. King Hubbert em 1956 e mostrou-se correta. Por essa razão, o pico do petróleo também é conhecido como “pico de Hubbert”.



Compensar o déficit de produção de um país pela sobra de outro ficará cada vez mais difícil após atingido o pico a nível mundial, uma vez que a quantidade total de petróleo será sempre menor. Uma vez instaurado o declínio, as tensões entre países exportadores e importadores vão crescer sistematicamente, num mundo em que alguém vai ter que ficar sem o precioso recurso.

### Pico de Hubbert





plivabey.com

O petróleo movimenta 95% dos transportes no mundo, sendo este, obviamente, o primeiro setor a ser afetado, além do sistema financeiro, que depende do crescimento econômico para alavancar suas operações de crédito.

Pelo mundo afora, a maior parte do petróleo mais fácil de ser extraído e refinado, aquele chamado de “petróleo convencional”, ou já acabou, ou está em fase de esgotamento ou tem sua produção apenas constante, sem possibilidade de aumento. É claro que existem ainda enormes reservas de petróleo não convencional, o problema é aproveitá-las de modo que os recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos investidos tragam um retorno líquido. A mídia nos informa constantemente sobre novas descobertas, concentrando toda a atenção na quantidade encontrada, e não nas dificuldades de extração. Soluções

tecnológicas cada vez mais complexas acabam por constituir parte do problema: mais tecnologia consome mais recursos para produzir menos energia. No dia em que, para se obter um barril de petróleo, precisarmos investir o equivalente a um barril, não vai mais valer a pena utilizá-lo, mesmo que ainda existam imensas reservas debaixo da terra. Muito antes do petróleo acabar, a era do petróleo já vai ter passado. Provavelmente, imensas quantidades continuarão enterradas sem que as utilizemos.\*

Tempo para uso do petróleo não teremos. Muitos especialistas afirmam que o declínio da produção começará em 2015. Assim, antes de mais nada é preciso mudar os hábitos de consumo imediatamente! Vamos começar?!

\* Fonte: [www.picodopetroleo.com.br](http://www.picodopetroleo.com.br)



# Recursos renováveis e alternativas para o uso da energia

Um recurso renovável é aquele que pode ser restaurado por processos naturais a um ritmo semelhante ou maior que o consumo por seres humanos. Exemplos destes recursos são a radiação solar, o movimento das marés, os ventos e a energia hidráulica, a biomassa, energia geotérmica, dentre outros.

Na Permacultura, consideramos que é preciso avaliar a captura, o armazenamento e o uso de energia e não apenas o seu custo financeiro. Usamos ao máximo a energia que recebemos de fontes naturais e renováveis. Armazenamos energia de todas as formas

possíveis. Economizamos energia! Afinal, energia economizada não precisa ser produzida.

Ao praticar a Permacultura em nossas vidas, podemos considerar a captura e a obtenção de energia de diferentes formas:

## SOL PARA PRODUZIR CALOR

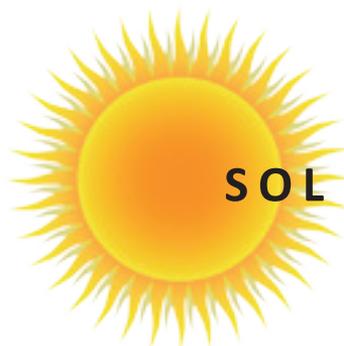
Aquecimento da água do chuveiro, fogões solares

**Prática:** Reúna-se com amigos, faça um fogão solar e experimente cozinhar com o calor do sol!

Vejam o que temos publicado no site

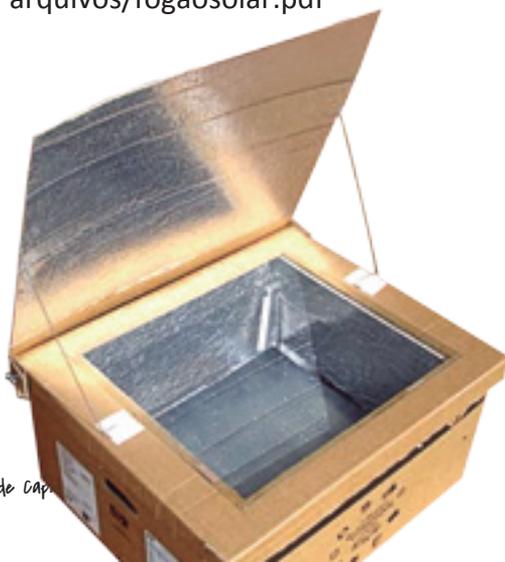
**Sustentável na Prática:**

<http://www.sustentavelnopratica.net/arquivos/fogaosolar.pdf>



## SOL PARA PRODUZIR ELETRICIDADE:

Painéis fotovoltaicos





VENTO

VENTO PARA BOMBEAR ÁGUA  
E GERAR ENERGIA



pixabay.com

energypedia.info



ÁGUA PARA GERAR  
ENERGIA LOCALMENTE

## BIOMASSA

Há inúmeras formas de uso de plantas de uso agrícola para a produção de combustível. O etanol é o mais conhecido por ser vendido comercialmente em

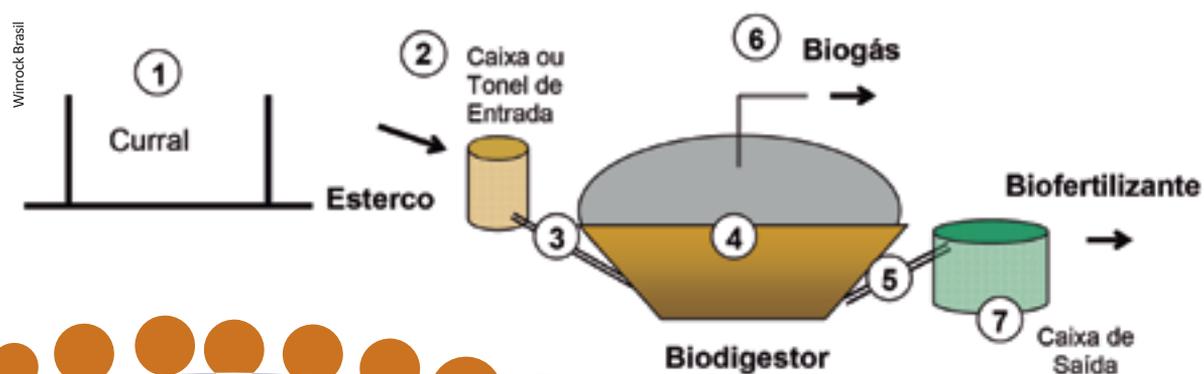
postos. Podemos gerar óleo vegetal para o funcionamento de motores, usar madeira para o aquecimento, produzir gás por meio de biodigestores.

pixabay.com



## Você sabe o que é um biodigestor?

Biodigestor é um tanque de fermentação sem oxigênio (anaeróbia) em que a matéria orgânica é decomposta por bactérias e outros micro-organismos gerando biogás composto de metano e gás carbônico, além de gerar um ótimo fertilizante para plantas.



Winrock-Brasil

pixabay.com

# Saber usar é tão importante quanto produzir e armazenar!

Veja as dicas para você cuidar do uso da energia no seu dia a dia



Reduzir, Reutilizar, Reciclar  
(nessa ordem).



Consuma produtos produzidos localmente! Assim você estará fortalecendo os agricultores locais e também reduzindo a necessidade de combustível fóssil para transporte do seu alimento.



Cultive seus alimentos em casa numa horta ou jardim produtivo.



Evite produtos importados sempre que possível.



Desenvolva habilidades manuais e artesanais para que você não precise sempre depender de um produto que demanda muitos recursos na sua produção.



Projete, construa e compre considerando sempre a durabilidade e reparabilidade.



Use os recursos para o seu maior potencial de uso (por exemplo,

energia elétrica para ferramentas e iluminação, restos de alimentos para alimentação animal).



Use energias não renováveis principalmente para estabelecer sistemas sustentáveis e duráveis de moradia, hortas, armazenamento de água, florestas).



Utilize recursos renováveis sempre que possível, mesmo que os custos de curto prazo sejam maiores.



Quando necessário, substitua um equipamento e busque a opção que seja a mais econômica no consumo de energia.



Evite morar longe do trabalho e otimize seus deslocamentos diários.



Maximize o uso de energia gerada localmente.

Adaptado de:  
David Holmgreen, Energy and Permaculture. The Permaculture Activist #31

# Amigos, família, comunidade



Fernanda Rachid

**“Como pode um peixe vivo viver fora d’água fria?  
Como pode um peixe vivo viver fora d’água fria?  
Como poderei viver, como poderei viver?  
Sem a tua , sem a tua , sem a tua companhia?”**

*Cantiga popular - autor desconhecido*

A cantiga de roda Peixe Vivo é uma inspiração para lembrar um dos princípios éticos da Permacultura , o cuidado com as pessoas. E, ainda mais, é uma das bases de conhecimento e aplicação da Permacultura, o viver em comunidade.

É próprio da natureza humana conviver e compartilhar! Porém, o modelo político, social e econômico predominante hoje em dia, é segregador, competitivo e consumista. Além do estímulo constante ao consumo de bens materiais, o sistema consome o tempo e energia das pessoas, levando-as ao individualismo, onde o TER tem mais valor do que o SER.

Portanto, trabalhar juntos para construir novas relações sociais e econômicas passou a ser um grande desafio da humanidade nesse século. E a Permacultura tem muito a contribuir! Viver em comunidade levando em conta o cuidado com as pessoas – com cooperação e comunicação sincera – e o respeito à natureza é uma prática revolucionária!

E cada vez mais surgem as comunidades de aprendizagem, de subsistência e de resistência ao modelo hegemônico imposto.

Mariana – PDC 16/2012



“

**Viver em comunidade levando em conta o cuidado com as pessoas – com cooperação e comunicação sincera – e o respeito à natureza é uma prática revolucionária!”**

Vamos conhecer algumas iniciativas comunitárias e políticas e modelos econômicos sustentáveis?

## Ecovilas

Durante milhares de anos a humanidade viveu de maneira sustentável com o meio ambiente, respeitando os ciclos naturais e em comunidade, onde tudo que se produzia era consumido e compartilhado entre seus semelhantes.

Usavam dos recursos naturais de maneira não exploratória, ao contrário, cuidando para o não esgotamento desses recursos, assim como compartilhando as suas produções com seus semelhantes.

As ecovilas, também conhecidas como acampamentos humanos sustentáveis, surgem como modelo alternativo ao modelo de sociedade atual e recupera os princípios da vida comunitária das comunidades tradicionais e dos povos ancestrais.

Para isso, de forma autônoma, as ecovilas se organizam para exercerem algumas funções sociais como: moradia, produção, sustento, lazer, etc. Tudo isso combinado a alguns princípios sociais, econômicos e espirituais.

Um dos aspectos interessantes a ser observado nas ecovilas, além das tecnologias sociais empregadas para a construção, aproveitamento de energia e



produção de alimentos, são os modelos de governança, normalmente exercidos por conselhos, partilha e divisão de responsabilidades. Nas tomadas de decisões, por exemplo, busca-se o consenso ou o consentimento de todos.

Cada vez mais cresce o número de pessoas que buscam esse tipo de experiência. São inúmeras ecovilas espalhadas pelo mundo e também em nosso país.

Em Brasília, por exemplo, temos muitas iniciativas de comunidades sustentáveis.

Recentemente, a revista Veja Brasília, fez uma reportagem que mostrou algumas iniciativas na nossa cidade.

Veja no link: <http://vejabrasil.abril.com.br/brasilia/materia/unidos-pela-natureza-3226>

# Economia Solidária

Economia solidária é definida como o "conjunto de atividades econômicas – de produção, distribuição, consumo, poupança e crédito – organizadas sob a forma de autogestão."

Compreende uma variedade de práticas econômicas e sociais organizadas sob a forma de cooperativas, associações, clubes de troca, empresas autogestionárias, redes de cooperação, entre outras, que realizam atividades de produção de bens, prestação de serviços, finanças solidárias, trocas, comércio justo e consumo solidário. Trata-se de uma forma de organização da produção, consumo e distribuição de riqueza centrada na valorização do ser humano e não do capital.



## CSA

CSA vem da expressão em inglês *Community Supported Agriculture*, que significa Comunidade que Sustenta a Agricultura.

Nesse modelo, a agricultura é apoiada pela Comunidade. O agricultor deixa de vender seus produtos por meio de

intermediários e conta com a participação dos consumidores para a organização e financiamento de sua produção.

Quem escolhe fazer parte de uma CSA passa a colaborar para o desenvolvimento sustentável da região, estimulando o comércio justo e se torna um co-agricultor.

Atualmente, existem diversas iniciativas de CSA surgindo no Brasil: São Carlos, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília e outras localidades.



# Transition Towns

O movimento das Cidades em Transição (*Transition Towns*) foi criado pelo inglês Rob Hopkins com o objetivo de transformar as cidades em modelos sustentáveis, menos dependentes do petróleo, mais integradas à natureza e mais resistentes às crises externas, tanto econômicas como ecológicas.

A Rede *Transition Network* foi fundada com uma grande missão: inspirar, encorajar, conectar, dar suporte e treinar comunidades adotando e adaptando o modelo de transição para reconstruir com urgência sua resiliência (capacidade de um sistema em resistir a choques externos) e reduzir drasticamente as emissões de CO<sub>2</sub>.

As iniciativas de transição criam um processo promissor que engaja pessoas, comunidades, instituições e cidades para, juntas, pensarem e implementarem as ações necessárias de curto, médio e longo prazo para enfrentar as mudanças climáticas e o pico do petróleo.

O movimento acredita que não existe um modelo único de transição, nem que todas as respostas para resolver o



problema da escassez do petróleo e do aquecimento global já foram encontradas. A ideia é que cada sociedade use a criatividade para fazer a mudança. Para as grandes cidades, uma alternativa é fazer a transição pelos bairros, reforçando o comércio regional.

Hoje, mais de uma centena de cidades, bairros e até ilhas em todos os continentes foram convertidas a esse projecto global.

## Institutos, sítios, coletivos e redes de Permacultura

No mundo inteiro, permacultores estão surgindo e começando a transformar suas casas, sítios e bairros, criando coletivos, iniciando ecovilas, estruturando institutos e fomentando redes de permacultores.

No Brasil, já existe uma dezena de institutos e centenas de iniciativas se multiplicando, todos os dias. Confira alguns destes no site do IPOEMA:

[www.ipoema.org.br/ipoema/links/](http://www.ipoema.org.br/ipoema/links/)

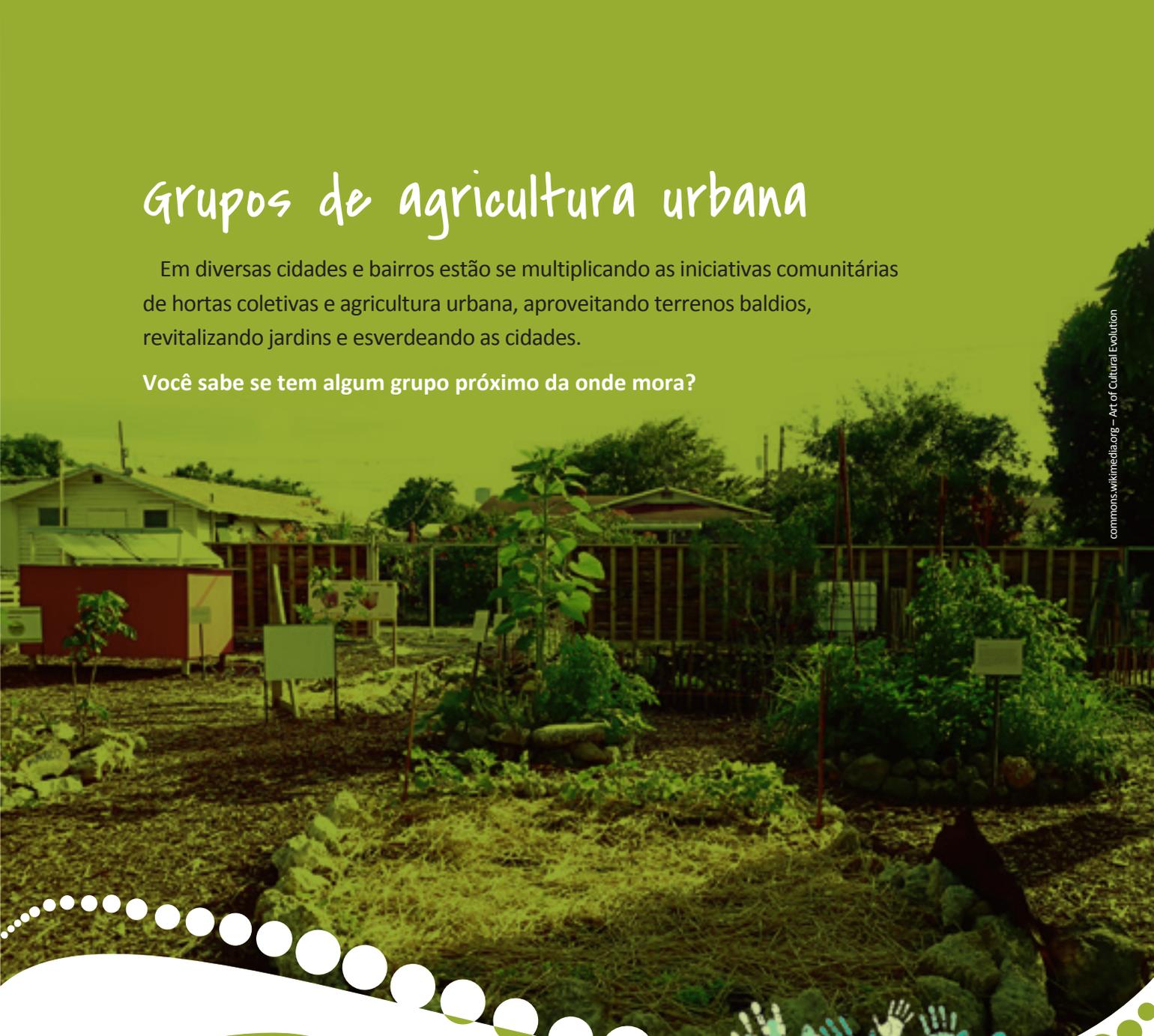
O IPR - Instituto de Pesquisa em Permacultura, na Austrália, criou um site para tentarmos mapear pessoas e projetos em Permacultura em todo o mundo. Descubra lá os mais próximos de você e insira sua iniciativa:

<http://permacultureglobal.org>

# Grupos de agricultura urbana

Em diversas cidades e bairros estão se multiplicando as iniciativas comunitárias de hortas coletivas e agricultura urbana, aproveitando terrenos baldios, revitalizando jardins e esverdeando as cidades.

Você sabe se tem algum grupo próximo da onde mora?



Outras iniciativas

- Sites e feiras de trocas.
- Sites de doação.
- Sites de carona.
- Carros coletivos.
- Grupos de compras coletivas.





**Pesquise em seu bairro ou cidade ações comunitárias de autogestão que trabalham em uma perspectiva de governança participativa. Qual a importância para a comunidade?**

Como você observou, existem muitas iniciativas e ações que visam promover a vida comunitária a partir da aproximação e cuidado com as pessoas. De fato, estar em grupo ou próximo a pessoas que compartilham do mesmo sentimento e proposta de mudança fica mais fácil colocar em prática novos hábitos de consumo, convivência e o desenvolvimento de uma reflexão crítica.

No entanto, não precisa estar em grupo ou fazer parte de um coletivo para reconhecer o outro e enxergá-lo como parte da sua vida.

Por exemplo, você conhece seus vizinhos? Costuma cumprimentá-lo? Já o convidou para uma conversa? Sente necessidade dessa aproximação? Se você respondeu sim, você está em um bom caminho. Caso as respostas tenham sido negativas, experimente essa aproximação!







## Dicas

Algumas dicas de atitudes simples que podem transformar as relações entre as pessoas e portanto a realidade em que vivem.

### VALORIZE AS PESSOAS



Experimente cumprimentar com sorriso todos ao seu redor. Dedique um tempo para ouvir e conversar com seus familiares. Cultive relações de respeito e atenção para com seus colegas de escola e trabalho.

### COMPARTILHE O QUE É SEU COM OS OUTROS



Experimente trocar objetos que não utiliza com outras pessoas ou proponha troca de objetos. Agrade seu vizinho ou um colega com, por exemplo, uma receita nova. Partilhe o excedente com os outros. Ofereça carona, divida o carro, assim você economiza combustível e ainda não fica sozinho.

### INVISTA SUA ENERGIA EM UMA CAUSA NOBRE



Escolha uma atividade que lhe dê prazer e faça junto com alguém, seja um esporte, ou uma ação beneficente.

### PARTICIPE DOS ESPAÇOS COMUNITÁRIOS



Frequente locais públicos como as praças e espaços de convivência para interagir conhecer outras pessoas. Participe das reuniões e assembléias públicas e dê sua opinião frente às questões sociais.

### ESCUTE MAIS PARA SE COMUNICAR MELHOR



Expresse seus sentimentos com clareza ao outro buscando relacionar os fatos. Elogie, agradeça e expresse seu carinho ao próximo sempre que desejar e for pertinente. Cuide das palavras para não magoar ou ofender as pessoas.

# Para saber mais

## Assista

- O Poder da Comunidade
- Home
- A Revolução dos Cocos
- 2012 – Tempo de Mudança
- La Belle Verte
- Percursos Divinos, Caminhos Diversos
- Zeitgeist
- Baraka
- Eu Maior
- Seeds of Permaculture
- Introduction to Permaculture Design
- Como nascem os paradigmas
- Você se atreve a sonhar?
- The Story of... (Stuff, Eletronics, Bottled Water, Broke, Cap & Trade, Cosmetics)
- Permaculture and Time

### **AGROFLORESTA**

- Nesse Chão tudo dá
- Agenda Gotsch
- Cooperagrofloresta
- Policultivo no semiárido
- Quem faz a diferença

### **ÁGUA**

- Água e Cooperação
- Abuela Grillo
- A Lei da Água

### **ALIMENTAÇÃO**

- A carne é fraca
- Muito além do peso
- O Veneno está na mesa
- Food Inc
- A verdade segundo a Monsanto
- Homegrown revolution
- Terráqueos
- The Future of Food
- Super Size Me
- Nossos filhos nos acusarão

### **BIOCONSTRUÇÕES**

- El Barro, Las Manos, La Casa
- Garbage Warrior

### **ECONOMIA**

- A História Secreta da Obsolescência Programada
- Da Servidão Moderna
- O Dinheiro como dívida
- The Price We Pay
- Catastroika
- O Sonho Americano
- Crises do Capitalismo

### **EDUCAÇÃO**

- Criança – A Alma do Negócio
- Tarja Branca
- La Educacion Prohibida
- Mudando Paradigmas na Educação

### **LIXO**

- Ilha das Flores
- Waste Land

### **SEMENTES**

- Our Seeds
- Caçador de Sementes

### **SOLO**

- Dirt! The Movie (Terra)

### **ENERGIA**

- Uma verdade inconveniente
- There's No Tomorrow (peak oil, energy, growth & the future)

### **VISÃO DE MUNDO**

- Kymatica
- A Era da estupidez
- Happy
- A Farm for the Future
- Ao Sul da Fronteira
- A Doutrina do Choque
- THRIVE
- Ordem e Desordem





# Introdução à Permacultura

Seja responsável pela sua própria existência

