

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
UNIDADE SANTANA DO IPANEMA – CAMPUS SERTÃO**

**ENNE SOARES CABRAL**

**PERMACULTURA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO LOCAL  
PARA O SERTÃO DE ALAGOAS: O CASO DO MUNICÍPIO DE OURO BRANCO.**

**SANTANA DO IPANEMA - AL  
2017**

**ENNE SOARES CABRAL**

**PERMACULTURA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO LOCAL  
PARA O SERTÃO DE ALAGOAS: O CASO DO MUNICÍPIO DE OURO BRANCO.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas para o curso de Ciências Econômicas. Avaliado em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

Orientador: Prof. Msc. Mauricio de Siqueira Silva.

**SANTANA DO IPANEMA - AL  
2017**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Unidade Santana do Ipanema**  
**Responsável: Tatiana Alcântara**

C117p Cabral, Enne Soares.  
Permacultura como estratégia de desenvolvimento local para o sertão de Alagoas: o caso do município de Ouro Branco / Enne Soares Cabral..

f.50: il.

Orientador: Maurício de Siqueira Silva.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Alagoas. Unidade Santana do Ipanema. Curso de Ciências econômicas. Santana do Ipanema, 2017.

Bibliografia: f. 47-50.

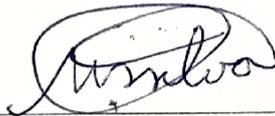
1. Permacultura. 2. Desenvolvimento local 3. Sertão alagoano.  
I. Título.

CDU: 330

ENNE SOARES CABRAL

**Permacultura como estratégia de desenvolvimento local para o sertão de Alagoas: O caso do município de Ouro Branco.**

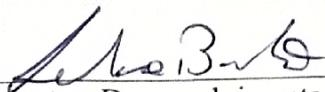
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas para o curso de Ciências Econômicas e aprovado em 22 de Novembro de 2017.



---

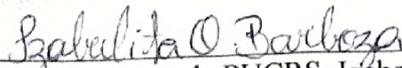
Professor Mestre em Desenvolvimento Rural- POSMEX-UFRPE,  
Mauricio de Siqueira Silva, UFAL  
(Orientador)

**Banca Examinadora:**



---

Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela PPGMADE/UFPR, Luciano Celso  
Brandão Guerreiro Barbosa  
(Examinador)



---

Mestre em Economia do Desenvolvimento pela PUCRS, Izabelita Oliveira Barboza. UFAL  
(Examinador)

Dedico aos meus pais Enaldo Cabral e Maria Quino por serem meus dois grandes exemplos e incentivadores, ao meu irmão Agostinho, a minha filha Isabelle e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois sem ele eu não teria forças para enfrentar essa longa jornada.

A meus familiares em especial meu pai, minha mãe, minha tia Helane, minha prima Isis, a Diego e a Anicelma por toda ajuda e incentivo.

Agradeço ao meu orientador professor mestre Mauricio pela paciência e incentivo que tornaram possível a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso , agradeço também aos meus professores do curso que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no meu amadurecimento pessoal. Em especial ao prof<sup>o</sup> Dr. Luciano Barbosa, prof<sup>o</sup> Alcides Omena e ao Prof<sup>o</sup> Acurcio Castelo David . Agradeço também a todos os técnicos e servidores da universidade federal de Alagoas, unidade Santana, por toda ajuda.

As minhas amigas da universidade e da vida Ammiquielly Gomes, Geisy Rocha, Jeniffer Mendes e Patrícia Reis pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Agradeço também todos aqueles e aquelas que contribuíram direta ou indiretamente na construção deste trabalho. Sem o apoio deles esse trabalho se tornaria impossível.

Agradeço as minhas amigas e amigo da universidade pelo incentivo e por toda ajuda ao longo dessa jornada acadêmica, os quais não citarei os nomes porque (ainda bem) são muitas e muitos. A todos, meu muito obrigado!

## **RESUMO:**

Este trabalho tem como principal objetivo, discutir a permacultura como estratégia de desenvolvimento local sustentável do Sertão Alagoano, uma vez que este está inserido no semiárido brasileiro, região seca que sofre fortes pressões especialmente sobre as atividades agropecuárias realizadas em nível familiar. O povo dessa região sofre diversas mazelas que geralmente são ligadas com os problemas naturais além dos problemas da relação homem versus natureza, como é o caso do município de Ouro Branco que apresenta um grave quadro de desertificação decorrente da ocupação desenfreada e do uso inadequado do solo. É nessa perspectiva que surgiu a Permacultura, que busca uma convivência harmônica com o local através de princípios e metodologias diferentes do modo de produção vigente, mas que haja uma produção agrícola e atividades relacionadas de forma sustentável e assim garantir o sustento da população local. A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica.

**Palavras-chave:** Permacultura. Desenvolvimento local. Sertão Alagoano.

## **ABSTRACT**

The main objective of this work is to discuss permaculture as a sustainable local development strategy for the backwoods of the State of Alagoas, since it is part of the Brazilian semiarid region, which is under severe pressure especially on agricultural activities carried out at the family level. The people of this region suffer from several problems that are usually linked with natural problems, besides the problems of the relationship between man and nature, as is the case of the municipality of Ouro Branco, which presents a serious desertification situation due to uncontrolled occupation and inadequate land use. It is from this perspective that emerged Permaculture, which seeks a harmonious coexistence with the locality through different principles and methodologies of the current mode of production, but with agricultural production and related activities in a sustainable way so the livelihood of the local population is guaranteed. The methodology used was bibliographic research.

**Keywords:** Permaculture. Local development. Backwoods of Alagoas.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Éticas e princípios da Permacultura.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>	17
Figura 2 - A Flor da Permacultura.....		21
Figura 3 - Exemplo de Design Permacultural .....		23
Figura 4 - Cisterna .....		29
Figura 5 - Tanque de evapotranspiração-TEVAP .....		30
Figura 6 - Ciclo da água .....		31
Figura 7 - Banheiro Seco .....		32
Figura 8 - Biodigestor.....		33
Figura 9 - Mesorregioes do Estado Alagoano .....		38
Figura 10 – Municipio Ouro Branco no Estado Alagoano .....		40

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. A PERMACULTURA: Um breve histórico .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Descrição .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Histórico .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Princípios Éticos e de Design .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Designs Permacultural- planejamento.....</b>	<b>23</b>
<b>3. TÉCNICAS UTILIZADAS NA PERMACULTURA: Produtos Permaculturais</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Sistemas Agroflorestais .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Bioconstruções .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3 Captação e Manejos das águas .....</b>	<b>28</b>
3.3.1 Retenção e Armazenamento de Água.....	29
3.3.2 Sistemas de Reuso de água.....	30
<b>3.4 Energias Alternativas .....</b>	<b>33</b>
<b>4. A HISTÓRIA DA PERMACULTURA NO BRASIL .....</b>	<b>36</b>
<b>5. CARATERIZAÇÃO DO SERTÃO ALAGOANO .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 O Estado de Alagoas.....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 O Sertão Alagoano.....</b>	<b>39</b>
<b>5.3 O município de Ouro Branco .....</b>	<b>40</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea tem vivenciado uma série de problemas que envolvem o seu modo de relacionar-se com a natureza no processo de produção e reprodução do espaço geográfico. Para muitos especialistas, esses problemas têm ocorrido, sobretudo, pelo paradigma estabelecido no capitalismo acarretando em grandes duas crises, a energética e a ambiental. A busca ilimitada pelo abastecimento constante dos recursos naturais e a amplitude cada vez maior das relações de produção capitalista impõem um ritmo frenético de produção e consumo, incompatível com o ritmo da natureza.

Marx (1984), ao analisar o momento histórico que corresponde à transição do feudalismo e a consolidação da sociedade capitalista, chama a atenção para o processo de acumulação primitiva do capital. Tal fenômeno seria responsável por redefinir as relações do homem com a natureza e o seu impacto sobre ela, pois representaria a separação do trabalhador dos seus meios de produção. Marx atento ao caráter desigual na apropriação da natureza sob o regime do capitalismo baseado na lógica da expansão e do acúmulo, destacou que a natureza seria insustentável na agricultura capitalista.

É por intermédio da relação entre homem e natureza, que os seres humanos possuem o potencial de alterar quaisquer sistemas. Ao analisar essa relação através do metabolismo existente entre natureza e sociedade, mediante o processo de trabalho, que permite ao homem agir, mediar, regular, controlar, alterar a natureza e a si mesmo Marx (1976) nos traz uma perspectiva que pelo fetiche do capital, o padrão de consumo se daria cada vez mais de maneira descontrolada.

Nesse sentido, o autor ao analisar a relação do trabalho com a natureza diz que:

O trabalho é, antes de qualquer outra coisa, um processo entre o homem e a natureza, um processo pelo qual o homem, através das suas próprias ações, faz a mediação, regula e controla o metabolismo entre ele e a natureza. Ele encara os materiais da natureza como uma força da natureza. Ele põe em movimento as forças naturais que pertencem ao seu próprio corpo, aos braços, pernas, cabeça e mãos, a fim de apropriar os materiais da natureza de uma forma adaptada às suas próprias necessidades. Através deste movimento, ele atua sobre a natureza externa e a modifica, e assim simultaneamente altera a sua própria natureza... Ele [o processo do trabalho] é a condição universal da interação metabólica [Stoffwechsel] entre o homem e a natureza, a perpétua condição da existência humana imposta pela natureza (MARX, 1976 apud FOSTER, 2005).

Porém, grandes alterações na estrutura e função dos sistemas naturais da terra representam uma ameaça crescente para a vida em geral em nosso planeta. Através de uma insustentável exploração de recursos naturais e humanos a civilização corre risco substancial, pelos efeitos da degradação, decorrente do modo de produção capitalista.

O enfrentamento da crise climática tem como ponto de partida a luta pela construção de outra ordem social; como também a construção de formas consciência para a superação de todas as atuais expressões da decadência ideológica, através da qual não se tenha apenas respostas para a problemática econômica, mas também ambiental, cultural, social, entre outras. Então, são necessário que se altere bruscamente as relações entre as diversas sociedades, culturas, e do homem para com a natureza, em especial a perspectiva produtiva e de consumo, especialmente no dito *American way of life*, que traz uma perspectiva de exacerbação do consumo.

Neste sentido, emerge a permacultura, que segundo a Seagri 2007:

A permacultura parte de outra lógica: a da integração do homem com a natureza, seguindo o princípio da cooperação. Envolve o planejamento, a implantação e a manutenção conscientes de espaços produtivos que tenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais.

De acordo com Molisson (1998), A permacultura é a “integração harmoniosa entre as pessoas e a paisagem, provendo alimento, energia, abrigo e outras necessidades, materiais ou não, de forma sustentável”. Desse modo, A permacultura é uma prática transdisciplinar que abrange a agricultura tradicional e moderna, arquitetura, ciências naturais, economia solidária, entre outros conhecimentos. A idéia principal desta metodologia é planejar, implantar e manter ecossistemas cultivados no campo e em cidades, de modo que eles mantenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais.

De acordo com Bill Mollison esse sistema de produção:

Lida com as plantas, animais, edificações e infra-estruturas (água, energia, comunicações). “Todavia a Permacultura não se trata somente desses elementos, mas, principalmente, dos relacionamentos que podemos criar entre eles por meio da forma em que colocamos no terreno.” (MOLISSON, 1998).

Uma definição mais atual de permacultura, que reflete a ampliação da abordagem implícita no livro *Permacultura Um*, é: “Paisagens conscientemente desenhadas que reproduzem padrões e relações encontradas na natureza e que, ao mesmo tempo, produzem alimentos, fibras e energia em abundância e suficientes para prover as necessidades locais.” as pessoas, suas edificações e a forma como se organizam são questões centrais para a permacultura. Assim, a visão da permacultura de uma agricultura permanente ou sustentável evoluiu para uma visão de uma cultura permanente sustentável. (Holmgren, 2002).

A permacultura nasceu de um estudo sobre as culturas humanas que conseguiram permanecer por longo tempo sem destruir seu meio em diversos lugares e períodos da história da humanidade. Nessa observação, se percebeu que a harmonia com a natureza depende de uma visão filosófica na qual o convívio entre as pessoas e com a natureza é o maior valor. Esse paradigma se traduz em sistemas nos quais o consumo se ajusta à capacidade de suporte renovável e se preservam espaços de mata nativa para possibilitar a absorção do impacto ambiental e a regeneração do meio produtivo. ( Holmgren ,2002).

Nesse contexto, podemos apontar que a permacultura configura-se, como uma solução muito interessante para a construção do novo paradigma, baseada na utilização racional e responsável dos recursos naturais e no planejamento e na execução de ambientes humanos que sejam realmente sustentáveis, no sentido de suficiência. Para David Holmgren a permacultura não se resume apenas à paisagem, ou mesmo às técnicas da agricultura orgânica, ou às formas de produção sustentáveis, às construções eficientes quanto ao uso da energia, ou ao desenvolvimento das eco-vilas, mas ela pode ser usada para projetar, criar, administrar e aprimorar esses e todos outros esforços feitos por pessoas, famílias e comunidades em busca de um futuro sustentável.

Historicamente, a permacultura tem colocado seu foco no manejo da natureza e da terra não apenas como uma fonte, mas também como uma aplicação de princípios éticos e de design. A essência da permacultura está na conexão entre os elementos que fazem parte de um assentamento. Exatamente o oposto do que nos ensinam na escola. O sistema educacional desmonta tudo em pedaços, sem fazer qualquer conexão. Na permacultura, os elementos são organizados de forma que as necessidades de um sejam supridas pela produção de outro elemento próximo. O resíduo de qualquer atividade se transforma em

recurso para outra atividade, fechando o ciclo natural. Para isso, precisamos entender cada elemento, descobrir suas características básicas, suas necessidades e seus produtos.

Então, a permacultura que e é uma das ramificações da Agroecologia, trabalha a terra com culturas permanentes e por meio do desenho de sistemas ecológicos, onde se procura observar, analisar e transcrever os padrões da natureza, integrando ambientes naturais com construções ecológicas, energias renováveis, produção de alimentos orgânicos e educação para uma vida sustentável. É muito discutida, em todos os meios de comunicação, a rápida degradação de nosso ambiente com o conseqüente declínio da qualidade de vida da população, sem saber encontrar um caminho para viabilizar ou melhorar a qualidade ambiental e as condições socioeconômicas da população.

Dessa forma, o presente trabalho visa identificar as principais características da permacultura, e um reconhecimento das principais técnicas e a relações entre elas. Busca-se, ainda, por meio do estudo de suas potencialidades, examinar qual a melhor estratégia da permacultura para promover um desenvolvimento local de forma sustentável no Sertão Alagoano e no município Ouro Branco-AL. Para esse fim, foram utilizados métodos de abordagens dedutivos e descritivos, por meio de levantamento bibliográfico. Desse modo, o trabalho em questão será dividido em duas principais seções, sendo a primeira voltada para apresentar a permacultura, enquanto a segunda será voltada a apresentar o Sertão de Alagoas e o município de Ouro Branco.

A parte final do trabalho chama a atenção para a possibilidade do desenvolvimento local através da permacultura.

## **2. A PERMACULTURA: Um breve histórico**

### **2.1 Descrição**

A permacultura é uma ciência transdisciplinar que abrange a agricultura tradicional e moderna, arquitetura, ciências naturais, economia solidária, entre outros conhecimentos. A idéia principal desta metodologia é planejar, implantar e manter ecossistemas cultivados

no campo e em cidades, de modo que eles mantenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais, ou seja, a permacultura é um sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis e produtivos em equilíbrio e harmonia com a natureza.

Segundo, Mollison (1999), permacultura é:

A elaboração, a implantação e a manutenção de ecossistemas produtivos que mantenham a diversidade, a resiliência e a estabilidade dos ecossistemas naturais, promovendo energia, moradia e alimentação humana de forma harmoniosa com o ambiente.

## 2.2 Histórico

A permacultura é um conceito diretamente ligado à sustentabilidade e foi criado em meados dos anos 70 por Bill Mollison e David Holmgren na Tasmânia, Austrália. Tratava-se inicialmente da contração em inglês de "permanent" com "agriculture", ou seja, "agricultura permanente". Tal conceito se referia a “um sistema integrado de espécies animais e vegetais perenes ou que se perpetuam naturalmente e são úteis aos seres humanos”. (HOLMGREN, 2002).

A inspiração de Mollison surgiu a partir de uma inquietação de que o ser - humano é um dos grandes culpados por boa parte dos problemas que afetam todo o planeta Terra. No panfleto I “Introdução à Permacultura” em 1981, Mollison julga que: “Não temos desenvolvido em nenhum lugar do mundo ocidental (e duvido muito que em qualquer outro lugar, a não ser em áreas tribais) nenhum sistema sustentável de agricultura ou manejo de florestas. Nós não temos um sistema.”

A princípio a base da permacultura era a agricultura permanente sustentável, Holmgren e Mollison enxergaram que sem uma base agrícola permanente, não seria possível haver uma sociedade permanente, todavia a Permacultura veio significar mais, e parte da definição passou a ser de um "sistema de planejamento" para a criação de "ambientes humanos sustentáveis", uma vez que a auto-suficiência alimentar não tem sentido sem que as pessoas tenham acesso a terra, informações e recursos financeiros.

Uma definição mais atual da permacultura, que reflete a expansão do foco implícito em *Permaculture One* organizam são centrais para a permacultura. Assim, a concepção de

permacultura como agricultura permanente (sustentável) evoluiu para uma de cultura permanente (sustentável). (HOLMGREN, 2002).

A permacultura pode ser definida como uma ciência holística e multidisciplinar e tem caráter dinâmico, isto é, recebe constantemente contribuições das diversas áreas do conhecimento, das tradições e dos saberes populares, de forma adaptada a cada realidade. Envolve o planejamento a implantação e a manutenção de sistemas produtivos que supram as necessidades das populações humanas sem causar impactos ambientais e sociais negativos, através de um trabalho em conjunto com a natureza. Este planejamento consciente conhecido como design permacultural, conforme Mars (2008), parte da observação detalhada da área e de profunda compreensão dos processos naturais, seguindo os princípios básicos que regem o funcionamento dos ecossistemas, como diversidade, interdependência e reciclagem. Desta forma, se busca o contínuo rejuvenescimento do sistema, através da integração entre os diversos elementos que o compõem, com a manutenção de ciclos regenerativos e o máximo aproveitamento de materiais, água e energias locais.

Legan (2009) tem utilizado a permacultura como metodologia para a criação de escolas sustentáveis e oferece orientações para educadores interessados em iniciar este movimento. Alguns benefícios que podem ser trazidos pelo maior aproveitamento educativo do pátio escolar, através dos princípios e práticas permaculturais, são descritos por Legan (2007) incluído habilidades sociais, alimentação mais saudável, facilitação da aprendizagem, melhorias comportamentais e de frequência. No entanto, não existem ainda pesquisas para a verificação destas contribuições em escolas ou estudos sobre as percepções dos participantes com relação aos efeitos destas atuações.

### **2.3 Princípios Éticos e de Design**

A Ciência da Permacultura está diretamente relacionada a alguns princípios, 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.

Esses princípios, normas e diretrizes são baseados no estudo de sistemas naturais. Axiomas são princípios estabelecidos ou verdades auto-evidentes. Um princípio é uma verdade básica, uma norma de conduta, um modo de se proceder. Uma lei é

uma declaração de um fato, suportada por um conjunto de hipóteses que provaram-se corretas ou viáveis. Teses e hipóteses são idéias propostas para teste ou discussão. Também há regras e leis por aí que não são na verdade nem regras nem leis, não fazem nenhum esforço em mostrar como se chegou a elas. Agora, eu desenvolvi um conjunto de diretrizes que dizem: “esta é uma boa forma a se proceder”. Não têm nada a ver com regras ou leis, apenas princípios. (MOLLISON, 1981).

Em 2002, David Holmgren compilou seu conhecimento em Permacultura sugerindo o modelo da Flor da Permacultura, acompanhada de três princípios éticos e doze princípios de design.

Os três princípios éticos segundo Holmgren (2002) são:

- 1- Cuidado com a Terra (solos, florestas e águas)
- 2- Cuidado com as pessoas (cuidar de si mesmo, parentes e comunidade)
- 3- Distribuições dos excedentes (estabelecer limites para o consumo e reprodução, e redistribuir o excedente)

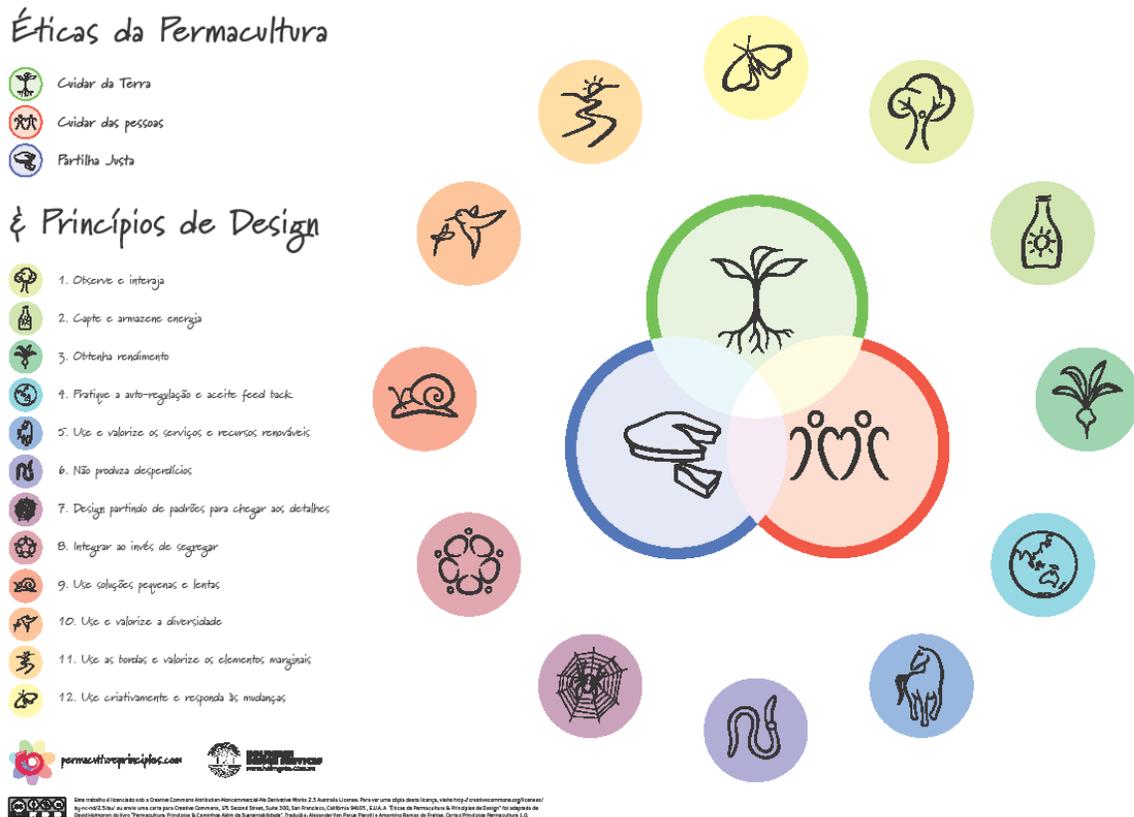
Quanto aos princípios, Holmgren (2002) diz que os princípios devem proporcionar uma orientação na escolha e desenvolvimento de aplicações úteis de um conjunto de estratégias e técnicas, ou seja, a maneira pela qual a maioria das pessoas vai se ligar à permacultura e utilizá-la. Já os princípios de design para ele são específicos à escala dos sistemas envolvidos, ao contexto cultural e ecológico, e ao repertório de habilidades e experiências das pessoas envolvidas. Em suas palavras:

Se os princípios devem proporcionar uma orientação na escolha e desenvolvimento de aplicações úteis então devem incorporar conceitos mais gerais de design de sistemas, ser expressos numa linguagem que é acessível a pessoas comuns e em consonância com fontes tradicionais de sabedoria e bom senso. (HOLMGREN, 2007, pag 9).

O formato de cada princípio de design é uma afirmação de ação positiva com um ícone associado, que funciona como um lembrete gráfico que codifica alguns aspectos fundamentais ou exemplos do princípio. Associado a cada princípio está um provérbio tradicional que enfatiza o aspecto negativo ou de precaução do princípio. (HOLMGREN, 2007, pag 10).

Em seguida na Figura 1 estão apresentados os doze princípios de planejamento, que devem sempre estar de acordo com os princípios éticos, pois são guiados por esses.

Figura 1: Éticas e princípios da Permacultura



Fonte: [www.permaculture.principles.com](http://www.permaculture.principles.com)

Os doze princípios de planeamento permacultural foram publicados em 2002 por David Holmgren através do livro “Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade”, para o autor:

Os primeiros seis princípios consideram os sistemas de produção sob uma perspectiva de baixo para cima dos elementos, organismos e pessoas. Os demais seis enfatizam a perspectiva de cima para baixo dos padrões e relações que tendem a emergir por meio da auto-organização e coevolução dos ecossistemas. (HOLMGREN, 2002).

Os Princípios de design descritos por Holmgren:

1- Observe e interaja - ‘A beleza está nos olhos do observador’.

Sugere que as respostas sejam buscadas a partir da observação de eventos e objetos que se interconectam no desenvolvimento de um fenômeno. Muitas vezes as soluções são

encontradas na visualização e correlação com padrões da natureza. Deve-se observar o sistema como um todo – de cima para baixo, relacionando a interdependência dos objetos. A interação deve se dar de baixo para cima – focando pontos que podem influenciar na mudança do sistema como um todo.

“O bom design depende de uma relação livre e harmônica entre a natureza e as pessoas, na qual a observação cuidadosa e interação atenta proporcionam a inspiração do design, repertórios e padrões.” (HOLMEGREN, 2002).

## 2- Capte e armazene energia - ‘Capte e armazene energia’.

A Permacultura considera que a sociedade precisa partir para um modo de produção de baixo consumo energético. Isso perpassa pela questão do que se consome e do quanto e que tipo de energia foi utilizado na produção.

Conceitos inapropriados de riqueza nos levaram a ignorar oportunidades de nos valer de fluxos locais e formas renováveis (...), fontes importantes de energia são atualmente pouco utilizadas, mas estão geralmente disponíveis para produzir uma maior autossuficiência pessoal ou local. (HOLMGREN, 2002).

“Precisamos aprender como economizar e reinvestir a maior parte da riqueza que estamos consumindo ou desperdiçando atualmente (...) de modo que nossos filhos e descendentes possam ter uma vida razoável.” (HOLMGREN, 2002).

## 3- Obtenha rendimento - ‘Você não pode trabalhar de estômago vazio’.

Este princípio nos adverte que devemos planejar qualquer sistema para que ele nos proporcione auto-suficiência em todos os níveis, a longo e em curto prazo.

Em nossas práticas cotidianas, devemos “desenhar sistemas e organizar nossas vidas de modo a obtermos rendimento através de meios que otimizem a potência de trabalho útil de tudo o que fazemos” (HOLMGREN, 2002)

## 4- Pratique a auto-regulação e aceite conselhos (feedbacks) - ‘Os pecados dos pais recaem sobre os filhos até a sétima geração’

Este princípio trata dos aspectos da auto-regulação do design da Permacultura que limitam ou inibem crescimento ou comportamento inadequado. Com um melhor

entendimento de como atuam na natureza os feedbacks positivos e negativos, podemos desenhar sistemas que são mais auto-reguláveis, portanto reduzindo o trabalho despendido em ações corretivas desagradáveis.

5- Use e Valorize os serviços e recursos renováveis - ‘Deixe a natureza seguir seu curso’

Os serviços renováveis (ou funções passivas) são aqueles que obtemos de plantas, animais, solo e água vivos, sem consumi-los... O design da Permacultura deveria fazer o melhor uso possível de serviços naturais que não envolvam consumo para minimizar nossas demandas consumistas de recursos, e enfatizar as possibilidades harmoniosas de interação entre seres humanos e a natureza.

6- Não Produza Desperdícios - ‘Não desperdice para que não lhe falte’, ‘Um ponto na hora certa economiza nove’

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- Design Partindo de Padrões Para chegar aos Detalhes - ‘Às vezes as árvores nos impedem de ver a floresta’

Enquanto que os sistemas tradicionais de uso da terra nos fornecem muitos modelos para o design de sistemas completos, as pessoas imersas na cultura do local necessitam uma nova experiência que lhes permita enxergar sua paisagem e suas comunidades de uma nova maneira. Esse princípio remete ao desenvolvimento de “uma linguagem de padrões de planejamento em Permacultura...” (HOLMGREN, 2002). Temos assim as escalas de planejamento, que na Permacultura estão organizadas basicamente através de zonas conforme a intensidade de uso, inclinação do terreno e também na observação dos setores de sol, vento, umidade, água, fogo, dentre outros.

8- Integrar ao invés de segregar - ‘Muitos braços tornam o fardo mais leve’

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. As relações cooperativas e simbióticas tendem a contribuir mais do que relações meramente competitivas, na construção de uma sociedade com práticas adequadas em harmonia com a natureza.

- 9- Use soluções Pequenas e lentas - ‘Quanto maior, pior a queda’, ‘Devagar e sempre ganha à corrida’

O provérbio “Quanto maior, pior a queda” nos faz lembrar uma das desvantagens do tamanho e crescimento excessivo. Por outro lado, o provérbio “*Devagar e sempre ganha à corrida*” é um dos muitos que estimulam a paciência, ao mesmo tempo em que traz uma reflexão sobre uma verdade comum na natureza e na sociedade.

- 10- Use e Valorize a Diversidade - ‘Não coloque todos seus ovos numa única cesta’

A grande diversidade de formas, funções e interações na natureza e na humanidade são a fonte da complexidade sistêmica que evolui ao longo dos tempos.

A diversidade é intrínseca naturalmente à nossa vida, e devemos desfrutá-la, aprender com ela e cultivá-la, seja na produção alimentícia, seja no convívio humano. A diversidade necessita ser vista como o resultado do equilíbrio e da tensão existente na natureza entre variedade e possibilidade de um lado, e de produtividade e força do outro. Somente através de um caminho que aceite e proporcione a diversidade, é que se pode garantir segurança alimentar e harmonia nas populações humanas.

- 11- Use as bordas e valorize os elementos marginais - ‘Não pense que está no caminho certo somente porque ele é o mais batido’

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- Use criativamente e responda às mudanças - ‘A verdadeira visão não é enxergar as coisas como elas são hoje, mas como serão no futuro’

A Permacultura diz respeito à durabilidade de sistemas vivos naturais e da cultura humana, mas essa durabilidade depende em grande parte de certo grau de flexibilidade e mudança. Quando se considera qualquer sistema em particular, as mudanças rápidas, de pequena escala e duração dos seus elementos contribui, na realidade, para uma estabilidade de ordem mais elevada do próprio sistema.

Vivemos e agimos num contexto histórico de rotatividade e mudanças em sistemas de múltiplas e grandes escalas; isso gera uma nova ilusão de mudanças sem fim, sem qualquer possibilidade de estabilidade ou sustentabilidade. Um sentido sistêmico e contextual do equilíbrio dinâmico entre estabilidade e mudança contribui para o design que é evolucionário mais do que accidental.

Ao final de sua análise Holmgren enfatiza que os princípios de design da permacultura jamais poderão substituir o conhecimento técnico e as experiências práticas de sucesso, e diz que esses princípios podem oferecer uma estrutura conceitual para a geração contínua de soluções para situações e locais específicos, que são necessárias para se avançar além dos êxitos limitados do desenvolvimento sustentável até um reencontro entre cultura e natureza.

Com o desenvolvimento da permacultura e com seus princípios éticos e de design, Mollisson e Holmgren sistematizaram sete campos de atuação e saberes que devem ser levados em conta para se aplicar com eficiência a Permacultura. Fizeram assim para uma melhor compreensão, um esquema conhecido como a Flor da Permacultura. Neste esquema, é possível verificar todo o ambiente, da posse da terra, ao manejo até a relação com o ambiente e assim, fica mais viável compreender um todo do sistema e da ciência.

Figura 2: A Flor da Permacultura

## A Flor da Permacultura

A jornada da Permacultura se inicia a partir das éticas e dos princípios de design, e percorre os domínios fundamentais necessários para a criação de uma cultura de sustentabilidade. O caminho evoluciona em espiral sobre todos estes campos de domínio, iniciando por um nível pessoal e local e evoluindo para um nível coletivo e global.

Alguns campos, sistemas de design e soluções que foram associadas a esta visão mais abrangente da Permacultura estão listadas abaixo:

### Manejo da Terra e da Natureza

Jardimagem Bio-intensiva	Manejo Holístico de Campos
Jardimagem Florestal	Plantio em Sequecência Natural
Banco de Sementes	Agrofloresta
Agricultura Orgânica	Floresta baseada na natureza
Biodinâmica	Aquacultura Integrada
Plantio Natural	Colheita e caça selvagem
Linha chave para coleta de água	Recoletando

### Espaço Construído

Planejamento solar passivo	Construções resistentes a desastres naturais
Construção com material natural	Construção pelo proprietário
Coleta e Recurso da Água	Linguagem dos Padões
Bioarquitectura	
Construções de abrigos na terra	

### Ferramentas e Tecnologias

Reuso e Reciclagem criativa	Co-geração
Ferramentas Manuais	Micro-Hidro & Vento em pequena escala
Bicicletas e bicicletas elétricas	Cerca elétrica de geração de energia renovável
Fogão de lenha eficiente e de baixa poluição	Armazenagem de energia
Combustíveis de restos orgânicos	Engenharia de Transição
Casificação de madeira	
Bio-char de reflorestamento	

### Cultura e Educação

Educação em Casa	Ecologia social
Educação Waldorf	Perquisa Ação
Arte e Música participativa	Cultura de transição

### Saúde e Bem-Estar Espiritual

Parto em casa e Aleitamento materno	Espírito do Lugar, renascimento cultural indígena
Medicina Complementar e Holística	Morte Digna
Yoga, Tai Chi, Capoeira e outras disciplinas de corpo/mente/esprito	

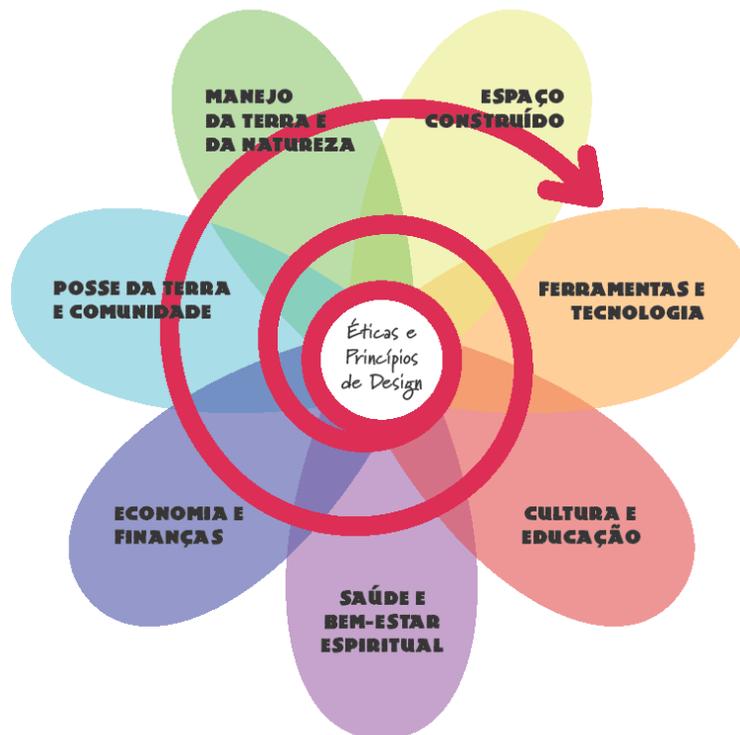
### Economia e Finanças

Moeda local e regional	Mercados de Produtores & Agricultura
Rotovias específicas para carros cheios, Carona & Compartilhar o carro	Apoiada na Comunidade (AAC)
Investimento Ético & Comércio Justo	Cotas de Energia Renovável
WOOOFing & Redes similares	Análises dos Ciclos da Vida & Contabilidade Emergética

### Posse da Terra e Comunidade

Cooperativas e Associações comunitárias	Tecnologia para espaço aberto e Tomada de Decisão por Consenso
Ecovilas e Co-habitações	Título Nativo e Direito tradicional de uso

permacultureprinciples.com



Fonte: [www.permaculture.principles.com](http://www.permaculture.principles.com)

A flor da Permacultura é uma ilustração que mostra as áreas chave que requerem transformação para a criação de uma cultura sustentável, acerca da mesma Holmgren (2007) julga que:

O caminho evolutivo em espiral, iniciando em seu centro com ética e princípios, sugere o entrelaçamento desses domínios inicialmente no nível pessoal e local, evoluindo posteriormente para o nível coletivo e global. A estrutura em forma de teia de aranha dessa espiral sugere a natureza incerta e variável desse processo de integração.

A flor de Permacultura com seus princípios e éticas deve proporcionar uma orientação na escolha e desenvolvimento de aplicações de um conjunto de estratégias e técnicas para o projeto permacultural.

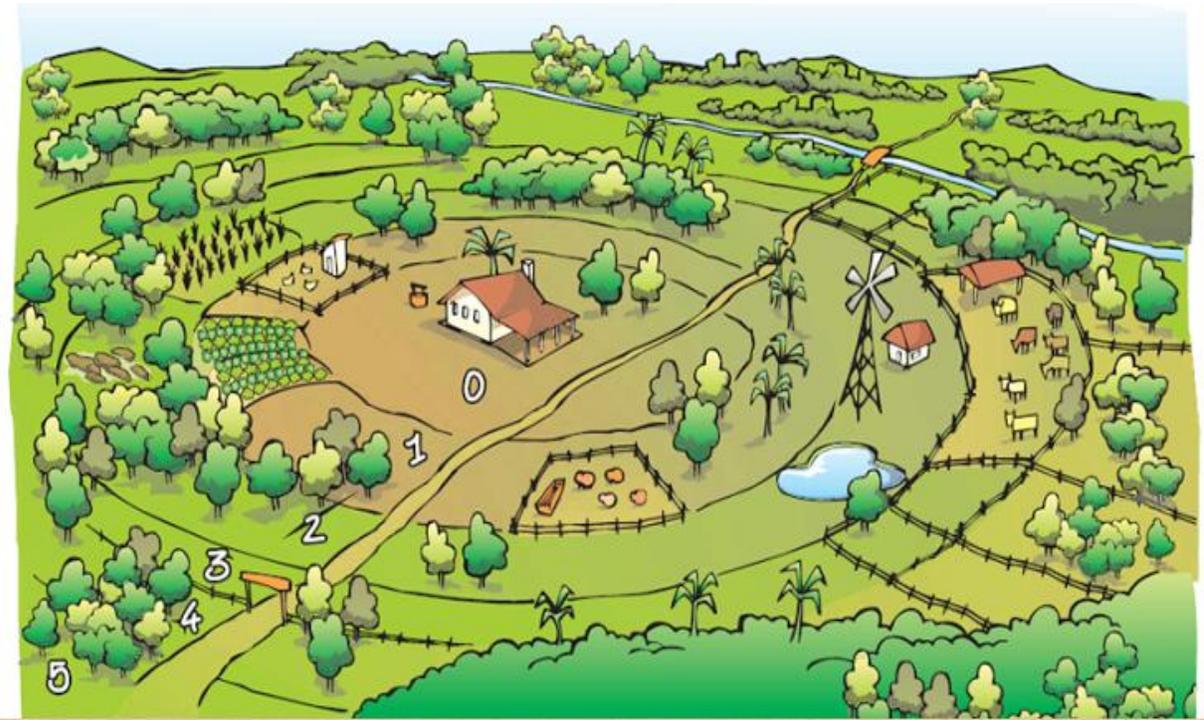
## 2.4 Designs Permacultural- planejamento

O design é o desenho dinâmico crucial no desenvolvimento do projeto permacultural, e representa o planejamento ideal para o funcionamento harmônico de uma determinada localidade. Segundo Henderson (2012) o sistema de design proposto por Bill Mollison envolve a definição dos termos: sistema e design, onde sistema é um conjunto de elementos relacionados entre si de maneira que para entender o todo se considera a importância da conexão das partes, e design é o planejamento permacultural propriamente dito, não necessariamente estático, podendo variar ao longo do tempo.

A elaboração do design tem como inspiração os sistemas naturais, e tem como premissa o conhecimento e observação da natureza e todas as suas interconexões-*ver princípio um-*, assim haverá um design específico para cada propriedade, de acordo com suas particularidades.

Segundo Jacintho (2016), é possível seguir uma metodologia consistente de seis etapas para a construção do design, o primeiro é definir objetivos; nessa fase busca-se o reconhecendo de todos os dados possíveis sobre o tema a fim de compreender seu contexto geográfico, socioeconômico, energético, etc. No passo dois temos a observação, esta, parte do princípio um onde uma observação minuciosa e uma interação cuidadosa e harmoniosa proporcionam a inspiração de um bom design. Na terceira fase já é possível a escolha de elementos, pois uma vez que todos os dados estejam disponíveis é possível realizar uma análise, comparando-os e organizando-os, de forma que possibilite, por exemplo, fazer um mapeamento da localidade identificando e compreendendo áreas de intervenções, as limitações e fazer uma análise dos setores e das zonas. Na quarta fase, já traçada as zonas e setores é feito um mapa detalhado do lugar, com a localização exata dos elementos. Já a quinta fase consiste na elaboração do design em si, estudando todas as alternativas de forma que o sistema tenha o melhor funcionamento possível. Na sexta e última parte é realizado o planejamento da execução, e se produz um documento que explicita todas as partes do desenho dando indicações para realizá-lo, como uma planilha de custos e a planificação temporal das várias fases necessárias para colocá-lo em prática.

Figura 3: Exemplo de Design permacultural



Fonte: Modificado de [www.permaculturabrasil.blogspot.com.br](http://www.permaculturabrasil.blogspot.com.br)

A Figura acima ilustra um exemplo do design de uma propriedade e as zonas de Permacultura. É importante ter em mente que cada design varia de acordo com cada propriedade e a prioridade de desenvolvimento do desenho deve ser em harmonia com a natureza, e de acordo com a escolha dos elementos inseridos nas zonas que pode variar de acordo com a necessidade de cada permacultor.

Corroborando com esse sentido Holmgren ( 2002) cita que:

As Zonas de Permacultura são áreas mais ou menos concêntricas de intensidade de uso, que descrevem o poder e a eficiência das pessoas que trabalham a partir do ponto focal (uma morada). Quanto mais próximo do centro, mais eficiente e intensivo o nosso uso da terra; quanto mais longe estivermos, mais devemos depender de elementos auto-sustentáveis que requerem pouco insumo de nós e, geralmente, produzem menos para nós.

Já Martin Ewert (2015) descreve as zonas da seguinte maneira:

Zona 0 – Área Domiciliar (Centro da energia) É o centro da atividade, normalmente é o local onde a casa está. Seu planejamento deve ser feito de forma que a utilização de

espaço seja eficiente, ajustando-se a necessidade de seus ocupantes e que tenha recurso para controle de temperatura, se adequando assim a região.

Zona 1 – Será a região próxima a casa. Nela pode se colocar os elementos que sejam de mais utilidade e, ou necessitem de maior cuidado e controle. Exemplos de elementos que podem ficar nessa área, pequenos animais, área para secagem de grãos, varal para roupas, pequenos arbustos, além do jardim, estufa e viveiro e canteiros.

Zona 2 – Mesmo que um pouco distante da casa, esta é uma região mantida com certa intensidade. Pode apresentar um plantio denso, isto é, pomar, arbustos maiores e quebra-ventos. A zona dois pode ainda abrigar tanque ou açudes, animais de pequeno e médio porte.

Zona 3 – Distante da casa, essa zona pode apresentar criação de animais de médio e grande porte, pomar que não necessite de poda, pastagens para animais ou para forragem. Pode contar espécies de árvores nativas.

Zona 4 – Esta é uma zona semi-manejada, de pouca visitação. Nela ficam as árvores de grande porte, que podem se manejadas. Aqui é possível a implantação de sistemas agroflorestais – produção consorciada de plantas (policultivo).

Zona 5 – Nessa parte do terreno não haverá nenhuma interferência. A única coisa a ser feita é observar e aprender como o ecossistema funciona por si só.

### **3 TÉCNICAS UTILIZADAS NA PERMACULTURA: Produtos da Permacultura**

#### **3.1 Sistemas Agroflorestais**

Os Sistemas agroflorestais, comumente chamado pela abreviação SAF são práticas silviculturais (sistemas de plantio de vários produtos agrícolas) que se baseiam no funcionamento da floresta nas quais se combinam espécies arbóreas como frutíferas ou madeiras com o cultivo agrícola e criação de animais, de forma simultânea ou em forma temporal que promovam benefícios econômicos e ecológicos, ou seja, nas agroflorestas são plantados não só alimentos, mas uma grande variedade de madeiras, plantas medicinais, hortaliças etc. além também de ser implementados animais (sistemas agrosilvipastoris), de forma semelhante ao que acontece nos ecossistemas naturais.

Gotsch (1997) ao tratar dos Sistemas Agroflorestais ao falar especificamente dos sistemas agroflorestais sucessionais, julga que estes são entendidos como sistemas de plantios baseados na sucessão natural de florestas nos quais se buscam combinar espécies dos diversos estratos florestais.

A implementação de criação animal no sistema agroflorestal trás inúmeros benefícios; uma grande variedade de animais tanto domestica quanto silvestres, proporcionam uma extensa lista de produtos, por exemplo: peles, couros, cordas, cola, sabão, fibras de tripas e tendões, lã etc. As fezes dos animais também servem de adubo. Já as arvores são cultivadas de forma que proporcionem resinas, óleos vegetais, dentre uma grande variedade de produtos.

Diferentemente da agricultura tradicional que na maioria das vezes as plantas nativas são destruídas, nos sistemas agroflorestais são associadas plantas nativas à exóticas, o que aumentaria a biodiversidade, a estabilidade e a produção de alimentos.

As plantas pioneiras colonizam novos habitats, facilitando o estabelecimento de outras espécies, modificando o ambiente rumo a um estado mais favorável. Podem fixar nitrogênio, amolecer solos densos, reduzir a concentração salina, estabilizar ladeiras fortes, absorver excessos de umidade, abrigar a fauna e assim por diante. (MOLISSON, 1978).

Outro benefício seria o controle das pragas; as pestes vistas em abundância no sistema agrícola produtivo atual teriam seu número reduzido no sistema agroflorestal, uma vez que a associação entre espécies vegetais pode ser significativa no controle de algumas pestes.

Num sistema-auto-sustentável onde a diversidade da produção é desejável, a competição de animais e plantas pode frequentemente se transformar em vantagem.

(...)os ecossistemas complexos tendem a ser mais estáveis do que os simples, e menos tendentes a elevações súbitas (de pragas) em certas populações. Aceita-se geralmente que a monocultura leva a aumentos dramáticos na população de pestes, estas se beneficiando da abundância de alimentos, ao passo que livres de seus eventuais predadores- o resultado é a praga. Se tivermos um sistema com diversas espécies de plantas e animais, habitats e microclimas, a possibilidade de surgir uma situação de peste é reduzida. (MOLISSON, 1978).

Segundo a Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2004), o sistema agroflorestal, tido como tecnologia, ameniza limitações do terreno, minimiza riscos de degradação inerentes à atividade agrícola e otimiza a produtividade a ser obtida. Há

diminuição na perda de fertilidade do solo, uma vez que os componentes arbóreos são inseridos como estratégia para o combate da erosão e o aporte de matéria orgânica, restaurando a fertilidade do solo.

Na fase inicial de recuperação, deve ser feito o plantio de árvores de rápido crescimento, para acelerar a disponibilidade de biomassa, o que irá promover a ciclagem de nutrientes e permitir o plantio de espécies mais exigentes.

Na mesma área, é possível estabelecer consórcios entre espécies de importância econômica, frutíferas e hortaliças. Podem ser introduzidas espécies de leguminosas para uso como adubo verde, as quais são roçadas, e espécies de leguminosas arbóreas, que, com a mesma finalidade, são podadas, visando à deposição de material orgânico sobre o solo. (EMBRAPA 2004).

Além de contribuir para a conservação do meio ambiente, os benefícios dos sistemas agroflorestais despertam o interesse dos agricultores, pois, como estão aliados à produção de alimentos, permitem oferecer produtos agrícolas e florestais, incrementando a geração de renda das comunidades agrícolas.

### **3.2 Bioconstruções**

Segundo Jacintho (2017) a construção civil, além de ser dependente de recursos não renováveis, 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. “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”. (JACINTHO, 2017).

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

As bioconstruções são importantíssimas na permacultura, buscando o máximo aproveitamento dos recursos disponíveis com o mínimo impacto, desde o seu planejamento, execução e utilização. Segundo Magrini (2009) apud Globo News (2008, Cidades e Soluções), esse conceito possibilita a redução de pelo menos 30% do uso de energia, 50% do uso da água, 60% de geração de resíduos sólidos e 30% da emissão de gases estufa. "Um projeto bem planejado e a racionalização intensa de todos os processos de construção permitem uma redução de até 70% no volume total de entulho". (Magrini, 2009).

Algumas das técnicas de bioconstrução são: Terra: Pau-a-pique, Adobe, Super-Adobe, Taipa de pilão, Solocimento. Fibras renováveis: Palha, Fardo Palha, Bambu, Coberturas vegetais. Ecosaneamento: Círculo de Bananeiras, Bacia de Evapotranspiração. Mosaicos: reutilizando materiais disponíveis.

Como vimos, a permacultura oferece várias técnicas de construções naturais que são mais baratas, mais ecológicas e que podem ser realizadas por nós mesmos. É perfeitamente possível construir uma bela casa natural com todos os confortos e aproveitando o máximo dos recursos disponíveis. (Magrini, 2009).

### **3.3 Captação e Manejos das águas**

Na permacultura, os elementos são organizados de forma que as necessidades de um sejam supridas pela produção de outro elemento, ou seja, o resíduo de qualquer atividade se transforma em recurso para outra atividade, fechando assim o ciclo natural. No uso da água isso não é diferente, e o principal objetivo é coletar, armazenar e reciclar a maior quantidade de água possível.

Segundo Magrini (2009) os princípios da permacultura encorajam o manejo de áreas agrícolas que favoreçam o aumento da água no solo de forma natural, e esse manejo acontece através das seguintes práticas:

1- Reflorestamento da mata ciliar, que além de combater a erosão nas margens dos cursos d'água, é uma forma eficaz de armazenamento de água na biomassa, uma vez que as grandes árvores no entorno de cursos d'água são enormes superfícies de condensação do vapor d'água.

2- Terraceamento é uma técnica agrícola de plantio elaborada para a contenção de erosões causadas pelo escoamento da água em áreas de vertentes. Essa técnica é aplicada ao parcelar uma área inclinada em várias rampas. Com isso, as águas das chuvas, ao escoarem superficialmente, perdem sua força, removendo menos sedimentos do solo e causando menos impactos sobre ele. Além de evitar a erosão o terraceamento também é importante, pois as águas das chuvas podem ser armazenadas para serem reaproveitadas ou direcionadas para outros lugares.

3- Valas de infiltração são canais cavados no terreno seguindo as curvas de nível para criar pontos de penetração de água no solo contribuindo assim para o crescimento das árvores, pois garantem que a água da chuva, que outrora passava direto pela superfície e causava erosão, agora penetre no solo.

4- As agroflorestas (floresta produtiva) melhora o solo e aumenta a quantidade de água, beneficiando o ecossistema local, ajudando na reposição do estoque de água nos lençóis freáticos e na recuperação da fertilidade do solo.

### **3.3.1 Retenção e Armazenamento de Água**

O armazenamento da água é de suma importância e a retenção da mesma é feita usualmente com represamento e segundo Mollison (1978) proporciona: Água para uma atividade veloz e extensa de plantação nos primeiros anos. Modificam o micro clima. Agem como tanques de purificação para água com elevado teor de nutrientes de lugares como galinheiros e outros esgotos. Proporcionam água para o desenvolvimento de ecossistemas de lagoas dando peixes, patos e diversos produtos vegetais, permitindo o desenvolvimento de ecossistemas produtivos de brejo, no futuro e proporcionam também defesa contra o fogo.

Figura 4: Cisterna



Fonte: [www.slideplayer.com.br/slide/3793341/](http://www.slideplayer.com.br/slide/3793341/)

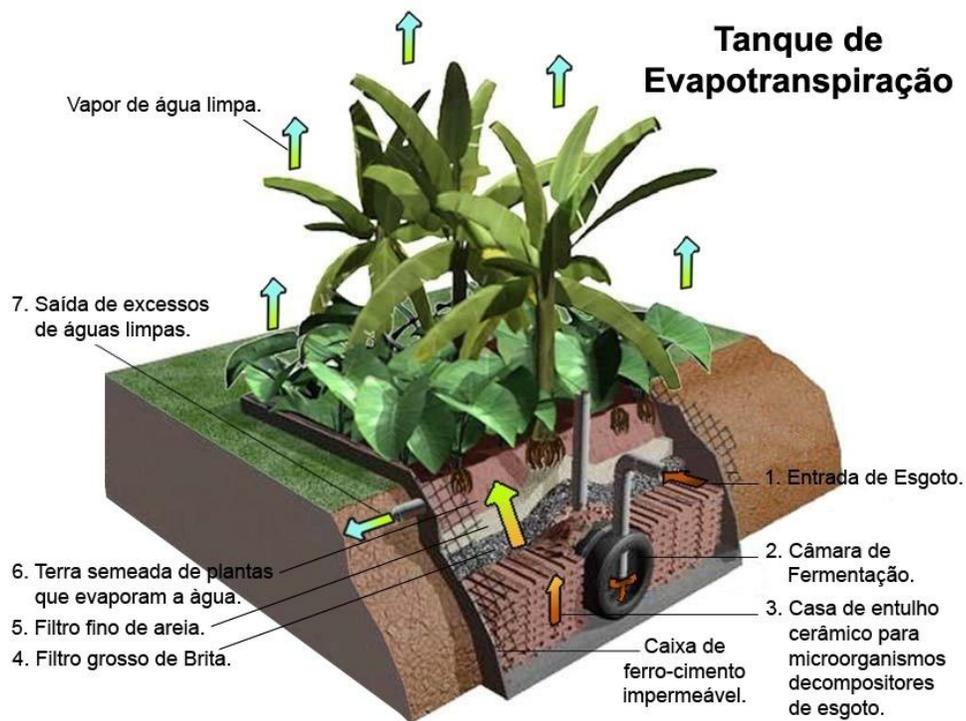
Além das barragens existem sistemas de captação de água da chuva, os tanques ou cisternas como ilustrado na figura acima, que podem ser criados com diversos materiais; um dos mais baratos e eficientes é o ferrocimento (material composto de malha de ferro com uma fina camada de cimento e areia)

### 3.3.2 Sistemas de Reuso de água

No Brasil o sistema de tratamentos de esgoto e bombeamentos dos efluentes vai parar nos rios e oceanos, poluindo e inutilizando mais água. De acordo com Magrini (2009) APUD Legan (2007), estima-se que 30% da água gasta em uma casa é usada no vaso sanitário: a média de água gasta a cada descarga é de 13 litros, chegando a 30 litros se esta estiver desregulada.

Na permacultura para o reuso e tratamento de água é utilizado o sistema da TEVAP - Tanque de evapo-Transpiração e círculo de bananeiras, criado por Tom Watson nos Estados Unidos e que foi adaptado por vários permacultores brasileiros.

Figura 5: Tanque de evapotranspiração- TEVAP



Fonte: [www.ecoeficientes.com.br](http://www.ecoeficientes.com.br)

A água da chuva é coletada em tanques de ferrocimento (cisternas) hermeticamente fechado, para a utilização nas atividades doméstica e sanitária. A água cinza (a que utilizamos nos ralos de banheiros, na cozinha, na lavagem de roupas, pias etc.) é tratada nos círculos de bananeira. Nesse sistema um buraco no solo é dimensionado de acordo com a quantidade de água cinza servida e preenchido com material orgânico como troncos e galhos de arvores.

O círculo de bananeiras funciona como um sistema híbrido, que associa a digestão anaeróbica a um infiltrador séptico que digere toda a matéria orgânica em um sistema de raízes de plantas em conjunto com microorganismos aeróbicos. O resultado é um sistema sem efluentes, pois toda a água é absorvida e evaporada pelas plantas enquanto que os sólidos e minerais são digeridos pelas minhocas e outros organismos do solo que estão presentes entre as raízes. (Magrini, 2009).

Já a água negra (água utilizada nos sanitários) corre numa manilha permeável que pode ser feita reaproveitando pneus e resto de obra. Nesse caminho, a água negra passa por várias barreiras de materiais porosos onde ocorre decomposição anaeróbica da matéria

orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água pelas raízes que pré-digerem o efluente, neutralizando os patógenos e mineralizando outros compostos em moléculas mais “acessíveis”, para a absorção das plantas que estão na terra logo acima.

Nesse sistema a água da chuva é coletada para a utilização nas atividades doméstica e sanitária que depois de contaminada é tratada de maneira ecológica no círculo de bananeiras e bacia de evapotranspiração e devolvida para o planeta no estado de vapor por meio da transpiração das plantas e em seguida condensada em estado líquido, chuva.

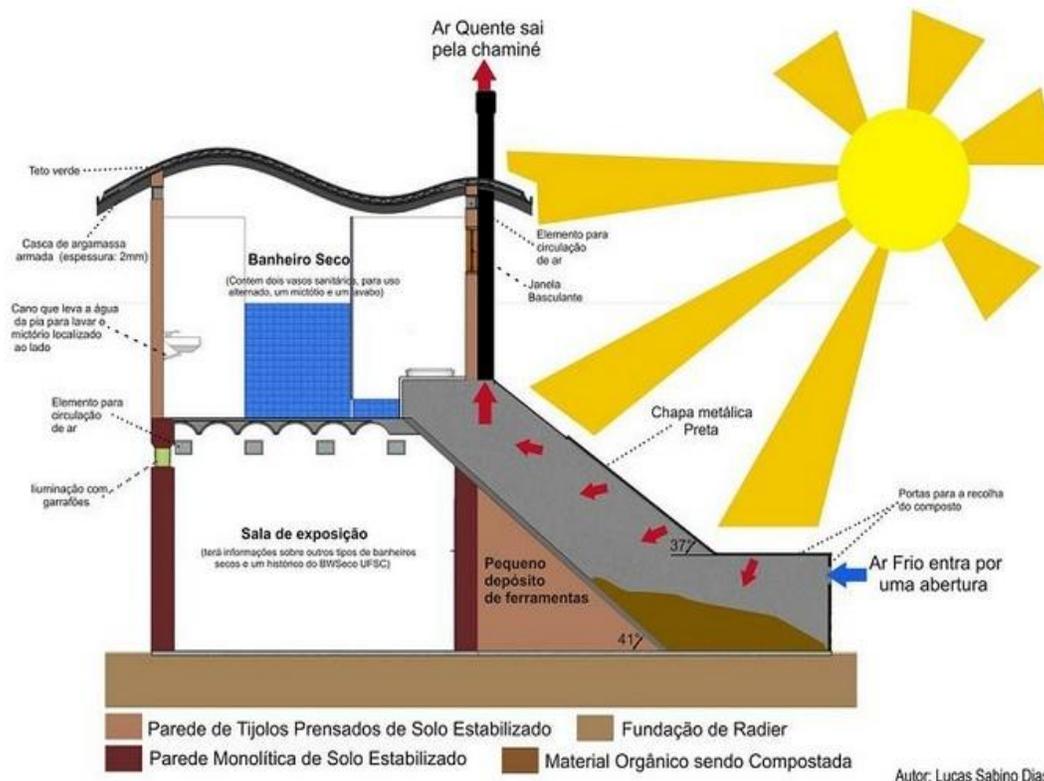
Figura 6: ciclo fechado da água



Fonte: Tecnologia Social “Água Sustentável- Gestão Domestica dos recursos hídricos”

A chave para a sustentabilidade dessa tecnologia são as conexões entre os elementos implantados e os ciclos ecológicos que se fecham como consequência das relações estabelecidas.

Figura 7: Banheiro seco



Fonte: [www.eagro.xpg.uol.com.br](http://www.eagro.xpg.uol.com.br)

Outro exemplo de “tecnologia sustentável” é o banheiro seco. Nesse sistema, em vez de encanamentos hidráulicos para levar os dejetos para longe, temos duas câmaras de compostagem forradas com serragem que armazenam os resíduos. Esse recipiente fica quente durante o dia devido ao sol que esquenta a chapa preta de metal e o calor por convecção leva o ar quente e o odor pela chaminé para o alto. A mistura fica desidratada e começa a decompor e ao final de seis meses é retirado e levado para o minhocário, onde vira um adubo orgânico de alta qualidade para ser usado na agricultura.

### 3.4 Energias Alternativas

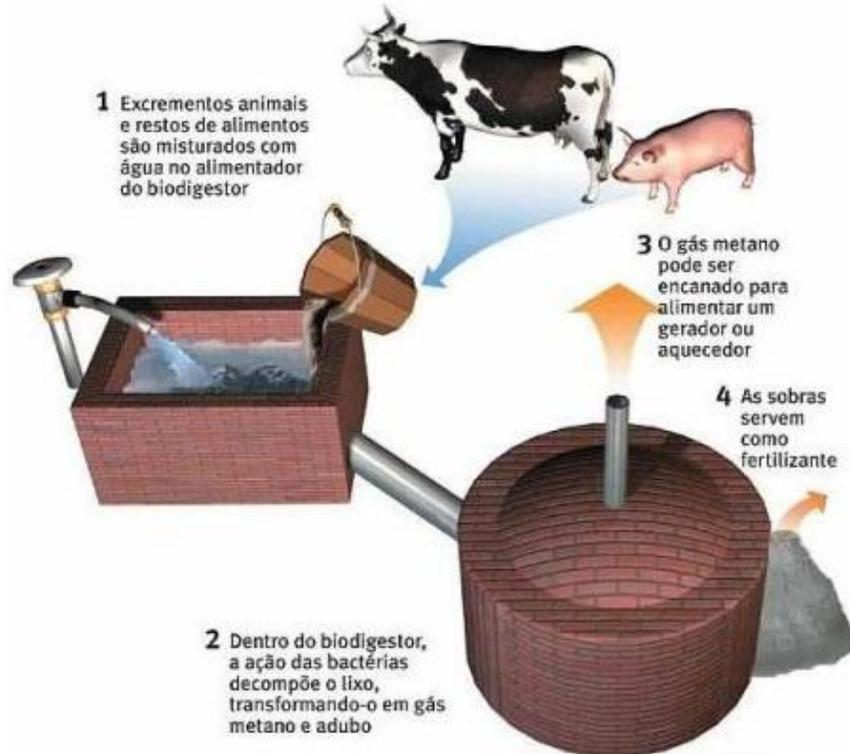
Os combustíveis fósseis, que são fontes de energia tradicionais de energia (petróleo, hídrica e principalmente carvão mineral), são recursos não renováveis que poluem o meio ambiente e tem efeitos devastadores para a natureza. A extração de recursos energéticos tem implicações em mudanças nos padrões de uso do solo, recursos hídricos, biodiversidade, alteração da cobertura vegetal e na composição atmosférica; surge então a necessidade de energias alternativas.

As energias alternativas são aquelas obtidas das várias fontes de energia renováveis, estas fontes incluem, entre outras, a energia solar, a eólica, a hídrica a geotérmica e a energia da biomassa. Ser energia renovável não significa que esta esteja livre dos problemas encontrados nas energias tradicionais, alguns sistemas de energias renováveis geram problemas ecológicos particulares, como a energia solar e a eólica, por exemplo, que não estão livres de impacto ambiental já que os painéis solares e os aerogeradores demandam altas quantias energéticas para serem produzidos. Outro problema na energia solar e eólica é o alto custo, pois muitos não possuem condições financeiras suficientes para instalação destes sistemas de energia.

Atentando-se a alguns requisitos como matéria prima, custos e eficiência a energia proveniente da biomassa é muito utilizada. A energia da biomassa é a energia que se obtém durante a transformação de produtos de origem animal e vegetal para a produção de energia calorífica e elétrica. Existem três técnicas utilizadas para a obtenção de energia a partir da biomassa: combustão, gaseificação e fermentação. Aqui atentaremos para a gaseificação onde ocorre a transformação de resíduos orgânicos para se adquirir bicompostíveis, como o biogás, que é obtido através dos biodigestores.

Biodigestor é um reservatório onde se coloca a biomassa misturada com água. No biodigestor a biomassa (em geral detritos de animais) é fermentada anaerobicamente, ou seja, a matéria orgânica encontrada nos efluentes é metabolizada por bactérias anaeróbias que se desenvolvem em ambiente sem oxigênio. Neste processo, os subprodutos obtidos são o gás (Biogás), uma parte sólida que decanta no fundo do tanque (Biofertilizante), e uma parte líquida que corresponde ao efluente mineralizado (chorume).

Figura 8: Biodigestor



Fonte: [www.verdedentro.wordpress.com/tag/biodigestor/](http://www.verdedentro.wordpress.com/tag/biodigestor/)

O biogás pode ser utilizado para aquecer a água do chuveiro, em um lampião, geração de energia elétrica, fogão doméstico entre outros. O biofertilizante serve como fertilizante agrícola e a parte líquida que é produzida nesse processo, conhecida como chorume serve como adubo para as plantas, diluindo a solução em um pouco de água e regando as plantas.

A utilização dessa tecnologia da biodigestão anaeróbia tem sido comprovada como uma das mais eficientes no tratamento dos dejetos de animais, que ao serem lançados nas propriedades rurais acabam prejudicando ao meio ambiente, pois lançam um gás que provoca o efeito estufa que afeta a camada de ozônio, o solo, e o lençol freático que por meio das chuvas chegam aos igarapés contaminando também as águas. Com o envio dos dejetos de animais para o biodigestor evita que eles sejam jogados no meio ambiente sem tratamento, diminuindo assim os impactos ambientais. Os principais beneficiários do biodigestor são os agricultores pelo aproveitamento desses dejetos para a produção do biogás e o biofertilizante.

Na região nordeste houve interesse dos pesquisadores em aproveitar a biomassa gerada nas pequenas e médias propriedades rurais, devido ao clima quente que favorece o desenvolvimento das bactérias que realizam a fermentação liberando o gás metano biogás, por exemplo, no entanto, as iniciativas ainda são tímidas nesse sentido.

#### **4 A HISTÓRIA DA PERMACULTURA NO BRASIL**

Em 1992, Bill Mollison ministrou um curso de permacultura no Rio Grande do Sul e estabeleceu um marco inaugural: de lá para cá, a permacultura desenvolveu-se no Brasil, conquistando dia após dia um número crescente de praticantes. Neste curso formam-se os primeiros permacultores brasileiros, com a missão de divulgá-la e criar os Institutos de Permacultura no Brasil. Mas somente em 1996 com a vinda do iraniano Ali Sharif para o Brasil os institutos foram criados.

Ali Sharif é um iraniano que foi preso durante a Revolução Islâmica na década de 70 e escapou do cárcere numa fuga em massa que deu origem ao best-seller "On Wings of Eagles de Ken Follett. Em 1984 fez um curso de permacultura nos Estados Unidos com Bill Mollison julga que:

Em 1984 fiz nos Estados Unidos um curso de permacultura com Bill Mollison, que mudou minha vida. Quando terminou, ele disse: 'Bem, o que você quer fazer com isso agora?' E eu disse: 'Faço o que você mandar'. O professor pegou um mapa e foi listando os locais onde já existiam pólos de divulgação da técnica. A América Latina ainda não tinha nenhum. Então eu decidi sair dos EUA. (SHARIF, 2010).

Ali Sharif fundou então a PAL- Permacultura América Latina, para alavancar os novos centros. Quando chegou ao Brasil em 1996 decidiu estabelecer um centro de permacultura em cada bioma brasileiro, com objetivo de que fossem centros certificadores e de referência para a difusão da permacultura como Bill Mollison sistematizou. Dessa forma a permacultura pôde iniciar pelas bases, Ali Sharif encontrou João Rockett trabalhando com o Projeto de Sementes Agroecológicas BioNatur nos assentamentos da reforma agrária, apoiou o projeto com recursos financeiros e posteriormente promoveu com João Rockett a fundação do IPEP-Instituto de Permacultura da Pampa. Criou também o IPA -Instituto de Permacultura da Amazônia, o IPEC -Instituto de Permacultura e Ecovilas

do Cerrado- com André Soares e o extinto IPAB- Instituto de Permacultura Austro Brasileiro- com Jorge Timbermman. Ambos funcionam como centros de pesquisa, formação e demonstração de tecnologias apropriadas, com apoio financeiro da PAL.

Atualmente os institutos de Permacultura no Brasil (de acordo com o site [permacultura.org](http://permacultura.org)) são:

Ecocentro IPEC - Pirenópolis GO

IPB - Lauro de Freitas BA

IPEMA - Ubatuba SP

IPERS - Porto Alegre RS

IPETERRAS - Irecê BA

IPOEMA - Brasília DF

OPA - Salvador BA

IPC-Fortaleza CE

Ecovida S.Miguel -Moeda MG

Comunidades/Sítios/Casas

Ajubá (SC)

Arca Verde (RS)

Asa Branca (DF)

Bambu-a-pique

Casa Colméia (SC)

Casa da Montanha (SC)

Chácara Boa Vista (PR)

Curupira (SC)

Ecopalha (SC)

Gralha Azul (SP)

Kilombo Tenondé (BA)

Mangará (BA)

Marizá (BA)

Morada da Floresta (SP)

Morada Natural (MG)

Moradia Ecológica (SP)

Raízes (SC)

Sete Eco's (MG)

SeteLombas (SC)

São Francisco (SP)

Terra Una (MG)

Tibá (RJ)

Vagalume (SC)  
Vida de Clara Luz (SP)  
Vila Nova do Alagamar (CE)

Grupos/Redes  
Autonomia (SC)  
Coletivo Permacultores (SC)  
GEPEC (DF)  
Permacultura na Escola (SC)  
Rede Permanece (CE)  
Rede Permear  
UESC-Ilhéus (BA)

## **5 CARACTERIZAÇÃO DO SERTÃO ALAGOANO**

### **5.1 O Estado de Alagoas**

O Estado de Alagoas é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Situado na Região Nordeste, o estado de Alagoas tem uma área total de 27.848.140 km<sup>2</sup> e de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no CENSO 2010 tem uma população total de 3.120.495 habitantes, distribuídos nos 102 municípios que fazem parte do mesmo.

Com relação a sua economia, é considerada uma economia ainda em desenvolvimento e é tida como uma das menores do Brasil. O Produto Interno Bruto (PIB) do estado corresponde a 0,7% do PIB nacional. E sua composição é 10,42% da agropecuária; 17,61% indústria e 71,97% de serviços segundo dados do Anuário Estatístico do Estado de Alagoas 2015.

Um dos maiores problemas da população alagoana está ligado à pobreza e má distribuição de renda, segundo Silva Junior (2011), 64,80% de toda riqueza (PIB) está presente nos cinco maiores municípios. Considerado um dos estados mais pobres, Alagoas apresenta o menor IDHM (índice de desenvolvimento humano municipal) do Brasil, com um índice de 0,631 em 2010.

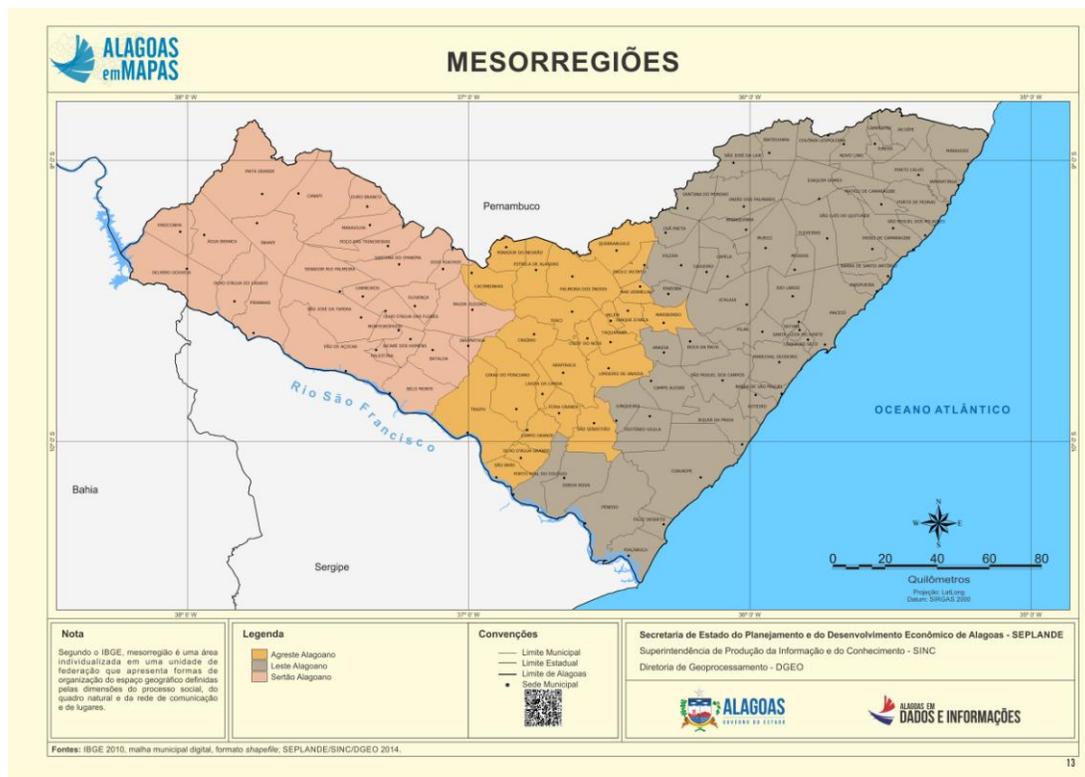
A maior parte dos municípios com baixo índice de desenvolvimento está localizado no sertão do Estado. “As cidades do Litoral e o centro do estado apresentam IDH médio,

que varia de 0,551 a 0,750. Enquanto as cidades do oeste, mais conhecido como “ Sertão” apresentam IDH baixo, que varia de 0,460 a 0,560.”

## 5.2 O Sertão Alagoano

Apesar de ser um dos menores estado do país, existem áreas em Alagoas com diferentes características econômicas, sociais, culturais e geográficas. Em função disso, o IBGE dividiu o território alagoano em três partes chamadas mesorregiões: Mesorregião do Agreste Alagoano, Mesorregião do Leste Alagoano e Mesorregião do Sertão Alagoano. Como pode ser observado na Figura 9.

Figura 9: Mesorregiões do estado Alagoano



Fonte: Alagoas em Dados

O Sertão Alagoano é uma das três mesorregiões pertencentes ao estado brasileiro de Alagoas. É formado pela união de 26 municípios agrupados em quatro microrregiões: Serrana do Sertão Alagoano, Alagoana do São Francisco, Santana do Ipanema e Batalha. Segundo IBGE (2010) o território do Sertão Alagoano abrange uma área de 8.633,10 Km<sup>2</sup>. A população total segundo anuário Alagoano (2011) é de 439.910 habitantes, onde 210.377 vivem na zona rural.

No Sertão Alagoano os índices pluviométricos são baixos e irregulares, é uma área de clima semiárido. Segundo Alagoas em dados fazem parte da região do semiárido brasileiro as regiões que atendem a pelo menos uma dos seguintes critérios: precipitação média anual inferior a 800 milímetros, índice de aridez de até 0,5 e risco de seca maior que 60%.

Uma das atividades econômica mais importante é a pecuária, predominando a criação de gado bovino principalmente para a produção de leite, e de pequenos ruminantes a caprinocultura (caprinos e ovinos), há também a criação de abelhas (apicultura). Há poucos municípios com indústrias e o comércio tem uma grande dependência dos programas sociais de transferência. O ecoturismo também é uma atividade econômica nas cidades próximas ao rio São Francisco. A economia agrícola também presente no sertão é caracterizada pela cultura de espécies resistentes a estiagem, como o algodão e a carnaúba e a produção de grãos (milho e feijão) e mandioca.

### **5.3 O município de Ouro Branco**

O povoado onde hoje está o município de Ouro Branco começou a surgir por volta de 1830 e em 1901 foi elevado à categoria de vila, mas só em 1962 foi denominada cidade após ser desmembrada de Santana do Ipanema- Alagoas.



Na perspectiva econômica, o município de Ouro Branco, que foi assim chamado devido à importância que a cultura do algodão teve para o seu desenvolvimento, foi umas das cidades que viu seu comércio local crescer devido a essa cultura. A venda do algodão era tanta que a população cada vez mais se empenhava em produzir. Contudo, uma série de fatores que se sucederam e se repetiram ao longo do tempo impactaram negativamente no cultivo do algodão. Muitos estudiosos atribuíram-se ao bicudo (*Anthonon grandis*) a causa da crise da cotonicultura no Nordeste, como frisa Beltrão et al. (2009):

A presença do bicudo nos algodões do Nordeste, portanto, pode ser considerado um propulsor das alterações verificadas nos padrões de cultivo até então adotados. À medida em que a praga se disseminou pelo Nordeste, as áreas com algodoeiro foram sendo deslocadas para outras regiões e as variedades de hábito semi-perene ou perene (principais cultivares plantadas nesta região) foram sendo gradualmente substituídas por outras de ciclo anual e com frutificação densa. Por isto, a região perdeu sua expressividade nacional em termos de produção de algodão e muitos produtores abandonaram sua atividade agrícola. (BELTRÃO et al., 1995).

A ação de combate ao bicudo exigia a pulverização das plantações utilizando agrotóxicos danosos a outras espécies, vegetais e animais e ao próprio solo. Além do que, o alto custo anual do produtor no combate ao bicudo, a escassez de recursos, as altas taxas de juros para financiamento da produção inviabilizou a continuidade de muitos produtores no setor. Assim, as regiões começaram a desfazer-se da produção de algodão, abandonando esse cultivo.

Após várias décadas, no ano de 2016, o Estado decidiu novamente investir no desenvolvimento do sistema produtivo do algodão. Sabendo que o algodão tem e teve um ganho significativo para a economia local, para a cultura e para a própria comunidade, buscou-se fazer um resgate da importância e riqueza desse cultivo. Produtores da Agricultura Familiar, do município de Ouro Branco, tiveram uma reunião em 2016 com o secretário da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas (SEAGRI) Álvaro Vasconcelos, para uma avaliação técnica sobre a plantação de algodão, feita no mesmo ano, em área cultivada com sementes do produto distribuídas pelo Governo de Alagoas.

O secretário explica que o município de Ouro Branco economicamente depende da agricultura e a reintrodução do plantio da cultura do algodão passa a ser uma alternativa para agregar valor para as famílias dos pequenos produtores rurais. “O algodão é mais uma

fonte de renda e, seguramente, vai assegurar a fixação do trabalhador no campo”. (MACHADO, 2016).

Contudo muitos agricultores familiares ainda têm medo em retomar essa cultura. Mesmo introduzindo o cultivo com alto investimento, a tendência de o agricultor ter perdas é alta, uma vez que o problema não se limita a questões econômicas. Um dos maiores problemas é que os baixos índices de desenvolvimento no campo dentre os diversos fatores estão relacionados com o sistema de produção que se dá pela agricultura tradicional e agricultura convencional ou sistema de produção moderno baseado nos agrotóxicos e na utilização de máquinas pesadas, além de fazer uso extensivo da terra para o plantio de monoculturas.

A monocultura é a produção ou cultura agrícola de apenas um único tipo de produto agrícola. É um dos principais fatores de desequilíbrio do meio ambiente rural, e verificam-se efeitos altamente negativos como a compactação dos solos, a eliminação ou redução da flora microbiana do solo e a absorção desequilibrada de nutrientes, o que resulta no processo de desertificação.

Um estudo elaborado por pesquisadores do Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (Lapis), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), expõe que 10,5% do semiárido do estado, que compreende 14 municípios, apresentam sinais de desertificação, com degradação ambiental grave ou muito grave que pode até mesmo deixar o solo infértil, isso se deu basicamente pelo fato do uso desenfreado do solo, das queimadas, uso de pesticidas do algodão, e devido ao desmatamento, entre outros.

Alagoas é o estado do país que mais desmata a caatinga, até 2009, 82,6% do bioma havia sido devastado em todo o estado, segundo dados do IBGE 2015, disponível em G1.Globo .

A pesquisa do Lapis, em parceria com o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), aponta que os municípios alagoanos mais afetados pela desertificação além de Ouro Branco são: Olivença, Carneiros, Monteirópolis, Olho D'Água das Flores, Major Isidoro, Batalha, Palestina, Jacaré dos Homens, Pão de Açúcar, São José da Tapera, Cacimbinhas, Girau do Ponciano, Traipu e Dois Riachos.

Quanto ao custo social, ambiental e econômico da desertificação, o pesquisador Santos (2015), disponível em G1.Globo.com , relata que o fenômeno implica diretamente

no PIB dos municípios afetados, mas que o prejuízo nem sempre tem como ser contabilizado.

Segundo o mesmo:

Sabemos que a desertificação compromete o PIB do estado. No entanto, não temos como projetar diretamente essas perdas. Se a agricultura e a pecuária são as principais atividades econômicas do semiárido alagoano, e o sertanejo fica impossibilitado de plantar com a improdutividade do solo, consequentemente isso causar danos socioeconômicos. (SANTOS, 2015).

Segundo Gonzales (2015) disponível em G1.Globo.com, o uso inadequado do solo é um dos maiores potencializadores da desertificação. “O grande problema destas áreas é que elas foram esgotadas pela forma de manejo da agricultura. Algo que é uma questão cultural e que não é fácil mudar. Por anos essas áreas sofreram com queimadas, com a monocultura, com o uso de agrotóxicos e outros problemas que ajudaram no empobrecimento do solo.” É necessário assim uma mudança na relação homem natureza, caso contrário, por maior que seja o investimento, se não houver um cuidado em se preservar a terra, uma hora o mesmo se tornara infértil e deixara de produzir não só o algodão como as demais culturas.

Parte do sucesso da re-introdução da cotonicultura depende quase que exclusivamente da capacidade do produtor em conseguir adotar práticas que diminuam a dependência externa de insumos e a diminuição da degradação do solo. Neste sentido, a permacultura se adéqua perfeitamente a agricultura familiar, pois esta possui como característica a busca pela autoprodução de forma harmoniosa com a natureza.

A permacultura tem na sua relação com a atividade agrícola uma síntese das práticas tradicionais com idéias inovadoras, unindo o conhecimento secular às descobertas da ciência moderna. Um exemplo das técnicas usada na permacultura é o uso da diversidade de culturas; essa pratica é imprescindível, pois gera para o estabelecimento rural um ambiente com menor grau de degradação, pois diversas culturas ajudam na sustentabilidade dos estabelecimentos.

Santos (2015) ressalta que a produção do algodão em consorcio, ou quaisquer outros cultivos, junto a outros produtos, trás benefícios ambientais e econômicos. E ainda acrescenta:

Além dos ganhos econômicos e ambientais, o cultivo em consórcio estabeleceu uma nova forma de negociação da pluma. O algodão, que antes era vendido a preços mínimos para atravessadores, hoje é exportado para a Europa a preços superiores aos praticados no mercado e com garantia de compra. A negociação prévia com os compradores foi à alternativa encontrada para assegurar a produção.

Embora os produtores tenham uma perda de rendimentos nos lucros nos primeiros anos, se grande parte deles permanecerem na permacultura, com o desenvolvimento do processo de transição os produtores acabam por ter benefícios, tanto econômicos quanto ecológicos, devido à conservação da terra e da diminuição da dependência externa, uma vez que o agricultor consegue fazer um manejo mais sustentável dos recursos naturais que ele dispõe no seu local.

Desta forma, esse tipo de produção, é uma oportunidade, junto à permacultura, para mudar a vida de muitos agricultores. Visto o respaldo positivo que o mesmo trás, para as famílias e para a economia local.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se que o Sertão Alagoano, já castigado por pobreza e desigualdades, está entre as áreas mais vulneráveis às mudanças climáticas, torna-se urgente pensar em soluções que integrem a minimização dos impactos ambientais e a promoção de desenvolvimento sustentável. Assim, permacultura se mostra como uma saída viável uma vez que os principais objetivos propostos pela permacultura é a criação de ambientes humanos harmônicos saudáveis, e autoproductivos.

Levando em consideração a realidade econômica e social do município Ouro Branco-AL a permacultura poderia ser aplicada na produção de alimentos, por meio dos sistemas agroflorestais garantindo assim a promoção de segurança alimentar às famílias ao mesmo tempo em que recupera áreas em processo de desertificação.

Um dos maiores diferenciais da permacultura é a sua preocupação em garantir a produção agrícola sem que, para isso, seja necessária a destruição da natureza. Não se admite, por exemplo, a utilização de queimadas para o preparo do solo, nem a aplicação de agrotóxicos para o controle de pragas. A própria diversidade dos plantios reduz significativamente a ocorrência de pragas, pois há toda uma sinergia e respeito das cadeias alimentares do meio ambiente e assim, o surgimento de pragas é mais difícil.

A diversidade dos plantios permite também que cada uma das plantações gere frutos em determinado período do ano, independentemente do período das chuvas. Desta forma, além de garantir o alimento na mesa, o agricultor consegue vender o excedente, durante todo o ano. Assim o principal impacto social que pode ser obtido pela permacultura, inserida nesse contexto, levando em consideração a realidade da localidade é a promoção de segurança alimentar às famílias. No aspecto econômico há também uma melhora na renda tanto com a venda dos excedentes como na redução dos custos com o combate a pragas, com a recuperação do solo e com a redução da dependência externa.

## REFERÊNCIAS

ALAGOAS EM DADOS E INFORMAÇÃO. **Anuário Estatístico do Estado de Alagoas 2011**. Disponível em: <[http://dados.al.gov.br/dataset/anuario-estatistico-do-estado-de-alagoas/resource/d0ba95b7-6cec-43e9-b7b7-3b41ca15a8eb?inner\\_span=True](http://dados.al.gov.br/dataset/anuario-estatistico-do-estado-de-alagoas/resource/d0ba95b7-6cec-43e9-b7b7-3b41ca15a8eb?inner_span=True)> Acessado em : 16 de ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Mesorregião**. Disponível em: <<http://dados.al.gov.br/dataset/d8f3ac16-6441-4f45-8c69-a2fc5a4ff8a6/resource/f9f4657f-e0da-47ae-8f02-5a5fff55109e/download/13mesorregioes.png>> Acessado em 16 de ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico do Estado de Alagoas 2015**. Disponível em: <<http://dados.al.gov.br/dataset/4510081e-80b9-4b1e-9d93-9c6a775587fd/resource/e7015c87-944f-46f6-8ee5d0727578ee7f/download/anuario2016v.2221.03.2017.pdf>> Acessado em : 16 ago. 2017.

ALVES, jorge. **Captação e Armazenamento de Água da chuva**. Rio de Janeiro: Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais. [ca.2015] 32 slides. Color. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/3793341>> Acessado em: 13 de abr. 2017.

BELTRÃO, N.E. M. et al. **Algodão Agroecológico: Opção de Agronegócio para o Semiárido do Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/513551/1/DOC222.pdf>> Acessado em: 02 out. de 2017.

ECOEFICIENTES. **Tanque de evapotranspiração-TEVAP** Disponível em: <<http://www.ecoeficientes.com.br/bet-como-tratar-o-esgoto-de-forma-ecologica/>> Acessado em: 13 de abr. 2017.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/112/sistemas-agroflorestais-safs>> Acessado em: 7 de abr. 2017.

ESCOLA AGROTÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA. **Banheiro seco**. Disponível em: <[www.eagro.xpg.uol.com.br/ecotecnicas/banheiro%20seco/](http://www.eagro.xpg.uol.com.br/ecotecnicas/banheiro%20seco/)> Acessado em: 14 de abr. 2017.

EWERT, Martin. **Como observar o desenho das paisagens: zonas e setores.** 2015  
Disponível em: <<https://ipepa.com.br/category/permacultura/>> Acessado em: 7 de abr. 2017

FOSTER, J.B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

G1.GLOBO. **Município Ouro Branco no Estado Alagoano.** Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2013/06/novos-mapas-do-ibge-mostram-alteracoes-em-42-municipios-de-al.html>> Acessado em: 18 de ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Alagoas é o estado do país que mais desmata a caatinga aponta IBGE.**  
Disponível em: <http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/06/al-lidera-ranking-de-desmatamento-da-caatinga-aponta-estudo-do-ibge.html>> Acessado em 26 de set.2017.

GONZALES, M. **Fenômeno da desertificação avança em AL compromete o PIB do estado.** G1.Globo, 2015. Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/10/fenomeno-da-desertificacao-avanca-em-al-e-compromete-o-pib-do-estado.html>> Acessado em: 26 de set. 2017.

GOTSCH, Ernst. **Homem e Natureza, Cultura na Agricultura.** 2.ed. Recife: Recife Gráfica Editora,1997. Disponível em:  
<[http://www.agrofloresta.net/static/bibliotecaonline/homemenatureza/homem\\_e\\_natureza\\_gotsch.pdf](http://www.agrofloresta.net/static/bibliotecaonline/homemenatureza/homem_e_natureza_gotsch.pdf)> Acessado em 30 abr. 2017.

HENDERSON, Daniele. **Permacultura: as técnicas, o espaço, a natureza e o homem.** Brasília: Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Brasília, 2012. 87p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Alagoas.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=al>> Acesso em: 15 de ago. 2017.

HOLMGREN, David. (2002) **Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade.** Tradução Luzia Araújo. – Porto Alegre: Via Sapiens, 2013. 416p.

\_\_\_\_\_. **Os Fundamentos da Permacultura.** Um Resumo dos Conceitos e Princípios Apresentados em Princípios e Caminhos da Permacultura além da Sustentabilidade. Tradução de Alexander Van Parys Piergili e Amantino Ramos de Freitas. Austrália, 2007.

JACINTHO C.R.S. **Introdução a Permacultura**: seja responsável por sua própria existência. Brasília: IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente, 2016.

\_\_\_\_\_. **Sua Casa Sustentável**. Brasília: IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente, 2017.

\_\_\_\_\_. **Tecnologia Social Água Sustentável- Gestão Domestica dos recursos hídricos**. Brasília: IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente, 2017.

LEGAN, L. **Criando habitats na escola sustentável**: Livro do educador. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2009. 96 p.

\_\_\_\_\_. **A escola sustentável**: eco-alfabetizando pelo ambiente. 2.ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2007. 184 p.

MACHADO, A. **O estado fomenta produção de algodão na região de Ouro Branco**, 2016. Disponível em: <<http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/9291-estado-fomenta-producao-de-algodao-na-regiao-de-ouro-branco>> Acessado em: 03 de set. de 2017.

MAGRINI, R. V. **Permacultura e Soluções Urbanas Sustentáveis**. Uberlândia: Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, 2009. 112p.

MARS, R. **O design básico em permacultura**. Tradução de Potira Preiss. Porto Alegre: Via Sapiens, 2008. 167 p.

MARX, K. **O Capital. Crítica da economia política**. v.2. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

MOLLISON, B. **Introdução a Permacultura**: Panfleto I da Serie Curso de Design em Permacultura. Tradução de Cássio P. Octaviani. USA: Yankee Permaculture, 1981.

\_\_\_\_\_.; HOLMGREN, D. **Permacultura Um**: Uma agricultura Permanente nas Comunidades em Geral. Austrália: Transworld Publishers Pty. 1978.

\_\_\_\_\_.; SLAY, R.M. **Introdução à Permacultura**. Tradução André Soares. Brasília: [s.a], 1998.

PERMACULTURA BRASIL. **Design Permacultural**. Disponível em:  
<<http://permaculturabrasil.blogspot.com.br/>> Acessado em: 7 de abr. 2017.

PERMACULTURA PRINCIPLES. **A Flor da Permacultura**. Disponível em:  
<<https://permacultureprinciples.com/flower/>> Acesso em: 6 de abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Éticas e princípios da Permacultura**. Disponível em:  
<<https://permacultureprinciples.com/principles/>> Acesso em: 6 de abr. 2017.

SANTOS, A. **Fenômeno da desertificação avança em AL e compromete o PIB do estado**. G1.Globo. 2015. Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/10/fenomeno-da-desertificacao-avanca-em-al-e-compromete-o-pib-do-estado.html>> Acessado em: 26 de set. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E DESENVOLVIMENTO RURAL, 2007. Disponível em:  
<<http://www.seagri.ba.gov.br/noticias/2007/11/26/permacultura-e-agricultura-familiar-formam-par-perfeito>> Acessado em 22 out. 2017.

SHARIF,A. **“Um dissidente iraniano na floresta”** 2010. Disponível em:  
<<http://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,um-dissidente-iraniano-na-floresta,561316>> Acessado em: 13 jul 2017.

SILVA JUNIOR, **Convergência de renda**: Uma Análise para os Municípios do Estado de Alagoas, 2011. 70p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió 2011. Disponível em:  
<<http://www.feac.ufal.br/mestrado/economia/sites/default/files/dissertacoes/dissertacao-Gilberto-Gomes-da-Silva-Junior.pdf>> Acessado em: 17 de ago. 2017.

VERDE DENTRO. **Biodigestor**. Disponível em:  
<<http://www.verdedentro.wordpress.com/tag/biodigestor/>> Acessado em: 03 de maio 2017.