



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Filosofia e Ciências Humanas  
GCN7938- Introdução à Permacultura  
Prof. Arthur Schmidt Nanni  
Semestre: 2015/2**

**Projeto de Permacultura - Sítio do Arno (São Pedro D'Alcântara)**

**Equipe Terra  
Henrique José Teixeira 14102754  
Josiane Cacilha 12201608  
Lucas Lueders Espírito Santo 13102615  
Marcela Affonso Penna Meyer 10100413  
Reginaldo Lemos 12206066**

**Florianópolis, novembro de 2015  
LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Mapa de localização .....	7
Figura 2 - Localização da área de estudo e o perfil topográfico A-A' mostrando o desnível do terreno.....	8
Figura 3 - Borda oeste do terreno, a área a ser reflorestada.....	8
Figura 4 - Representação das plantas recuperadoras do solo .....	9
Figura 5 - Planta baixa da casa. ....	11
Figura 6 - Exemplo de banheiro seco, utilizando a declividade do terreno .....	13
Figura 7 - Exemplo de vaso com segregador de urina .....	13
Figura 8 - Planta baixa representando a zona 1.....	15
Figura 9 - Exemplo de círculo de bananeiras .....	16
Figura 10 - Exemplo de BET .....	18
Figura 11 - Exemplo de horta em terreno com alto declive .....	19
Figura 12 - Exemplo de espiral de ervas e ervas cultivadas.....	19
Figura 13 - Exemplo de horta em terreno com alto declive .....	20
Figura 14 - Exemplo de espiral de ervas e ervas cultivadas.....	21
Figura 15 - Representação das plantas recuperadoras do solo .....	21
Figura 16 - Exemplo de espiral de ervas feita com pedras .....	22
Figura 17 - Exemplo de composteira caseira .....	24
Figura 18 - Representação de minhocário em galpão .....	25
Figura 19 - Exemplo de berçário dentro de um galpão .....	26
Figura 20 - Exemplo de galinheiro simples de madeira .....	27
Figura 21 - Exemplo de cerva viva de malvavisco .....	29
Figura 22 - Exemplo de colmeia e abelhas nativas para a produção de mel e polinização das plantas .....	31
Figura 23 - Exemplo de colmeia e abelhas nativas para a produção de mel e polinização das plantas.....	31
Figura 24 - exemplo de SAF e plantas companheiras .....	34

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 ÁREA DE ESTUDO.....	5
3 LEITURA DA PAISAGEM E SETORES.....	6
4 ELEMENTOS ESTRUTURAIS.....	9
4.1 ZONA 0.....	9
4.1.1 Casa	9
4.1.2 Banheiro seco	10
4.1.3 Captação de água	12
4.1.4 Fogão a lenha	13
4.2 ZONA 1.....	13
4.2.1 Círculo de bananeiras	16
4.2.2 BET	17
4.2.3 Horta	18
4.2.4 Galpão	22
4.2.5 Cerca divisória	28
4.2.6 Cerca viva	28
4.3 ZONA 2.....	29
4.3.1 Policultivo	29
4.3.2 Abelhas	30
4.4 ZONA 3.....	31
4.4.1 Açude	31
4.5 Zona 4.....	32
4.5.1 Bambuzal	32
4.5.2 SAF	33
4.6 Zona 5.....	34
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Permacultura deriva da expressão “permanent agriculture“, contudo, no decorrer do tempo, passou a significar “cultura permanente”. Apresentada por Bill Mollison e David Holmgren: Permacultura é um métodos holístico para a criação de sistemas de design que visam a criação de ambientes sustentáveis, os quais o homem e seus meios de produção estão em equilíbrio e harmonia com a natureza. Dentro desse contexto, este projeto se apresenta como resultado final da disciplina de Introdução à Permacultura, o estudo foi realizado na cidade de São Pedro de Alcântara na propriedade do professor Arno. A permacultura, além de ser um método para planejar sistemas de escala humana, proporciona uma forma sistêmica de se visualizar o mundo e as correlações entre todos os seus componentes.

Pode-se dizer que os três pilares da Permacultura na sua versão contemporânea são: Cuidado com a Terra: Provisão para que todos os sistemas de vida continuem e se multipliquem. Este é o primeiro princípio, porque sem uma terra saudável, os seres humanos não podem exercer suas qualidades; Cuidado com as Pessoas: Provisão para que as pessoas acessem os recursos necessários para sua existência; Repartir os excedentes: Ecossistemas saudáveis utilizam a saída de cada elemento para nutrir os outros. Nós, os seres humanos podemos fazer o mesmo.

Os 12 princípios de design da Permacultura articulados por David Holmgren são:

**1.Observe e interaja:** O bom design depende de uma relação livre e harmônica entre natureza e as pessoas, na qual a observação cuidadosa e interação atenta proporcionam a inspiração do design, repertórios e padrões.

**2.Capte e armazene energia:** Desenvolvendo sistemas que colem recursos a partir de fontes que estejam no pico de abundância, algumas dessas fontes incluem:

- Sol, ventos, escoamento superficial de água e biomassa;

Alguns dos estoques mais importantes incluem:

- Solo fértil com alto teor de húmus, sistemas de vegetação perene, especialmente árvores, produção de alimentos, corpos e tanque de água;

**3.Obtenha rendimento:** Este princípio nos adverte que devemos planejar qualquer sistema para que consigamos autossuficiência em todos os níveis.

**4.Pratique auto-regulação e aceite feed back:** Este princípio trata dos aspectos de auto regulação do design da permacultura que limitam ou inibem crescimento ou comportamento inadequado.

**5.Utilize e valorize recursos e serviços renováveis:** Faça o melhor uso dos recursos naturais renováveis para administrar e manter os rendimentos, mesmo se for necessário algum uso de recurso não renovável para estabelecer o sistema.

**6.Evite o desperdício:** Este princípio reúne os valores tradicionais da frugalidade e cuidado com os bens materiais, a preocupação moderna com a poluição, e a perspectiva mais radical que vê os desperdícios como recursos e oportunidades.

**7.Projete dos padrões aos detalhes:** Dando um passo atrás, podemos observar padrões na natureza e na sociedade. Estes padrões podem formar a espinha dorsal de nossos projetos, com os detalhes sendo preenchidos conforme avançamos.

**8.Integre ao invés de segregar:** Este princípio focaliza mais detalhadamente os vários tipos de relacionamento que aproximam os elementos em sistemas mais estreitamente integrados, e os métodos de design mais avançados de comunidades de plantas, animais e pessoas para obter benefícios desses relacionamentos.

**9.Utilize soluções pequenas e lentas:** Pequenos sistemas são mais fáceis de manter do que sistemas grandes, fazendo uso mais adequado de recursos locais e produzindo resultados mais sustentáveis.

**10.Utilize e valorize a diversidade:** A diversidade dos vários sistemas de cultivo reflete as características peculiares da natureza e situação do local e do contexto cultural, reduzindo a vulnerabilidade à uma variedade de ameaças e tira vantagem da natureza única do ambiente na qual reside.

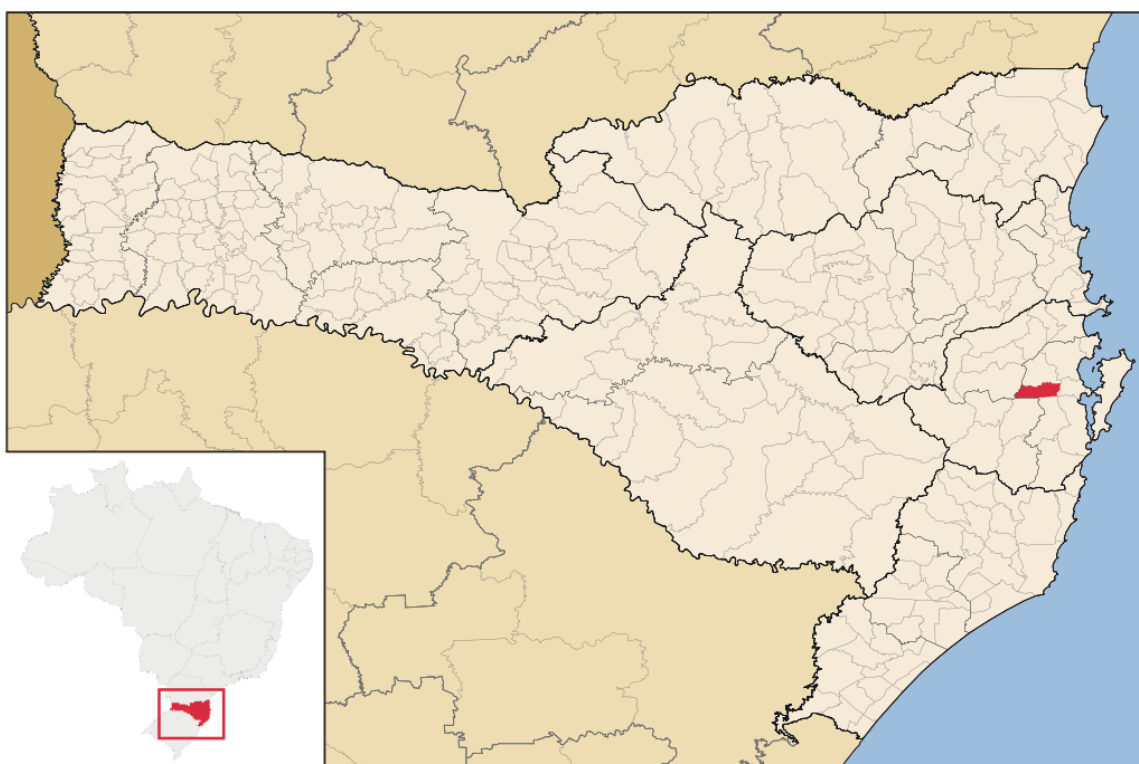
**11.Utilize bordas e valorize elementos marginais:** Este princípio funciona com base na premissa de que o valor e a contribuição das bordas e os aspectos marginais e invisíveis de qualquer sistema deveriam não apenas ser reconhecidos e preservados, mas que a ampliação desses aspectos pode aumentar a estabilidade e a produtividade do sistema.

**12.Utilize e responda criativamente às mudanças:** Há duas vertentes a serem levadas em consideração: Realizar o design levando em conta as mudanças de forma deliberada e cooperativa e respondermos criativamente ou adaptarmos o design às mudanças de larga escala do sistema que escapam ao nosso controle e influência.

## 2 ÁREA DE ESTUDO

São Pedro de Alcântara está localizado na Microrregião de Florianópolis e na Mesorregião da Grande Florianópolis-SC. Sua população está estimada em torno de 5.139 habitantes. Possui uma área aproximada de 140,016 km<sup>2</sup>, um clima mesotérmico úmido, com temperatura média entre 15°C e 25°C, uma altitude de 300m acima do nível do mar e um bioma formado pela floresta atlântica. Seus limites são ao norte com o município de Antônio Carlos, ao leste com o município de São José, ao sul com os municípios de Santo Amaro da Imperatriz e Águas Mornas e ao oeste com o município de Angelina e Rancho Queimado, figura 1. O acesso ao município pode ser feito pela rodovia SC-281, partindo da BR-101, pelo km 208 (trevo de São José), Rodovia SC-281, partindo do município de Angelina ou rodovia BR-282, na altura do km 16 (trevo de Varginha).

**Figura1:** Mapa de localização



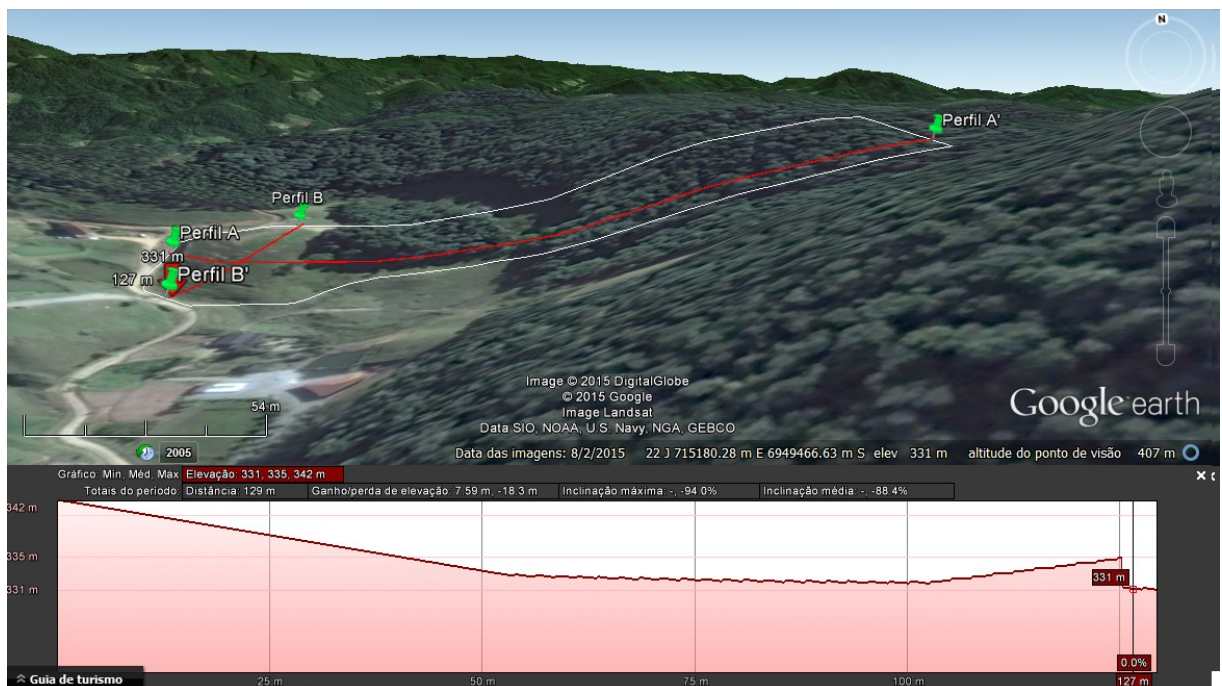
**Fonte:** (Extraído da página:<http://www.pmspa.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem> )

### 3 LEITURA DA PAISAGEM E SETORES

A área destinada ao projeto é um terreno granítico cortado por veios de quartzo, está localizada em meio a um vale aberto com as encostas do terreno voltadas para sul e leste, garantindo assim uma incidência solar durante todo o ano. A zona mais úmida se encontra voltada para leste, em direção à parte mais baixa do terreno, figura 2a, 2b e 3. Devido ao uso intenso do terreno para pastagem, parte da zona oeste se encontra em recuperação, para que os processos naturais

transformem a paisagem positivamente de acordo com suas características e possibilidades, reestabelecendo o equilíbrio local.

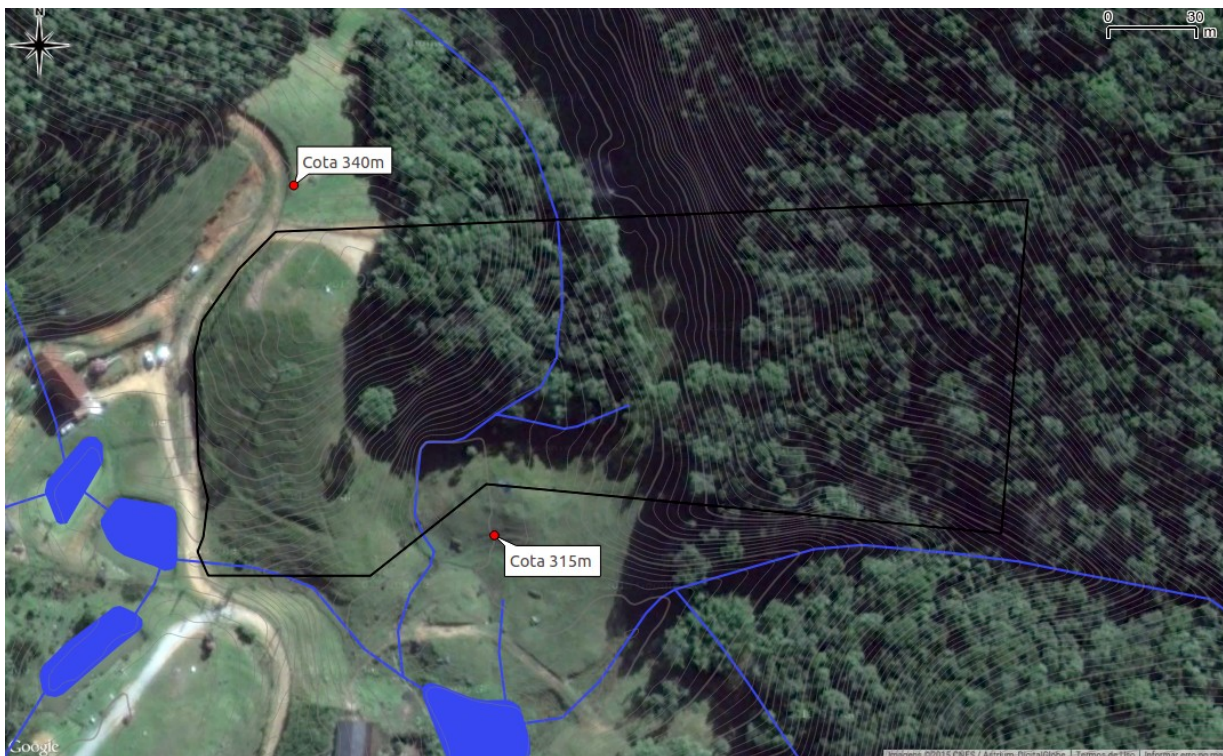
**Figura 2:** Localização da área de estudo e o perfil topográfico A-A' mostrando o desnível do terreno.



Fonte: produção dos próprios autores.

**Figura 3:** Borda oeste do terreno, a área a ser reflorestada.





Fonte: produção dos próprios autores.

A partir da leitura do terreno, em termos de áreas com maior incidência solar, umidade, vento, solo, inclinação e como esses fatores variam no tempo e espaço, foi definido as zonas, afim de aproveitar da melhor maneira possível as características físico-geográficas do local, visando atender as necessidades, a praticidade, funcionalidade, eficiência energética e a facilitação das diferentes demandas de trabalho em cada parte do terreno.

Localizado parcialmente no topo do morro, a zona zero ficará sob ação direta dos ventos e haverá uma grande dispersão de água no sistema, devido à localização dessa zona, por causa da composição granítica do terreno, por haver gramíneas plantadas e um solo composto por 10% de argila e 90% de areia. Todos esses fatores em conjunto contribuem para o escoamento superficial da água e para uma maior taxa de evaporação. Uma das alternativas para aumentar o teor de matéria orgânica, recuperar a vida, estrutura e fertilidade dos solos é o uso de plantas recuperadoras, figura 4.

**Figura 4:** Representação das plantas recuperadoras do solo.



**Fonte:** adaptado de Monegat, 1991

#### 4 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

São elementos estruturais aqueles introduzidos na paisagem, a fim de criar uma propriedade de permacultura familiar, e atender as necessidades de uma família de 3 a 4 pessoas, sendo elas: produção de alimentos, captação de água, habitação/abrigo, aquecimento (para os meses de frio), possibilidade de geração de renda, lazer e matérias primas locais.

A distribuição desses elementos se deu em Zonas, conceito fundamental da Permacultura, onde são organizadas de acordo com o tempo que dispendemos em cada uma delas, sendo a 0 a que mais frequentamos e a 5 a que raramente visitamos.

##### 4.1 ZONA 0

A Zona 0 é onde passamos mais tempo durante o nosso dia: a casa, é onde dormimos, preparamos nossas refeições, comemos, nos higienizamos, e em muitos casos onde também trabalhamos.

#### 4.1.1 Casa

Localização e orientação: Está situada a noroeste, na parte mais elevada do terreno. É o elemento mais importante desta zona. A casa possuirá 70m<sup>2</sup>, sendo dividida em dois quartos, um (1) banheiro convencional, um (1) banheiro seco, uma cozinha em conjunto com a sala e uma pequena área de trabalho.

Características: Será totalmente bioconstruída, de bambu a pique para a parte interna e tijolo adobe para a externa. A entrada possui orientação norte, e todas suas laterais possuirão janelas, para arejar o ambiente no verão, mas que sejam bem vedadas para os meses frios de inverno.

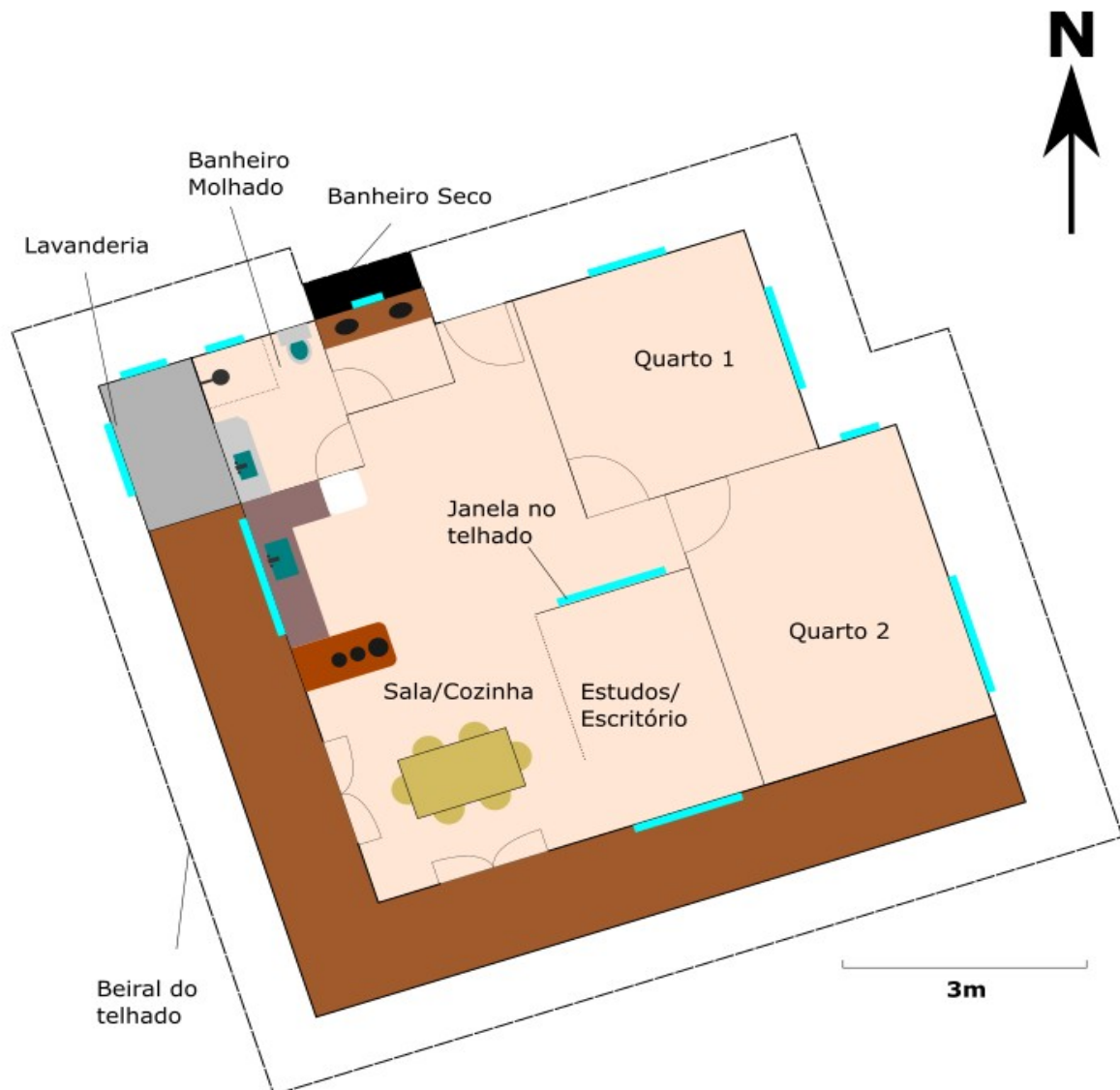
Funções: a casa oferecerá abrigo para a família, aonde poderão dormir, descansar, preparar as refeições, se alimentar, trabalhar, se higienizar, guardar bens materiais e estocar alimentos. Além disso, o telhado servirá para captar água proveniente da chuva, através de um sistema de calhas com filtro, que será destinado às cisternas.

Necessidades: precisará de uma boa fundação e cobertura (chapéu), visto que chove muito na região. Além disso a casa precisará de manutenção e limpeza por parte da família.

Conexões de entrada: horta, SAF, pomar, galinheiro, abelhas, cisterna.

Conexões de saída: composteira, BET, banheiro seco, círculo de bananeiras.

**Figura 5:** Planta baixa da casa



Fonte: produção dos próprios autores.

#### 4.1.2 Banheiro seco

Localização e orientação: Estará situado na face norte da casa e terá duas entradas, uma para o interior da casa e a outra para o exterior, possibilitando que a pessoas tenha acesso ao banheiro sem necessariamente ter de passar por dentro da casa.

Características: O banheiro seco deve ser sólido, e coberto da chuva e umidade. Deverá possuir uma chaminé com altura maior da do telhado, acoplado à área aonde serão instaladas as bombonas plásticas, que também deverá receber arejamento adequado e uma cobertura que proporcione temperaturas altas, para a decomposição do material das bombonas em adubo.

Sugere-se que sua fundação seja feita com blocos de concreto cheios de pedra e solo cimento, possuindo 1.85 metros de comprimento por 1.30 metros de largura. As paredes poderão ser de adobe, com solo retirado da própria região. No lugar do tambor, pode-se utilizar duas bombonas de 60 litros alternadamente. Uma alternativa é utilizar um vaso segregador de urina, sendo está destinada ao círculo de bananeira ou separada para sua utilização como fertilizante. Os procedimentos de montagem, matérias e execução poderão ser seguidos da apostila da BioHabitare.

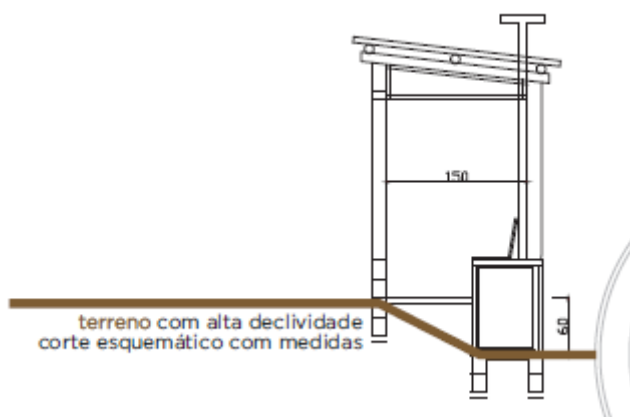
Funções: O banheiro seco tem como função dar um destino mais adequado aos dejetos humanos, transformando rejeitos em adubo e fertilizantes, que poderão ser utilizados em outras áreas da propriedade posteriormente, além de gerar uma economia de água considerável.

Necessidades: Demanda um bom uso e manejo por parte das pessoas, que devem trocar as bombonas conforme estas são completadas e utilizar o banheiro de forma adequada, não misturando as fezes à urina, e utilizando serragem, cinzas e/ou outros elementos em suas devidas proporções.

Conexões de entrada: Casa (pessoas).

Conexões de saída: composteira, círculo de bananeiras, SAF, Policultivo

**Figura 6:** Exemplo de banheiro seco, utilizando a declividade do terreno.



Fonte: <http://www.biohabitare.com.br/wp-content/uploads/2014/03/Apostila-Banheiro-Seco-ADOBE.pdf>.

**Figura 7:** Exemplo de vaso com segregador de urina



Fonte: <http://www.biohabitare.com.br/wp-content/uploads/2014/03/Apostila-Banheiro-Seco-ADOBE.pdf>.

#### 4.1.3 Captação de água

Localização e orientação: As calhas de captação ficam acopladas ao beiral do telhado e direcionam a água para duas cisternas ao sul da casa, cerca de 3m distantes.

Levando em conta o consumo diário dos habitantes de 150L/habitante/dia e o período médio de maior estiagem que fica em torno de 20 dias, seria necessário armazenar 9.000L de água para o período de estiagem. Como ainda haverá um galinheiro, hortas e roças, sugerimos dois reservatórios de fornecimento medindo 2,6m de diâmetro por 2m de altura com capacidade para 10.000L cada um.

Características: Estrutura compacta, aproveita o espaço do telhado.

Necessidades: Manutenção anual, chuva, bombas para transporte de água a partir das cisternas, temperatura amena.

Funções: Captar a água para que fique mais tempo na propriedade, saciar a sede, regar cultivos em épocas de pouca chuva, conforto térmico em épocas quentes, limpeza da casa e higiene pessoal.

Conexões de entrada: Telhado, chuva.

Conexões de saída: Casa, hortas, SAF, galinheiro.

#### **4.1.4 Fogão a lenha**

Localização e orientação: O Fogão a lenha estará localizado na cozinha, na fase oeste da casa, perto do banheiro aonde se encontra o chuveiro.

Características: É multifuncional, sólido, de material duradouro. Produz calor, tanto para aquecer a casa, água para o chuveiro (serpentina) e cozinhas alimentos.

Necessidades: Necessita de pouco manejo, ser limpo de suas cinzas, que poderão ser utilizadas no banheiro seco junto com a serragem. É necessária uma chaminé para que a fumaça saia da casa.

Funções: Possui inúmeras funções: cozinhar alimentos, tanto na chapa quanto no forno, aquecer a casa nos dias frios de inverno, aquecer água para o chuveiro (serpentina), secar roupas e louça (torna o ambiente menos úmido). Pode ser usado para secar ervas para sua preservação e utilização posterior.

Conexões de entrada: Lenha, SAF.

Conexões de saída: Casa, Banheiro, Banheiro seco (cinzas)

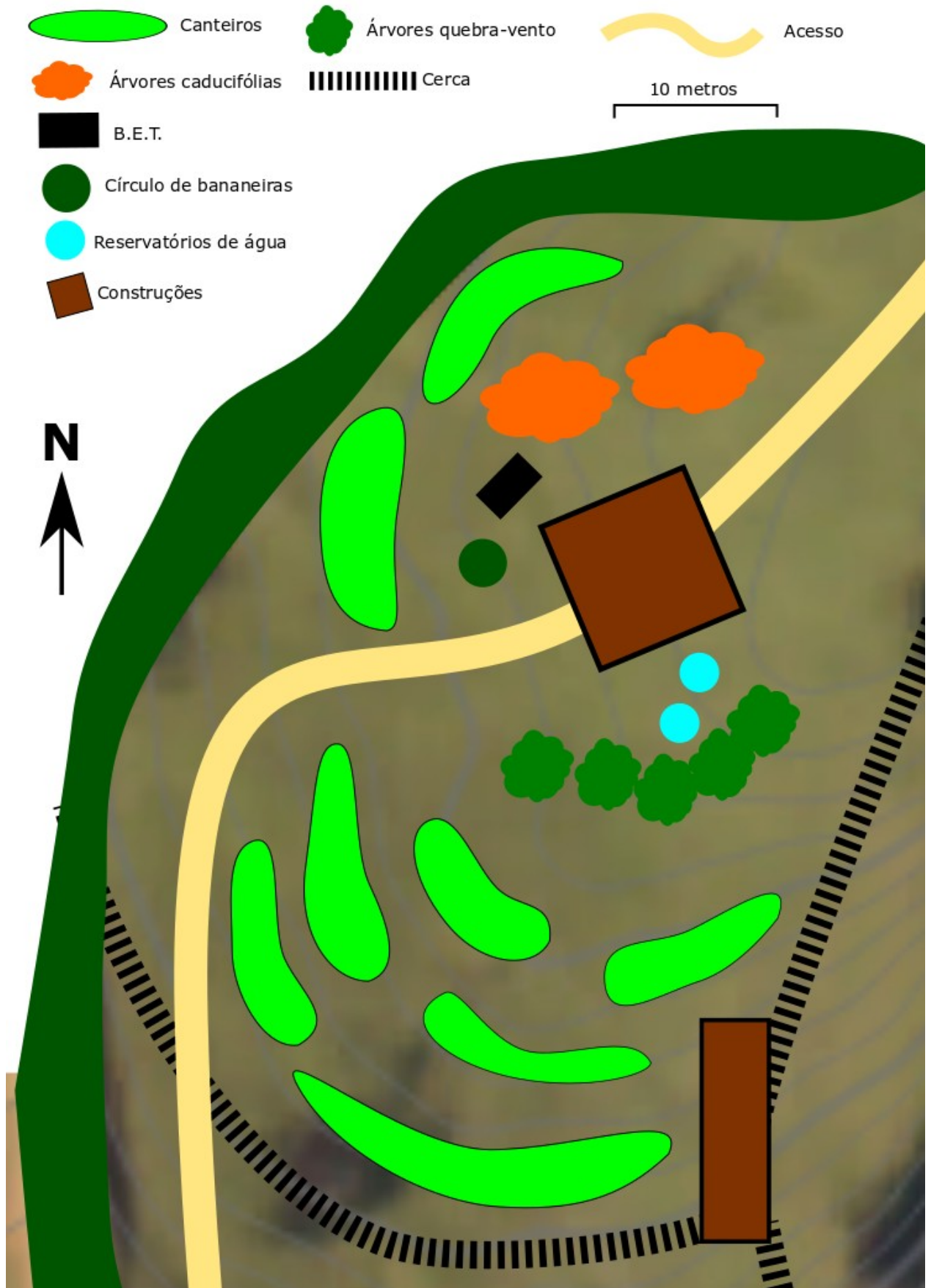
#### **4.2 ZONA 1**

Esta é uma área que requer muito tempo e energia, e deve ser visitada diariamente, portanto deve ser o mais próximo da casa, a cerca de 15-20 metros. Neste projeto, esta zona é bastante abrangente, englobando toda a área 0. Para esta zona está prevista as culturas que demandam mais manutenção, como a horta e a espiral de ervas; os locais de tratamento de efluentes: círculo de bananeiras e Bacia de EvapoTranspiração (BET); a composteira, minhocário, galinheiro, assim

como o galpão de ferramentas e o berçário de mudas e banco de germoplasma. Esta área será cercada por uma cerca divisória, para evitar eventuais predadores ou acidentes com crianças, e uma cerca viva será disposta acompanhando a estrada fora da propriedade, a fim de diminuir possíveis impactos sonoros vindo desta



Figura 8: Planta baixa representando a zona 1.



Fonte: produção dos próprios autores.

### 4.2.1 Círculo de bananeiras

Localização e orientação: Localizado ao lado oeste da casa.

Características: Deve ser vedado, sólido e dimensionado segundo a quantidade de pessoas que irão viver na casa. Os materiais usados para sua construção podem ser em parte encontrados no próprio local, como terra, areia, restos de obra, e outros devem ser comprados, mas possuindo um baixo custo para o proprietário. Acima do círculo, recomenda-se plantar espécies de plantas que absorvam muita água, como as bananeiras ou a taioba.

Funções: A função do círculo de bananeiras é a limpeza das águas cinzas, provenientes de pias, tanques e chuveiros. Também pode ser usada para a produção de bananas. E dentro de um período médio de 3 anos, pode-se usar o material depositado no buraco como adubo orgânico.

Necessidades: Necessita de um manejo com aparas de poda no centro do círculo para evitar que o buraco seja inundado com água da chuva e conferências esporádicas de seu nível de preenchimento e qualidade da água (através dos ductos de inspeção). Também necessário manejo esporádicos das bananeiras em sua superfície.

Conexões de entrada: dejetos vindos das pias, tanques e chuveiros.

Conexões de saída: Bananeiras

O círculo de bananeiras será utilizado para o tratamento das águas cinzas provenientes da pia e do chuveiro. Seu tamanho será de 1m<sup>3</sup>, que é o suficiente para atender até 4 pessoas.

**Figura 9:** Exemplo de círculo de bananeiras.



Fonte: Site Organic Panama Permaculture

#### 4.2.2 BET

Localização e orientação: A Bacia de EvapoTranspiração estará disposta na face noroeste a 5 metros do banheiro molhado, e receberá as águas negras provenientes deste banheiro.

Características: A BET deve ser vedada, sólida e dimensionada segundo a quantidade de pessoas que irão utiliza-la. Os materiais usados para sua construção podem ser em parte encontrados no próprio local, como terra, areia, restos de obra, e outros devem ser comprados, mas possuindo um baixo custo para o proprietário. Seu dimensionamento pode ser planejado segundo o site <http://www.setelombas.com.br/> , que calcula que 2 m<sup>3</sup> por morador é o suficiente para o funcionamento do sistema sem que haja vazamentos extras. Considerando que a casa também possuirá um banheiro seco, podemos diminuir esta metragem pela metade, construindo uma BET de 3 ou 4 metros cúbicos. Acima da BET, recomenda-se plantar espécies de plantas que absorvam muita água, como as bananeiras ou a taioba.

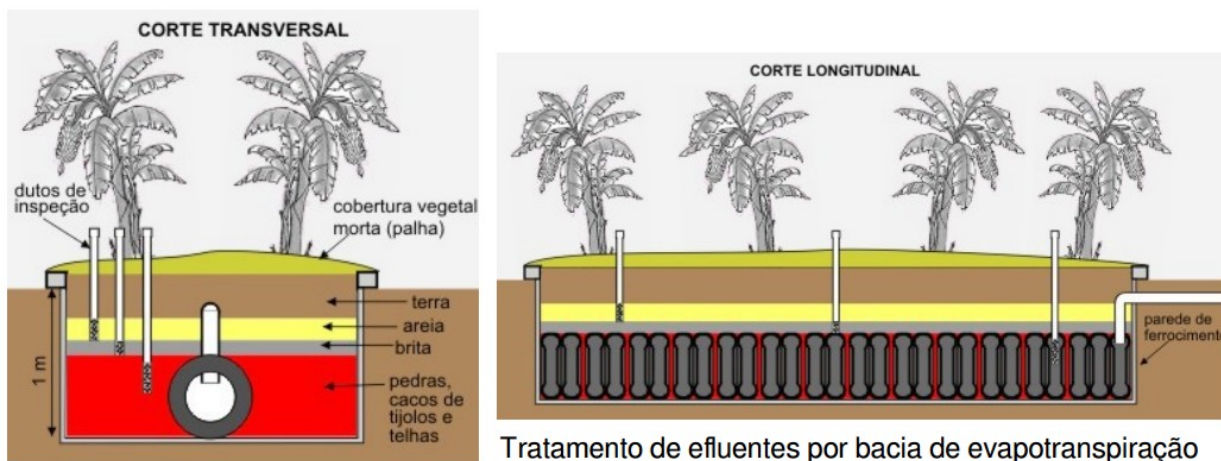
Funções: Assim como banheiro seco, a BET tem função de dar um destino mais adequado aos dejetos humanos, tanto fezes quanto urina, gerando biomassa e composto para as bananeiras e/ou plantas de folhas largas plantadas em sua superfície, que além, de absorverem a água tratada proveniente da BET, gerarão alimentos para a família.

Necessidades: Necessita de um manejo adequado, uso consciente, conferência esporádicas de seu nível de preenchimento e qualidade da água (através dos ductos de inspeção) e manejo das bananeiras em sua superfície.

Conexões de entrada: Banheiro, dejetos humanos

Conexões de saída: Bananeiras

**Figura 10:** exemplo de BET



Fonte: <http://www.setelombas.com.br/2010/10/bacia-de-evapotranspiracao-bet/>

#### 4.2.3 Horta

**Localização e orientação:** Localizada a sudoeste da casa, a uma distância em que a casa não faça sombra, mas que seja o mais próximo possível desta.

**Características:** A horta é o local onde se cultiva plantas alimentícias, temperos, chás e que deve receber bastante incidência solar, utilizando a diversidade de espécies cultivadas para fazer sombreamento e criar microclimas. O solo deve ser bem adubado junto a serapilheira e palhada para proteção. Seu formato e tamanho é eficiente para facilitar o plantio, colheita, adubação e irrigação.

Devido a inclinação elevada do terreno, sugere-se que a horta seja no formato de meio círculos, acompanhando a declividade do terreno, garantindo assim que o solo não sofra erosão, que se acumule água e que o manejo seja mais fácil.

**Funções:** Sua principal função é fornecer alimentos e temperos de uso contínuo, pode produzir mudas, sementes e ainda ser um espaço didático.

**Necessidades:** Necessita de água, nutrientes, luz solar e um pouco de manejo, no caso manter o solo adubado e irrigado. Quando necessário deve-se fazer o plantio de mudas.

**Conexões de entrada:** Minhocário, galinheiro, compostagem, serapilheira, cisterna, berçário de mudas.

**Conexões de saída:** Casa e feira (caso seja do interesse do proprietário)

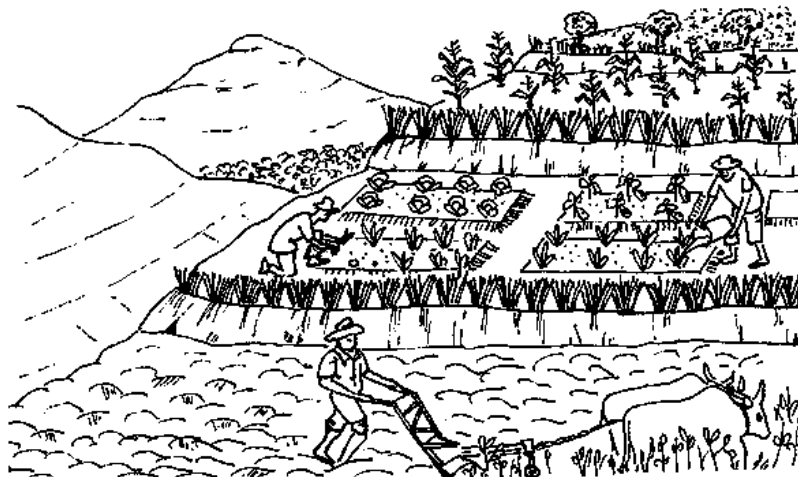


**Figura 11:** exemplo de horta em terreno com alto declive.



**Fonte:** <http://mecro3.blogspot.com.br/2009/11/horta-comunitaria-consideracoes-de.html>

**Figura 12:** exemplo de canteiros que poderão ser construídos em meio círculos, seguindo as curvas do terreno.



**Fonte:** <http://mecro3.blogspot.com.br/2009/11/horta-comunitaria-consideracoes-de.html>

**Figura 13:** Exemplo de horta em um terreno com alto declive.



Fonte: <https://fernandodiniz88.wordpress.com/>

#### 4.2.3.1 Espiral de ervas

Localização e orientação: O espiral de ervas estará localizado a noroeste da casa, próximo a entrada, onde receberá bastante luz e facilitará a colheita.

Características: Local de cultivo de diferentes ervas, cada uma qual posicionada em melhor local para incidência de luz solar e umidade. Deve ter de 1,20 a 1,80 metros de diâmetro e 0,6 a 1,3 metros de altura, dependendo da pessoa que for manejar. Os materiais utilizados para sua construção poderão ser encontrados no próprio local, como pedras ou bambu.

Funções: Sua função é fornecer ervas medicinais, aromáticas, temperos. O espiral de ervas proporciona diferentes microclimas, possibilitando o plantio grande diversidade de espécies.

Necessidades: Necessita de água, nutrientes, luz solar e um pouco de manejo, no caso manter o solo adubado e irrigado. Quando necessário deve-se fazer o plantio de mudas.

Conexões de entrada: Minhocário, galinheiro, compostagem, serapilheira, cisterna, berçário de mudas.

Figura 14: Exemplo de espiral de ervas e ervas cultivadas.

ESTADO DE SÃO PAULO • Quarta-feira, 13 de Agosto de 2008 | agrícola | 7

CAMPO DE IDÉIAS

## Espiral de ervas

Esse método de cultivo de ervas é ideal para quem não dispõe de grandes espaços. A espiral deve ser posicionada o mais próximo possível da cozinha, para facilitar o seu uso

### Como fazer

Com pedras, tijolos ou telhas marque uma base circular de 1,6 metro de diâmetro

Antes de o círculo se completar, comece a formar uma espiral para dentro, empilhando as pedras e subindo à medida que chega ao centro

Para ganhar altura coloque mais pedras na parede da espiral enquanto seu interior é enchido com solo

À medida que a espiral sobe, os espaços produtivos e as bordas aumentam, criando diferentes microclimas úteis

### Cultivo

1 Plante as ervas considerando as necessidades de cada uma e a variação de solo. O topo da espiral tende a ser mais seco e a base mais úmida. Enquanto houver bastante sombra em um dos lados, haverá sol no outro

2 É importante conhecer as ervas antes de plantá-las, assim será possível colocá-las no local ideal, o que chamamos de microclima ideal (Veja tabela)

3 Se o cultivo for por sementes, utilize o composto. Um adubo fácil pode ser feito com composto e areia média na proporção de uma parte de composto para uma parte de areia

4 O composto também pode ser colocado ao redor de mudas para melhorar a saúde do solo e dar um estímulo inicial para os organismos do solo ao redor da área plantada



#### SOL PLENO

- Alecrim
- Alho
- Arruda
- Artemísia
- Babosa
- Boldo do Chile
- Capim santo
- Cebolinha
- Confrei
- Funcho
- Guaco
- Manjerição
- Manjerona
- Melissa
- Pimenta
- Salsa
- Sálvia

#### MEIA-SOMBRA E SOLO SECO

- Estragão
- Losna

#### MEIA-SOMBRA E SOLO ÚMIDO

- Alfavaca
- Arnica de jardim
- Beladona
- Carqueja
- Cavalinha
- Coentro
- Gengibre
- Hortelã
- Mil-folhas
- Novalgina
- Poejo

FONTE: 'SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS - PERMACULTURA URBANA', DE LUCIA LEGAN, EDITORA +CALANGO, WWW.ECOCENTRO.ORG

INFOGRÁFICO/AE

Fonte: <http://permacultura.webnode.com.br/faca-voce-mesmo/espiral-de-ervas/>

Figura 15: Exemplo de espiral de ervas feita com pedras



Fonte: <https://veorganico.wordpress.com/2014/03/page/2/>



**Figura 16:** alguns exemplos de ervas medicinais que podem ser utilizadas na espiral de ervas



Fonte: [http://ivanicampos.blogspot.com.br/2015\\_05\\_01\\_archive.html](http://ivanicampos.blogspot.com.br/2015_05_01_archive.html)

#### 4.2.4 Galpão

**Localização e orientação:** O galpão ficará no limite das zonas 1 e 2 com uma saída para a zona 5. Suas faces menores estarão posicionadas na direção norte-sul.

**Características:** Estrutura coberta com espaços internos com funções diversas, paredes espessas na face sul contra os ventos frios, espaços abertos para circulação de ar.

**Funções:** Abrigar minhocário e composteira, galinheiro, o banco de sementes e berçário de mudas, armazenar ferramentas, lenha e materiais diversos, espaço de trabalho manual.

**Necessidades:** Manutenção esporádica, teto.

**Conexões de entrada:** Materiais de construção, pessoas.



Conexões de saída: Galinheiro, minhocário, berçário, banco de sementes, armazém de ferramentas e lenha.

#### 4.2.4.1 Composteira

Localização e orientação: A composteira ficará localizada dentro do galpão, por baixo dos berçários e junto do minhocário para aproveitar o espaço.

Características: Intensa atividade biológica, estrutura de pequenas dimensões, produção de material fértil. A compostagem é o processo biológico de decomposição da matéria orgânica, transformando estes em adubo (composto), dando assim um destino ecológico e totalmente reaproveitável aos restos orgânicos gerados na casa e proveniente de podas dos cultivos. O composto pode ser utilizado posteriormente em todos os cultivos da propriedade, garantindo uma adubação do solo orgânica, livre de fertilizantes industriais.

Seu funcionamento e construção são bem simples, mas para garantir a eficiência da composteira, deve-se realizar um bom manejo, sempre alternando o material orgânico (rico em carbono), com a palhada (rica em nitrogênio), garantindo assim que não haja mau cheiro e nem organismos indesejáveis.

Funções: Destino adequado de podas e restos orgânicos da cozinha, produção de composto, manutenção e proliferação de microorganismos.

Necessidades: Material seco (palhada), matéria orgânica fresca, microorganismos, organismos auxiliares (formigas, besouros, etc), manutenção constante, bom manejo.

Conexões de entrada: Cozinha, folhas secas, podas (SAF, Policultivo, Horta), intervenção humana.

Conexões de saída: Berçário, SAFs, hortas.

**Figura 17:** Exemplo de composteira caseira.



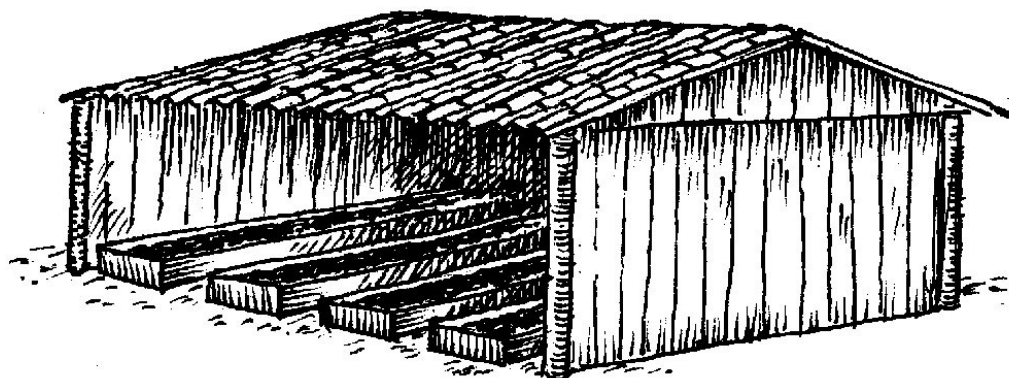
Fonte: <https://moradaviva.wordpress.com/2010/09/14/nossa-composteira/>

#### 4.2.4.2 Minhocário

Localização e Orientação: O minhocário estará situado dentro do galpão, localizado na zona1, com o propósito de facilitar o seu manejo e a utilização do húmus.

Características: O minhocário é um sistema de compostagem para acelerar a decomposição dos resíduos orgânicos, que se transformam num excelente fertilizante orgânico (húmus), capaz de melhorar atributos químicos (oferta, melhor retenção e ciclagem de nutrientes), físicos (melhoria na estruturação e formação de agregados) e biológicos do solo (aumento da diversidade de organismos benéficos ao solo), figura 18. As espécies de minhocas indicadas são a *Eisenia foetida*, também conhecida como vermelha da califórnia e a *Eudrilus eugeniae* noturna africana ou minhoca do esterco.

**Figura 18:** Representação de minhocário em galpão.



Fonte: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br).

Deve estar instalado de preferência em locais parcialmente sombreados, mas com boa insolação. Um fator limitante ao qual devemos estar atentos, na fase de construção do minhocário, é a disponibilidade de matéria-prima e de água, que deve ser limpa e abundante no local, principalmente em períodos de seca, quando é mais necessária para a irrigação dos canteiros.

Funções: Entre as principais funções do minhocário estão: geração de adubo, absorção de lixo orgânico, aumentar o índice de nutrientes do solo, além de servir de alimento para outras espécies de animais.

Necessidades: Para um bom desenvolvimento do minhocário, além de matéria-prima suficientemente rica para a alimentação, deve-se proporcionar um ambiente adequado para o bom desenvolvimento e reprodução das minhocas, monitorando temperatura (entre 20 e 25°C), umidade (de 70 a 85%), pH (pH 7,0), aeração e drenagem do meio, que não deve ser compactado e nem encharcado. Depois de preenchidos os canteiros com as diferentes fontes de matéria prima semicurada, é interessante cobri-los com folhas de bananeira ou restos de capina, para manter a umidade e proteger contra incidência direta da luz solar.

Conexões de entrada: Casa, horta, espirais de ervas, serapilheira

Conexões de saída: Horta, Policultivo, SAF, Espiral de ervas

#### 4.2.4.3 Berçário de mudas e germoplasma (banco de sementes)

Localização e orientação: O berçário de mudas estará localizado dentro do galpão, na face norte para ter incidência solar.

Características: Como o berçário estará localizado dentro de uma estrutura as mudas devem ficar posicionadas de modo a aproveitar a luz solar, terá espaço destinado a organização dos materiais de trabalho e uma geladeira para guardar as sementes.

Funções: Dispor de mudas para plantio, principalmente mudas que são mais sensíveis nas fases iniciais ou que precisam de alguma condição especial para germinar.

Necessidades: Água, substrato, luz solar, local para germinação, sementes e estacas.

Conexões de entrada: Compostagem, minhocário, cisterna, SAF, horta, policultivo, espiral de ervas.

Conexões de saída: Horta, Policultivo, SAF, Espiral de ervas.

**Figura 19:** Exemplo de berçário dentro de um galpão.



**Fonte:** foto dos próprios autores.

#### 4.2.4.4 Galinheiro

Localização e orientação: O galinheiro será construído na face sul, perto da casa e da horta, suas principais conexões.

Características: Como a família é pequena, inicialmente o galinheiro será projetado para 10 galinhas e 1 galo, proporção ideal para se manter os ovos galados e a produção destes, possuindo 6m<sup>2</sup>, sendo 3m<sup>2</sup> de área coberta, com poleiros, e o restante de área aberta, para os dias de chuva e frio. O Galinheiro possuirá um corredor de galinhas, permitindo que estas sejam soltas, para as Zonas 2 e adjacentes, aumentando sua área de forrageamento.

Para sua construção será necessária madeira, que poderá ser retirada do próprio local, e telas, para isolar o galinheiro do resto do terreno e construir o corredor de galinhas. A parede sul do galinheiro deverá ser reforçada, visto que desta direção sopram os ventos frios no inverno. O galinheiro deverá ser resistente e sólido, e também arejado e seco, proporcionando um ambiente agradável para as galinhas. A construção deste, poderá ser seguindo as instruções do site: <<http://pt.wikihow.com/Construir-um-Galinheiro>>.



Funções: O galinheiro tem como principal função abrigar as galinhas e galos, nos dias de frio, chuva e durante a noite, quando estas vão descansar. Será abrigo também para os ovos e filhotes. As fezes deixadas no galinheiro, poderão ser utilizadas para adubo, e os ovos, e até mesmo as galinhas, dependendo dos moradores, servirão de alimentos para a família.

Necessidades: Manejo quanto a estrutura e retirada das fezes (limpeza do galinheiro), abertura e fechamento do corredor de galinhas para as áreas adjacentes.

Conexões de entrada: Horta, Policultivo, SAF.

Conexões de saída: Casa.

**Figura 20:** Exemplo de galinheiro simples de madeira



Fonte: <http://portuguese.alibaba.com/product-gs/wooden-chicken-house-wooden-pet-house-pet-cage-441213226.html>

#### 4.2.4.5 Galinhas

Localização e orientação: As galinhas estarão na Zona 1, dentro do galinheiro, ou então nas outras Zonas quando é aberto o corredor de galinhas.

Características: As galinhas são animais de pequeno porte, com ciclo de vida relativamente curto (vivem cerca de 8 anos, caso não adoeçam ou sejam abatidas para consumo). São elementos móveis na paisagem, e suas fezes são ricas em nutrientes.

Funções: As galinhas possuem múltiplas funções. Além de proverem ovos, e até mesmo servirem de alimento para a família, são animais que aram a terra ciscando e a adubam, com suas fezes, e também fazem um controle natural de pragas, se alimentando de insetos e outros pequenos animais.

Necessidades: Como qualquer outro animal, as galinhas necessitam de água, sombra, um abrigo que seja confortável, seco e bem ventilado, aonde tenha poleiros para passarem a noite. Necessitam do sol para se aquecer e de espaço para poderem ciscar atrás de seu alimento.

Conexões de entrada: Horta, Policultivo (podas e restos orgânicos, como folhas).

Conexões de saída: Casa, horta, policultivo, SAF.

#### **4.2.5 Cerca divisória**

Localização e orientação: A cerca divisória ficará nos limites internos das zonas 1 e 2.

Características: 1,5m de altura, estrutura de tela/treliça, longa extensão, permite passagem de luz.

Funções: Impedir passagem de galinhas para locais indesejados, proteção para crianças na zona 5, central que possui declividade acentuada, suporte para culturas trepadeiras, demarcação das zonas energéticas.

Necessidades: Manutenção esporádica, proteção das intempéries nos mourões.

Conexões de entrada: Mão-de-obra humana.

Conexões de saída: Galinheiro, produção de alimentos.

#### **4.2.6 Cerca viva**

Localização e orientação: A cerca-viva ficará localizada nos limites da propriedade que beiram a estrada.

Características: Vegetação espessa, altura de 2m ou mais, se possível utilizar espécies comestíveis como a malvaisco (*Malvaviscus arboreus*)

Funções: Proteção visual, sonora e contra a poeira da estrada; alimentação, suporte para espécies trepadeiras, condições de sombra para brotamento para outras espécies, alimentação.

Necessidades: Manutenção esporádica, água, sol, fertilidade no solo.

Conexões de entrada: Berçário de mudas, cisterna, composteira, minhocário.

Conexões de saída: Hortas e SAFs (proteção), habitantes (proteção, conforto e privacidade).

**Figura 21:** Exemplo de cerva viva de malvavisco



Fonte: [http://www.viveiroflorestal.com.br/dicas\\_6.htm](http://www.viveiroflorestal.com.br/dicas_6.htm)

## 4.3 ZONA 2

Esta zona fica um pouco mais longe da casa, pois não precisa de visitas diárias, sendo o suficiente algumas visitas semanais. Neste espaço serão destinados os legumes maiores, anuais e perenes, que não precisam de tanta atenção quanto as hortaliças da zona 1, assim como arbustos frutíferos e algumas árvores frutíferas de pequeno porte também, como algumas cítricas.

### 4.3.1 Policultivo

Localização e orientação: Localizado na borda oeste do terreno, em uma zona de declive.

Características: A área de policultivo será feita em curva de nível com culturas alimentícias de preferência do proprietário, com três valas de infiltração acompanhadas de pomares frutíferos, entre as valas com pomares terá plantas para

ajudar na recuperação do solo como o margaridão, feijão-guandu, leucena. O solo será coberto com palha e serapilheira para proteção e recuperação.

Funções: Tem a função de gerar alimentos diversos, recuperar a área degradada, alimentar as galinhas.

Necessidades: Água, luz solar, solo fértil, adubo, biodiversidade.

Conexões de entrada: Banheiro seco, compostagem, minhocário, galinheiro, berçário de mudas, banco de sementes, abelhas, cisterna, serapilheira.

Conexões de saída: Casa.

#### **4.3.2 Abelhas**

Localização e orientação: As colmeias ficam espalhadas na zona 2 com proteção de sol excessivo e da chuva.

Características: Criação de abelhas nativas sem ferrão, por exemplo a manduri (*Melipona marginata*) e a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*); requerem pouquíssima área para instalação das colmeias podendo ser introduzidas em espaços entre estruturas. Ao contrário das abelhas africanizadas, as nativas não possuem ferrão; por isso não requerem equipamentos de proteção para a sua cultura e podem ficar no espaço de convívio e ação humana.

Funções: Polinização, manutenção da agro biodiversidade, produção de mel, cera, geleia real e pólen.

Necessidades: Colmeia, proteção de intempéries, floradas, manutenção esporádica, água que possam coletar (açude).

Conexões de entrada: SAF, policultivo, hortas, zona 5, açude.

Conexões de saída: Alimentação, SAF, policultivo, hortas, zona 5.



**Figuras 22:** Exemplo de colmeia e abelhas nativas para a produção de mel e polinização das plantas



**Fonte:** foto dos próprios autores.

**Figuras 23:** Exemplo de colmeia e abelhas nativas para a produção de mel e polinização das plantas



**Fonte:** foto dos próprios autores.

#### 4.4 ZONA 3

Esta zona, ainda mais afastada, e já na parte mais baixa do terreno, será aproveitada o declive do terreno para se construir um pequeno açude, que será utilizado para a criação de peixes.

##### 4.4.1 Açude

Localização e orientação: Será localizado na zona três (3) na parte baixa do terreno voltada para sul.

Características: Tem por finalidade armazenar a água das chuvas ou mesmo a água de nascentes, o tamanho do açude vai depender da topografia e da altura do talude que será construído e seu formato será irregular.

Funções: Armazenar água, criar peixes, regulação de microclimas, produção de matéria orgânica e lazer.

Necessidades: Água e Talude de contenção;

Conexões de entrada: Zona 5 (mata ciliar).

Conexões de saída: Abelhas, peixes, galinhas, habitantes (lazer).

#### 4.4.1.2 Peixes

Localização e orientação: Os peixes ficarão dentro do açude.

Características: Pouca manutenção, podem fazer a manutenção das bordas do açude, impedindo a invasão de plantas da margem.

Funções: Atrair avifauna que se alimenta de peixes, deposição de fezes que enriquecem a água com nutrientes para aquaponia, alimento, renda.

Necessidades: Açude de profundidade adequada às espécies escolhidas, espécies animais e vegetais que sirvam de alimento.

Conexões de entrada: Açude.

Conexões de saída: Alimentação (habitantes), avifauna (biodiversidade na propriedade).

#### 4.5 Zona 4

É uma zona pouco frequentada, sendo necessário pouco manejo, sendo necessárias visitas mensais ou até anuais. Nesta área será estruturado um Sistema AgroFlorestal (SAF).

##### 4.5.1 Bambuzal

Localização e orientação: O bambuzal ficará a leste do açude, próximo à face sul do terreno. Ele estará integrado ao SAF desta zona.

Características: O bambu é uma espécie de crescimento rápido que pode ser utilizado na construção de diversas estruturas e cujos brotos são comestíveis. As culturas mais indicadas são o bambu taquara (*Bambusa tuldoides*) e o bambu-açu (*Bambusa vulgaris*).

Funções: Construção, alimentação, reparos, produção de biomassa.

Necessidades: Sol, água, solo fértil.

Conexões de entrada: SAF.

Conexões de saída: Estruturas construídas, habitantes.

#### **4.5.2 SAF**

Localização e orientação: Estará localizada a leste do açude, em uma área que está em recuperação.

Características: Será introduzido nesse espaço um Sistema Agroflorestal (SAF), que se assemelha a uma floresta, é um sistema sustentável de uso da terra que combina de maneira simultânea ou em sequência o cultivo de culturas agrícolas com plantações de árvores frutíferas e árvores nativas da região.

O SAF fornecerá alimentos, gerará biomassa para aplicação na horta, ajudará na manutenção de um solo com nutrientes. Seu manejo é pouco necessário, pois é um sistema com grande autonomia, não precisando de cuidados diariamente.

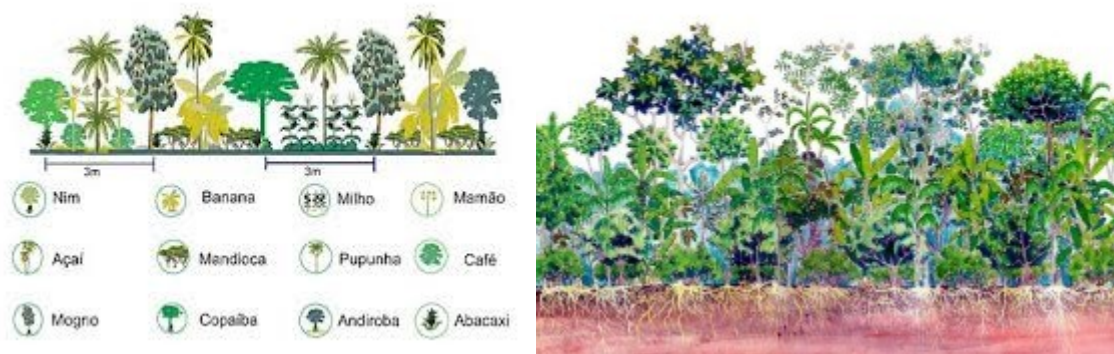
Funções: Geração de alimentos, gerar biodiversidade, abrigar a fauna, produção de madeira.

Necessidades: Manutenção (principalmente podas para gerar biomassa e permitir a entrada de luz solar) e distribuição de mudas

Conexões de entrada: Berçário de mudas, abelhas

Conexões de saída: Casa, banco de sementes, horta, minhocário.

**Figura 24:** Exemplo de SAF e plantas companheiras



Fonte: <http://www.ipoema.org.br/ipoema/tag/carbono/>

#### 4.6 Zona 5

Esta é uma área praticamente selvagem, aonde pouco se vai, ou mesmo nunca. É uma área de preservação, que poderá servir como banco de sementes selvagens, e de inspiração para o permacultor, para sempre estar em harmonia com a natureza, estudando seus modelos e padrões, mas sem intervenções humanas.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, B e DUARTE, F. **Banheiro Compostável à Seco**: curso prático de capacitação. BioHabitare. Disponível em: <<http://www.biohabitare.com.br/wp-content/uploads/2014/03/Apostila-Banheiro-Seco-ADOBE.pdf>> Acesso em 21 de nov. de 2015.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo**: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó, 1991. 336 p.

OPEN FOR SUSTAINABILITY. **Permacultura: as zonas e suas funções**. Portugal, 2015. Disponível em: <<http://sersustentavel.pt/pt/permacultura-zonas-e-suas-funcoes/>> Acesso em: 21 de nov de 2015.

SETELOMBAS. **Permacultura, Design e Sociedade Humana**. Siderópolis, 2015. Disponível em: <<http://www.setelombas.com.br/>>. Acesso em: 21 de nov de 2015.