

RENATO VELLOSO MAGRINI

**Permacultura e
Soluções Urbanas Sustentáveis**

**Uberlândia – MG
2009**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

RENATO VELLOSO MAGRINI

**Permacultura e
Soluções Urbanas Sustentáveis**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Geografia do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Beatriz Ribeiro Soares

**Uberlândia – MG
2009**

Renato Velloso Magrini

**Permacultura e
Soluções Urbanas Sustentáveis**

Uberlândia, Julho de 2009.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Winston Kleiber de Almeida Bacelar (FACIP/UFU)

Prof. Dra. Marlene de Munro Colesanti (IGUFU)

Prof^ª. Dra. Beatriz Ribeiro Soares (IGUFU) - Orientadora

À minha família e, principalmente, aos meus pais,
os verdadeiros responsáveis pelo meu crescimento
pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à orientadora Prof^ª. Beatriz Ribeiro Soares e aos examinadores Winston Kleiber de Almeida Bacelar e Marlene de Muno Colesanti pela paciência e apoio concedido no desenvolvimento deste trabalho.

À Mizmar, pelo socorro prestado ao longo do curso de graduação em Geografia da UFU, assim como a todos os professores que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

A todas as pessoas incríveis que conheci na fase de estágio voluntariado no Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (Ecocentro IPEC), com certeza o período mais transformador da minha vida até o momento.

Em especial, à minha família: aos meus irmãos, André e Luiza, aos meus pais, Magrini e Laura, as pessoas mais importantes da minha vida.

Por fim, agradeço a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram para que essa pesquisa fosse realizada com sucesso.

*“Não é demonstração de saúde ser bem ajustado
a uma sociedade profundamente doente.”*

Jiddu Krishnamurti

RESUMO

O trabalho expõe os principais problemas ambientais relacionados com o capitalismo, com a urbanização desordenada e com o estilo de vida “insustentável” da sociedade moderna. Relembra o surgimento das cidades, seu desenvolvimento e suas características determinantes para a degradação ambiental.

Apresenta os princípios éticos da Permacultura e sua proposta para um estilo de vida preocupado com o gerenciamento inteligente dos recursos naturais.

Destaca os projetos, organizações e empresas do mundo que seguem o princípio básico da Permacultura e transformam problemas urbanos em oportunidades de negócio, geração de recurso e inclusão social.

Revela tecnologias, mercados, políticas, conceitos e posturas que acompanham a ética permacultural e que podem efetivamente mudar o funcionamento dos centros urbanos, melhorar a qualidade de vida de seus habitantes e diminuir consideravelmente os impactos ambientais causados pelo estilo de vida atual.

Insiste na importância do nosso papel como consumidor na definição de mercados que exercem boas práticas sociais e ambientais.

Palavras-chave: urbanização, sociedade moderna, impactos ambientais, permacultura, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, soluções urbanas, estilo de vida.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 01. Mapa de Localização do IPEC. | 15 |
| Figura 02. Braço eletrônico capaz de escrever e levantar uma tonelada. | 20 |
| Figura 03. Vista aérea de São Paulo. | 22 |
| Figura 04. Extração de Ferro em Minas Gerais. | 23 |
| Figura 05. Lixão de Brasília - DF. | 24 |
| Figura 06. Indústria de Galinhas em Vitória. | 26 |
| Figura 07. Sistema de Irrigação ineficiente e Monocultura. | 26 |
| Figura 08. Construção no Rio de Janeiro. | 28 |
| Figura 09. Poluição atmosférica em São Paulo. | 29 |
| Figura 10. Esgoto despejado diretamente no rio. | 31 |
| Figura 11. Poluição causada pelos meios de transporte em São Paulo. | 33 |
| Figura 12. Bill Mollison, o Pai da Permacultura. | 36 |
| Figura 13. Símbolo da Permacultura. | 38 |
| Figura 14. Vala de infiltração ou “swale” no Ecocentro IPEC. | 40 |
| Figura 15. Coleta de água da chuva no Ecocentro IPEC. | 42 |
| Figura 16. Banheiro Seco Compostável do Ecocentro IPEC. | 44 |
| Figura 17. Esquema do Banheiro Seco Compostável. | 45 |
| Figura 18. Esquema do Sistema Banana Séptica ou Círculo de Bananeiras. | 46 |
| Figura 19. Esquema do Sistema de Biorremediação. | 47 |
| Figura 20. Esquema do Sistema de Filtro Biológico. | 48 |
| Figura 21. Filtro Biológico no Ecocentro IPEC. | 49 |
| Figura 22. Cobertura Vegetal e Sistema de Micro-Aspersão. | 51 |
| Figura 23. Esquema do Trator Vivo. | 52 |

| | |
|--|----|
| Figura 24. Esquema para Lagos. | 53 |
| Figura 25. Preparação do Cob, feito com argila e palha de arroz. | 57 |
| Figura 26. Taipa Leve, técnica utiliza basicamente palha de arroz. | 57 |
| Figura 27. Chalé em círculo sendo construído com Pneus Velhos. | 58 |
| Figura 28. Aquecedor Solar de Baixo Custo. | 60 |
| Figura 29. Placa Fotovoltaica. | 61 |
| Figura 30. Sistema Mandalla de Permacultura Orgânica. | 67 |
| Figura 31. Telhado Verde. | 68 |
| Figura 32. Reaproveitamento da água usada na pia. | 69 |
| Figura 33. Biodigestor transforma dejetos em biofertilizante e energia. | 71 |
| Figura 34. Lixo se torna matéria prima. | 74 |
| Figura 35. Minhocário. | 76 |
| Figura 36. Reciclagem de Embalagens Longa Vida. | 78 |
| Figura 37. Carro Elétrico Tesla. | 83 |
| Figura 38. Estação de Bicicletas em Paris. | 85 |
| Figura 39. Trem de Levitação Magnética. | 86 |
| Figura 40. Construção com Tijolos Encaixáveis - Ação Moradia. | 90 |
| Figura 41. Pousada Uacari na Amazônia. | 92 |
| Figura 42. Máquina de Lavar. | 94 |
| Figura 43. Carrinhos e cestas feitos de garrafa PET reciclada. | 96 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 13 |
| CAPÍTULO I - SOCIEDADE MODERNA | 17 |
| 1.1 - Surgimento das Cidades | 17 |
| 1.2 - Sociedade Moderna “Insustentável” | 21 |
| 1.2.1 - Sistema Linear em Crise | 23 |
| 1.2.2 - Agropecuária | 25 |
| 1.2.3 - Indústria de Construção Civil | 28 |
| 1.2.4 - Poluição Atmosférica e Alterações Climáticas | 29 |
| 1.2.5 - Poluição das Águas | 30 |
| 1.2.6 - Energia, Transporte e Colapso | 31 |
| CAPÍTULO II - PERMACULTURA: CULTURA PERMANENTE | 36 |
| 2.1 - Aproveitamento Máximo da Água | 39 |
| 2.2 - Captação de Água | 40 |
| 2.3 - Saneamento e Esgoto | 43 |
| 2.4 - Agroecologia e Segurança Alimentar | 49 |
| 2.5 - Construção Natural | 55 |
| 2.6 - Energia e Transporte | 59 |
| 2.7 - Permacultura Urbana | 63 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO III - SOLUÇÕES URBANAS COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA PERMACULTURA | 65 |
| 3.1 - Áreas Verdes e Segurança Alimentar | 65 |
| 3.2 - Coleta de Água da Chuva e Soluções para o Desperdício | 69 |
| 3.3 - Rede de Esgoto e Saneamento Básico | 70 |
| 3.4 - Resíduos | 72 |
| 3.4.1 - Cooperativas de Catadores | 73 |
| 3.4.2 - Lixo Mínimo | 75 |
| 3.4.3 - Óleo de Cozinha | 76 |
| 3.4.4 - Sacolas Plásticas | 77 |
| 3.4.5 - Embalagens Longa Vida | 77 |
| 3.4.6 - Pilhas e Baterias | 78 |
| 3.4.7 - Lâmpadas Fluorescentes | 79 |
| 3.4.8 - Lixo Tecnológico | 80 |
| 3.4.9 - Pneus | 80 |
| 3.4.10 - Resíduos Industriais | 81 |
| 3.4.11 - Outros resíduos | 82 |
| 3.5 - Transporte | 83 |
| 3.5.1 - Veículos Elétricos | 83 |
| 3.5.2 - Bicicletas | 84 |
| 3.5.3 - Transporte Solidário | 85 |

| | |
|--|-----|
| 3.5.4 - Trem de Levitação Magnética (Maglev) | 86 |
| 3.6 - Energia | 87 |
| 3.6.1 - Coletores Solares | 87 |
| 3.6.2 - Painéis de Energia Solar Fotovoltaicos | 88 |
| 3.7 - Construção Sustentável | 89 |
| 3.8 - Turismo Sustentável | 92 |
| 3.9 - Ecodesign e Ecomercados | 93 |
| 3.9.1 - Ecodesign | 93 |
| 3.9.2 - Ecomercados | 94 |
| 3.9.3 - Supermercado | 95 |
| 3.9.4 - Comércio Justo (Fair Trade) | 96 |
| 3.9.4.1 - Vestuário e Moda | 97 |
| 3.10 - Gestão Ambiental Sustentável | 98 |
| 3.10.1 - Compras sustentáveis | 99 |
| 3.10.2 - Índice de Sustentabilidade | 100 |
| 3.10.3 - Preocupação com Fornecedores | 102 |
| 3.10.4 - Microcrédito | 102 |
| 3.11 - Crise | 103 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 105 |
| REFERÊNCIAS | 110 |

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU) publicados pelo Globo News (2006, Cidades e Soluções), pela primeira vez na história a maioria da população do planeta vive em cidades. Essa marca foi alcançada em 2006 e continua crescendo rapidamente. A população urbana mundial cresce em 78 milhões de habitantes todo ano (2000, Worldwatch Institute).

O crescimento rápido das cidades não pode ser acompanhado no mesmo ritmo pelo atendimento de infra-estrutura para a melhoria da qualidade de vida. A urbanização acelerada e caótica ameaça a qualidade de vida de bilhões de pessoas que sofrem com a poluição do ar e das águas, falta de saneamento, o trânsito engarrafado, a produção monumental de lixo, entre outros problemas.

Para Miller Jr. (1975), citado por Dias (2002, p. 32), a cidade representa o maior impacto do ser humano sobre a natureza, e constitui um ecossistema global, pois depende de áreas fora de suas fronteiras para manter seu metabolismo, dispersando suas influências por todo o globo.

As transformações mais impactantes realizadas nos centros urbanos estão voltadas basicamente para os interesses econômicos do Estado e das grandes corporações. Na maioria das cidades a falta de infra-estrutura adequada não nos permite obter as necessidades básicas sem causar sérios impactos ambientais. Nosso estilo de vida não dá chance para reflexão, o sistema educacional não estimula nosso pensamento crítico e a cultura nos treina para que nossas individualidades se destaquem.

Populações crescentes, analfabetismo ambiental, consumos exagerados e comportamentos egoísticos formam uma amálgama temerosa para a configuração de um estágio de declínio da qualidade da vida humana, via degradação ambiental, concentração de renda e exclusão social. Sob tais condições, o desenvolvimento sustentável não é concebível nem teoricamente. (DIAS, 2002, p. 15)

O sistema econômico baseado praticamente em recursos naturais não renováveis e a busca incessante por aumento de produção e acúmulo de riqueza está sacrificando os sistemas naturais. A economia cresce a uma velocidade incrível e os recursos naturais se esgotam de maneira assustadora. Segundo o documentário *Zeitgeist* (2008), produzido por Peter Joseph, o sistema está chegando aos seus limites teóricos de expansão e a falência dos bancos é apenas o começo do desastre.

De acordo com Brown e Durning (1996), citado por Dias (2002, p. 24), a economia global praticamente quintuplicou nos últimos 45 anos. O consumo de carne, grãos e água triplicou; o de papel sextuplicou. O uso de combustíveis fósseis e conseqüentemente a emissão de dióxido de carbono quadruplicaram. Refletindo o abismo crescente entre pobres e ricos, estes duplicaram o consumo de energia, madeira e aço e quadruplicaram suas compras de automóveis.

É nesse contexto que a Permacultura surge como inspiração para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis. A proposta básica da Permacultura é que temos que assumir responsabilidades pela nossa própria existência, é preciso mudar nosso estilo de vida para que o mundo possa mudar.

A ética permacultural determina o cuidado com o planeta Terra, a preocupação com as futuras gerações e propõe uma priorização na utilização dos recursos. A Permacultura oferece princípios e conhecimentos que nos permite pôr em prática um sistema humano completo e sustentável.

Essa linha de pensamento vem estimulando o surgimento de organizações, projetos, empresas, tecnologias, mercados, políticas, conceitos e posturas que podem efetivamente mudar o funcionamento das grandes cidades, melhorar a qualidade de vida de seus habitantes e diminuir consideravelmente os impactos causados pelo estilo de vida atual.

A inspiração para a realização desse estudo nasceu após o período em que me integrei ao grupo de estagiários (Novembro de 2008) do Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (IPEC), localizado em Pirenópolis (GO), a 160 quilômetros de Brasília (DF). Foram 40 dias de trabalho voluntário e muita aprendizagem sobre Permacultura e sustentabilidade.

O Ecocentro IPEC foi fundado em 1998 por André Soares e Lucy Legan e tem como objetivo ser modelo de vida sustentável no cerrado brasileiro. Graças ao esforço voluntário de muitos jovens, hoje o Ecocentro é centro de referência internacional em sustentabilidade e faz a consultoria e planejamento ambiental do maior festival de música eletrônica da Europa (*Boom Festival*).

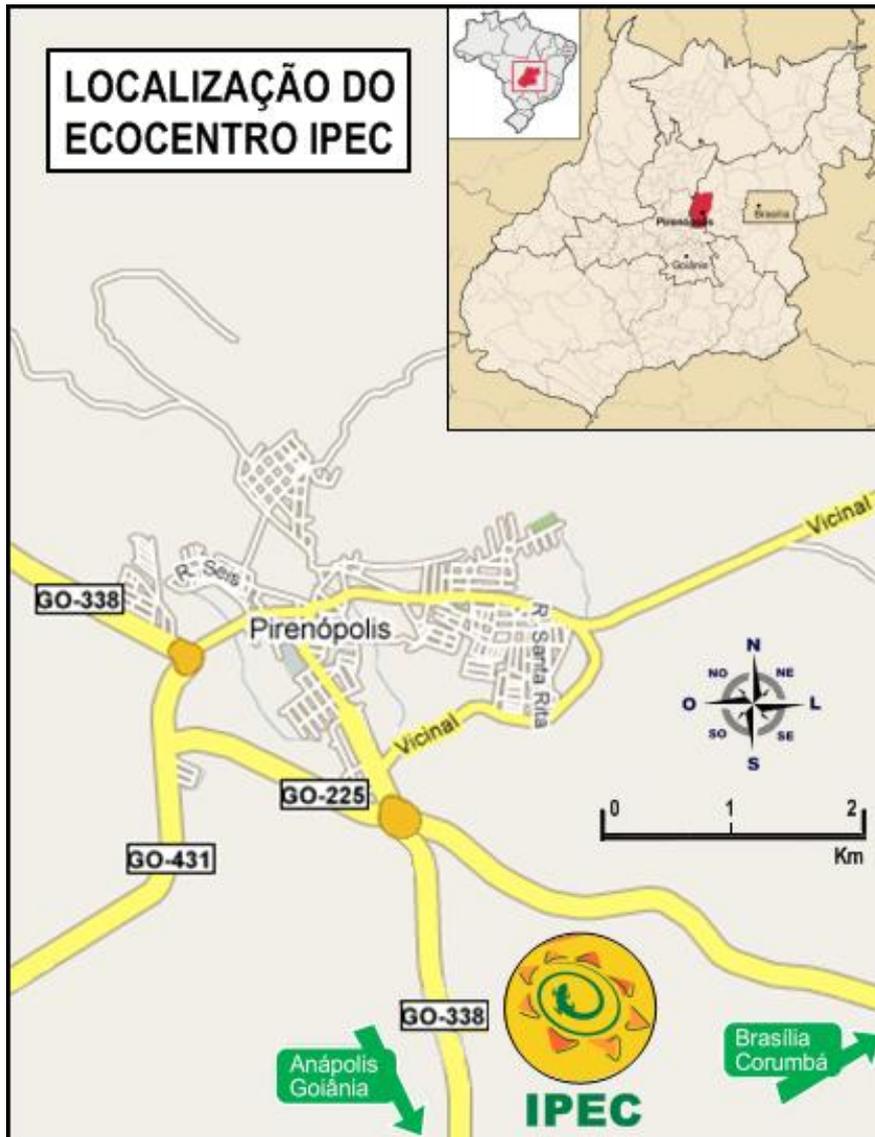


Figura 01: Mapa de Localização do IPEC.

Fonte: <http://maps.google.com.br>

Organizador: Magrini, A. V.

As soluções criadas até então pelo Ecocentro apresentam inovações nas áreas de habitação sustentável, segurança alimentar, manejo ecológico da água, saneamento e energia renovável. O instituto desenvolve habitações ecológicas de ótima qualidade que poderiam resolver a carência de moradia no Brasil e várias técnicas para uma produção constante, permanente e orgânica de alimentos.

Já recebeu vários prêmios pela criação das tecnologias “Húmus Sapiens” (Banheiro Seco Compostável) e Captação e Armazenamento de Água da Chuva. No IPEC, os dejetos humanos são transformados em adubo de ótima qualidade. A água usada para beber é capturada da chuva e toda a água das cozinhas e dos chuveiros é tratada biologicamente e depois reaproveitada na agrofloresta.

O Ecocentro ainda não é completamente auto-suficiente, mas conseguiu criar diversas soluções para a geração de energia renovável. A missão do IPEC é formar agentes multiplicadores e demonstrar como reaplicar essas tecnologias.

Esse é o objetivo principal do trabalho: apresentar o sistema de planejamento permacultural, destacar as tecnologias sociais e projetos que seguem a mesma ética permacultural e tornar mais claras as reais consequências de nossas atitudes ao longo dos dias.

O primeiro capítulo relembra o surgimento das cidades e destaca os principais problemas gerados pelo capitalismo e pela intensa urbanização: o sistema de produção tóxico praticado pelas indústrias de bens duráveis e pela agropecuária, o impacto causado pela construção civil, a intensa poluição do ar e das águas, a poluição gerada pelos meios de transporte e alerta sobre a incerteza do futuro da nossa matriz energética.

O segundo capítulo apresenta a estratégia da Permacultura para solucionar os mais variados tipos de problemas urbanos modernos: técnicas para aproveitar o máximo possível de água, captação e armazenamento de água da chuva, o banheiro que transforma dejetos humanos em adubo, o sistema biológico que trata a água utilizada nas cozinhas e nos chuveiros, práticas de Agroecologia que podem garantir a segurança alimentar, alternativas para a construção de casas naturais sustentáveis, soluções para economizar e gerar energia e propostas para diminuir o impacto causado pelos meios de transportes estabelecidos.

O terceiro capítulo difunde informações, projetos, organizações, empresas, tecnologias, mercados, políticas, práticas e soluções simples que podem transformar a vida urbana: a criação de hortas urbanas e outros ecossistemas dentro da cidade, soluções tecnológicas para o desperdício de água e para o saneamento, a destinação correta para vários tipos de resíduos urbanos, o futuro dos meios de transporte, destaca a importância da energia solar, aprecia o desenvolvimento da construção sustentável, do turismo sustentável, do ecodesign e do ecomercado e apresenta algumas políticas econômicas que estimulam uma gestão mais sustentável.

A parte final do trabalho chama a atenção para a possibilidade do surgimento de crises que podem forçar o sistema financeiro a repensar sua posição e propõe a adoção de um novo comportamento responsável com as boas práticas sociais e ambientais.

Todas as informações contidas no trabalho foram coletadas em reportagens, documentários, vídeos e *sites* na *internet*, e livros desenvolvidos por especialistas atentos a temas relacionados com expansão urbana, sistema capitalista, Permacultura e sustentabilidade.

CAPÍTULO I

SOCIEDADE MODERNA

1.1 - Surgimento das Cidades

O surgimento das cidades (conforme o padrão Europeu) remete a períodos longínquos da Pré-História, aproximadamente 12 mil anos atrás (Período Mesolítico, 10000 a.C.). Antes disso, durante o Período Paleolítico, os homens eram essencialmente caçadores e coletores nômades, tendo que se deslocar constantemente em busca de água e alimentos.

No final do Período Mesolítico, as grandes conquistas técnicas aliadas às várias transformações climáticas, permitiram ao ser humano controlar gradativamente a natureza e criar condições favoráveis para a prática da agricultura e criação de animais. Iniciou-se assim, um novo estilo de vida e um novo período, chamado Neolítico (de 8000 a.C. até 4000 a.C.), quando o homem passou de nômade a agricultor e pastor, se fixando em aldeias e produzindo os alimentos necessários à sua sobrevivência.

Com a criação de aldeamentos, surgiu a chamada divisão do trabalho e a diferenciação social. Os mais velhos exerciam autoridade, os homens se dedicavam aos rebanhos e à caça e as mulheres à agricultura e tarefas domésticas. A disponibilidade de alimento permitiu às populações um desenvolvimento de conhecimento prático impressionante.

Criaram diversos utensílios, armas e instrumentos. Criaram a roda, a carroça e o barco a vela, desenvolveram técnicas de construção de habitações, de cultivo e irrigação, de armazenamento de alimentos, de tecelagem, de moagem, de produção de cerâmica e também passaram a usar a tração animal como força de trabalho e transporte. O desenvolvimento do transporte e o aumento da produção abriram portas para o surgimento do comércio, que acontecia através do escambo (troca de excedentes por utensílios de outras aldeias). O aumento da população e da diversidade na produção deu os primeiros sinais de uma divisão social do trabalho mais especializada.

A partir do momento em que os animais criados, os cereais e os vegetais cultivados são explorados para a comercialização, deixam de ser simplesmente alimentos para se transformarem em mercadorias que levam à riqueza de alguns e à pobreza de outros. (ROSS, 2005, p. 213)

Entre 8000 a.C. e 4000 a.C, algumas vilas neolíticas prosperaram e evoluíram para cidades, marcando o início da Antiguidade (4000 a.C. até o século V). Tais cidades eram significativamente maiores do que as vilas neolíticas e dispunham de estruturas mais complexas, como grandes depósitos para estoque de alimentos e templos religiosos. Maior organização passou a ser necessária e sistemas governamentais foram criados para regular o comércio, fornecer serviços básicos, criar leis e defender a cidade contra ataques inimigos. A maioria de seus habitantes já não trabalhava mais na agricultura, e sim no artesanato, na tecelagem, no comércio de produtos ou oferecendo serviços em geral.

Na maioria das cidades, o rápido crescimento populacional e a falta de planejamento começavam a criar sérios problemas quanto ao saneamento básico. A coleta de lixo era praticamente inexistente. O lixo era jogado nas ruas, proliferando doenças e aumentando a taxa de mortalidade. Quando as fontes de água eram insuficientes, trabalhadores ou escravos tinham que buscar água em fontes mais distantes. Em alguns lugares foram criados reservatórios capazes de coletar água da chuva.

Por volta do século III, as cidades entraram em uma longa fase de crise. Lentamente povos germânicos atacaram e ocuparam várias cidades, fragmentando o Império Romano. O Império Ocidental acabaria em 476, marcando o fim da Antiguidade e o início de uma nova época chamada Idade Média (século V até XV). Enquanto isso, as cidades do Império Oriental continuaram a se manter, vivendo uma extensão da Antiguidade.

Como consequência das inúmeras invasões e das más políticas econômicas dos imperadores, várias regiões passaram a apresentar baixa densidade populacional e baixo desenvolvimento urbano. O intenso medo, a insegurança, as guerras, as doenças e o colapso comercial fizeram com que a vasta maioria dos habitantes destas áreas urbanas gradualmente migrasse para os campos. Mudanças econômicas e sociais foram introduzidas e alteraram completamente o sistema de propriedade e de produção característicos da Antiguidade. Por volta do século IX, essas mudanças acabaram revelando um novo sistema econômico, político e social chamado Feudalismo.

Os feudos eram inicialmente os primeiros refúgios dos nobres que fugiam dos ataques bárbaros. Caracterizavam-se como uma extensão de terra de um nobre com uma moradia (castelo) que tinha em volta áreas de plantio. A população que também fugiu das cidades em busca de segurança trabalhava como servo nas terras do Senhor Feudal e em troca recebia proteção e parte da colheita. A produção Feudal tinha por base a economia agrária, de escassa circulação monetária e de caráter auto-suficiente.

A partir dos séculos XI e XII inovações técnicas no campo aumentaram significativamente a produção agrícola e fizeram surgir a necessidade de comercialização dos produtos excedentes. Há um renascimento do comércio e um aumento da circulação monetária, o que valorizou a importância social das cidades. As Cruzadas quebraram o isolamento dos feudos e a relação com o Oriente é restabelecida, o comércio entra em fase de expansão e cria novas oportunidades de trabalho, atraindo os camponeses para as cidades. No final da Idade Média (século XV) o Feudalismo perdeu força e o comércio renasceu fortalecido. Muitas cidades se tornaram livres das relações servis e do predomínio dos nobres.

A partir da Idade Moderna (XV até XVIII) as cidades se expandiram e uma nova classe social poderosa apareceu com o nome de burguesia. Observando o progresso comercial e urbano, o Rei se tornou aliado dos burgueses. Tal fato representou a abertura do Sistema Capitalista e o surgimento do trabalho assalariado.

No século XVIII, os avanços da ciência e o progresso da classe burguesa configuraram um novo sistema de produção: o Capitalista Industrial. Um conjunto de mudanças tecnológicas no processo produtivo causou profundo impacto social e econômico. Com o aperfeiçoamento das máquinas e equipamentos industriais, produtos que artesões levavam dias para fazer começaram a ser produzidos mais rápidos, em quantidades maiores e com preços mais baixos. A burguesia assumiu todo o processo de produção, financiando fábricas, adquirindo matérias-primas, máquinas e contratando trabalhadores.

Os artesãos perderam o controle do processo produtivo e foram forçados a trabalhar nas fábricas. Avanços tecnológicos na área da agropecuária reduziram a necessidade de mão-de-obra humana e deu início a um forte êxodo rural. Um grande número de agricultores deixou os campos em busca de uma vida melhor na cidade, desencadeando um intenso e desordenado processo de urbanização.

A intensificação comercial fez surgir a ideologia da concentração de riquezas através do ganho pela troca de mercadorias e moedas entre diferentes sociedades humanas. Esse processo culminou com o incremento de novas técnicas de produzir mercadorias, ou seja, fabricar equipamentos que agilizassem o transporte e gerassem maior produção de mercadorias a serem comercializadas. (ROSS, 2005, p. 213)

A Revolução Industrial representou um processo de transformação que só encontra paralelo com a Revolução Neolítica. Essa fase foi caracterizada pelo surgimento de invenções que alteraram completamente os padrões técnicos, econômicos, sociais e espaciais da sociedade. Na Primeira Revolução Industrial (século XVIII até 1870) ocorre o desenvolvimento da máquina a vapor, das indústrias têxteis e o uso de carvão como fonte de

energia. A Segunda Revolução Industrial (1870 até 1970) ficou marcada pelo domínio da eletricidade, o desenvolvimento dos setores de metalurgia e siderurgia e o advento da indústria automobilística, aeronáutica e petroquímica. A Terceira Revolução Industrial (a partir de 1970) é caracterizada pelo aprimoramento de setores como informática, robótica (Figura 02), telecomunicações, química fina, indústria de novos materiais, biotecnologia e engenharia genética.



Figura 02: Braço eletrônico capaz de escrever e levantar uma tonelada.

Fonte: <http://educacao.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial-tecnologia.jhtm>

A Revolução Industrial significou a consolidação e mundialização do Capitalismo, sistema socioeconômico hoje dominante no espaço mundial. O progresso desse sistema provocou imensas concentrações humanas e conseqüentemente numerosos problemas ambientais. Uma das principais características do Capitalismo é que esse sistema econômico é voltado para a produção e o acúmulo constante de riquezas.

Segundo Ross (2005, p. 213), o avanço do conhecimento técnico-científico dos séculos XVIII, XIX e XX colocou definitivamente os interesses das sociedades humanas de um lado e a preservação da natureza de outro.

O ser humano passa a dominar a natureza de maneira agressiva para defender seus interesses imediatos. O próximo item mostra como a natureza está sendo sacrificada para sustentar o crescimento desse sistema econômico, fornecendo mais e mais recursos para saciar a sede de consumo.

1.2 - Sociedade Moderna “Insustentável”

A moderna sociedade industrial existente hoje hierarquiza o espaço e a natureza, tornando-os mercadoria. Os objetos e as pessoas passam a ser avaliados em termos monetários. Tem-se então um espaço produtivo útil do ponto de vista da classe dominante, mas é um espaço poluído.

De acordo com Vesentini (2004, p. 337), com o desenvolvimento do Capitalismo, praticamente tudo que existe e tudo que é produzido tem de ser útil economicamente e deve ser utilizado no processo produtivo. Inclusive sociedades, indivíduos, natureza e o espaço são vistos como mercadoria.

O importante nesse processo é o que trará maiores lucros em curto prazo. Busca-se incessantemente o crescimento material da sociedade a qualquer custo, e a meta de se tornar cada vez maior, mais rico e poderoso, sem levar em conta o custo final desse crescimento.

Desde a Revolução Industrial, o crescente processo de industrialização e urbanização vem progressivamente alterando a natureza em benefício dos interesses imediatos da sociedade. Além do mais, a maioria dessas transformações impactantes não se deve a necessidades sociais da humanidade, e sim, a interesses particulares de grupos e classes dominantes. E o Estado, que supostamente deveria defender os interesses públicos, age como se estivesse mais preocupado com o bem estar das corporações.

A maioria da população mundial vive em áreas urbanas e cada vez mais pessoas se transferem para as cidades. As cidades geram a maior parte das atividades econômicas, consomem a maior parte dos recursos naturais e produzem a maior parte da poluição e do lixo. Apesar dos poucos estudos desenvolvidos, sabemos que a expansão urbana representa o maior impacto do ser humano sobre a natureza.

Conforme Dias (2002, p. 32), a expansão dos ecossistemas urbanos é acompanhada por incríveis aumentos de consumo energético, dissipação de calor, impermeabilização de solos (Figura 03), alterações microclimáticas, fragmentação e destruição de habitats, expulsão e/ou eliminação de espécimes da flora e da fauna, acumulação de carbono, poluição atmosférica e sonora, aumento da concentração de ondas eletromagnéticas, além de uma fabulosa produção de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, inconvenientemente despejados na atmosfera, nos corpos d'água e nos solos.



Figura 03: Vista aérea de São Paulo.

Fonte: <http://www.galizacig.com/avantar/opinion/12-1-2008/brasil-sao-paulo-palanque-dos-neoliberais>

No mesmo sentido, Legan (2008, p.4) ressalta que, com o aumento da expansão urbana, problemas como planejamento urbano, saneamento, gerenciamento do lixo, infra-estrutura coletiva e transportes estão criando uma pressão enorme sobre os recursos naturais. O aumento da população e da pobreza, a falta de água potável, a insegurança alimentar e a subnutrição estão acompanhando a urbanização.

Deficiências de redes de água, de tratamento de esgoto, de galerias de águas pluviais, de áreas de lazer, de áreas verdes, de centros de formação educacional e profissional e centros de atendimento médico são comuns nas cidades de hoje.

A grande maioria dos produtos e serviços que consumimos no dia a dia ajuda a degradar algum lugar do planeta. Os principais recursos de que a sociedade atual depende não são renováveis. Segundo Legan (2008, p. 57), as matérias-primas mais usadas para fabricar bens duráveis são o petróleo e o cobre, dois recursos escassos no planeta.

Para Jacintho (2008, Entrevista), nossas atividades hoje, a forma como ocupamos o planeta e nosso próprio estilo de vida são extremamente degradantes para a natureza. Enquanto sociedade, só conseguimos obter nossas necessidades de forma impactante.

Os próximos itens revelam os impactos causados pelo processo produtivo capitalista, a degradação causada pela agropecuária e pela construção civil, as causas e consequências da poluição do ar e das águas, a incerteza sobre a matriz energética mundial e seu reflexo na dinâmica da sociedade moderna.

1.2.1 - Sistema Linear em Crise

Uma das premissas do Capitalismo é a necessidade de uma disponibilidade ilimitada de recursos para que o mercado continue a crescer. A economia de materiais nesse sistema segue um fluxo linear, passando pela extração, produção, distribuição, consumo e tratamento de lixo. Na verdade é um sistema em crise, pois vivemos em um planeta com recursos finitos, e não se pode gerir um sistema linear baseado em recursos finitos.

Durante a etapa de extração, ecossistemas são destruídos e materiais são retirados de maneira abusiva (Figura 04). Empresas do primeiro mundo instalam suas indústrias no terceiro mundo para explorar os recursos e a mão de obra barata disponíveis.



Figura 04: Extração de Ferro em Minas Gerais.

Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=711362>

Para produzir grande parte de nossos bens duráveis muita energia é consumida e químicos tóxicos são misturados com recursos naturais para fabricar produtos contaminados. A grande maioria dessas substâncias químicas não é testada para avaliar seu impacto na saúde e no meio ambiente. As toxinas entram nas fábricas e saem na forma de produtos e muitas outras saem como subprodutos ou poluição.

Pessoas se deslocam de ambientes que as sustentaram ao longo de gerações para as cidades à procura de um emprego, por mais tóxico que ele seja. Não só recursos são desperdiçados ao longo desse sistema, mas também pessoas e comunidades inteiras são desfeitas.

O papel da distribuição é vender todos os produtos contaminados com toxinas ou não, o mais rápido possível. O objetivo é manter os preços baixos com as pessoas comprando os produtos em constante movimento. Ao longo da cadeia produtiva várias pessoas são exploradas para o preço dos produtos se manterem tão baixos. O verdadeiro custo da produção não se reflete no preço.

O consumo é o motor desse sistema. É tão importante que virou prioridade para o Estado e as corporações. A publicidade intensa, voltada para os lucros das empresas, convida as pessoas a consumirem cada vez mais. A tecnologia se altera frequentemente nos obrigando a comprar novos produtos que são lançados no mercado. Cada vez mais as mercadorias são feitas para durar menos, para não diminuir o ritmo de crescimento econômico. Atualmente, automóveis, habitações, roupas e vários outros produtos têm duração muito menor que as do passado. Segundo Annie Leonard (2008), quase 99% das coisas que percorrem o sistema se torna lixo em menos de seis meses.

Esse ritmo de consumo gera uma produção de lixo impressionante (Figura 05). Todo esse lixo é despejado em aterros ou incinerado. As duas formas poluem o solo, o ar, a água e ajudam na alteração do clima. A incineração libera para a atmosfera todos aqueles tóxicos utilizados na fase de produção e o pior, produz tóxicos novos mais perigosos.



Figura 05: Lixão de Brasília - DF.

Fonte: <http://ecopratico.com.br/blog/category/eco-criterios/ecossistema/page/2/>

A reciclagem pode ajudar a diminuir a necessidade de extração de recursos e a produção de lixo, mas nunca será suficiente, pois a raiz do problema está na relação entre o consumo e a produção. Grande parte do lixo não pode ser reciclado, ou porque contém muitas substâncias tóxicas ou porque é criado de início para não ser reciclável. A indústria gera cada vez mais tipos de lixo que a natureza por si só não consegue assimilar. Segundo Legan (2008, p. 57), apenas os bens duráveis eletrônicos descartam aproximadamente 65 mil toneladas de lixo perigoso por ano.

De acordo com os pesquisadores Wackernagel e Rees, citado por Dias (2002, p.44), o nível atual de consumo já excedeu em 30% a área disponível ecologicamente produtiva. Isto é, já estamos precisando de um planeta 30% maior para suprir os atuais padrões de consumo, sem liquidar com os recursos naturais.

1.2.2 – Agropecuária

Nossa produção alimentar causa sérios impactos ambientais. Para Jacintho (2008, Entrevista), ela é responsável pela perda da biodiversidade através dos desmatamentos e monoculturas, por contaminação de solo e águas pelo uso de agroquímicos, pela má qualidade nutritiva dos vegetais que recebem muitos produtos químicos ao invés de receber do solo seus elementos originais e pelo uso irresponsável da água, bem escasso que é desperdiçado e maltratado.

A demanda pós-guerra por grandes volumes de alimento barato, junto com o desenvolvimento dos agroquímicos (que surgem de pesquisas bélicas), alterou completamente o processo de produção dos alimentos.

Indústrias de produtos químicos, a mídia e até alguns governos sugeriram que havia, com produtos químicos, uma solução para qualquer problema. Três gerações depois existe farta evidência que o meio ambiente, os animais de fazenda e a saúde humana estão pagando um alto preço pelo alimento barato e o despejamento químico de agrotóxicos e fertilizantes. (LEGAN, 2008, p. 8)

Conforme Legan (2007, p. 32), a pecuária é responsável por 80% do consumo de água potável do mundo. Um dos maiores focos de emissão de gás carbônico no Brasil são as queimadas registradas especialmente na Amazônia para a formação de pastagens. Animais são tratados como objetos e passam suas vidas confinados em pequenos espaços (Figura 06).



Figura 06: Indústria de Galinhas em Vitória.

Fonte: http://www.incaper.es.gov.br/?a=noticias/2007/agosto/noticias_15_08_2007_1

Na agricultura há muito desperdício. Para Legan (2007, p. 32), o maior deles acontece nas irrigações por pivô, em que aproximadamente 60% da água é perdida por evaporação antes que esta atinja o solo (Figura 07). Além disso, a irrigação bombeada de aquíferos não é sustentável e contribui para a erosão do solo.



Figura 07: Sistema de Irrigação ineficiente e Monocultura.

Fonte: <http://www.rirrigacao.com.br/noticias/view/1>

A monocultura em grandes extensões de terra destrói a biodiversidade e favorece o desenvolvimento de pequenas espécies invasoras (Figura 07). As pragas proliferam rapidamente e para evitar isso são utilizados cada vez mais agroquímicos, que podem ser altamente prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Conforme Legan (2008, p. 9), além das pragas, os agrotóxicos matam minhocas e outros organismos do solo, borboletas, libélulas, pássaros e pererecas. O solo abriga inúmeros microorganismos importantes para a manutenção de sua fertilidade. Sua contaminação o torna progressivamente sem vida e menos produtivo.

A chamada agricultura moderna introduziu práticas degradantes e socialmente excludentes. Um modelo de produção que dispensa mão de obra e que ao mesmo tempo agride o meio ambiente. Consume-se muito insumo, muita água, muita energia e muitos agroquímicos. Com o processo de modernização, ocorreram todos esses processos de disfunção da agricultura, degradação do solo, assoreamento de cursos d'água, desmatamento e contaminação por agrotóxicos.

Para Baptista (2006, Entrevista), o discurso capenga do setor de agronegócios vê a agricultura apenas como negócio, não considera suas relações sociais de produção e a relação da agricultura com o meio ambiente. Foi copiado um modelo de produção criado em países de primeiro mundo voltado para climas temperados e frios, onde a biodiversidade e a velocidade dos processos biofísicos são muito menores. São usadas tecnologias que mobilizam intensivamente o solo e o mantém descoberto a maior parte do ano. Introduzimos a monocultura num ambiente tropical de muita biodiversidade, estimulando o desenvolvimento de pragas e erosão.

Além disso, boa parte da nossa comida não é produzida localmente. É cultivada em algum latifúndio em quantidades industriais e então transportada para os centros urbanos. Na medida em que os alimentos são trazidos para as cidades e distribuídos para as áreas de expansão urbana, há um aumento do número de caminhões que entram nas cidades, o que contribui para os congestionamentos e para a poluição do ar.

1.2.3 - Indústria de Construção Civil

Segundo Soares (2008, p. 4), a indústria de construção civil é responsável pelo maior consumo dos recursos naturais do planeta. Os principais recursos utilizados (cimento e ferro) são limitados e geram muita degradação ambiental (Figura 08). Para se ter uma idéia, são endereçados às construções aproximadamente 40% dos materiais e dos recursos gastos por ano no mundo, fomentando assim a economia global insustentável.



Figura 08: Construção no Rio de Janeiro.

Fonte: <http://leanconstruction.wordpress.com/2008/09/28/reportagem-prato-feito/>

De acordo com informações reveladas pelo Globo News (Cidades e Soluções, 2008), o setor de construção civil usa 25% da madeira extraída, 70% da energia consumida e 12% da água potável. Essa atividade gera 65% dos resíduos e emite 40% dos gases estufa.

Conforme Soares (2008, p. 4), nos últimos 100 anos o nível de dióxido de carbono na atmosfera aumentou 27%. 25% é proveniente da queima de combustíveis fósseis usados para fornecer energia às construções. Esses números assustam ainda mais quando lembramos que somente dois bilhões de pessoas, das seis bilhões que somos no planeta, vivem em construções modernas que entram na conta acima. A projeção para os próximos 50 anos é que os números quadrupliquem.

1.2.4 - Poluição Atmosférica e Alterações Climáticas

A poluição atmosférica caracteriza-se basicamente pela presença de gases poluentes e partículas sólidas no ar. Esse fenômeno ocorre principalmente devido à eliminação de resíduos gasosos por certos tipos de indústrias, pela queima de combustíveis fósseis (carvão e petróleo) em usinas e pela queima de petróleo em veículos, motos e aeronaves. O ar poluído pode causar várias doenças, o aumento do efeito estufa e a expansão de buracos na camada de ozônio. Nas grandes cidades a poluição colabora para a formação de smog (neblina constituída de gases prejudiciais), ilhas de calor e chuva ácida (Figura 09).



Figura 09: Poluição atmosférica em São Paulo.

Fonte: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/poluicao-e-saude1.htm>

Segundo Legan (2008, p. 11), pesquisas mostram que as alergias e outras doenças mal explicadas estão aumentando. A maioria dos profissionais de saúde concorda que a poluição dos nossos lares é o maior problema. Existem toxinas como o álcool, acetonas, tricloroetileno, benzina e formaldeídos nas nossas cozinhas, salas e quartos.

O próprio clima nas cidades apresenta alterações causadas pelas atividades humanas. Conforme Vesentini (2004, p. 346), nas grandes aglomerações urbanas normalmente faz mais calor e chove mais que nas áreas rurais vizinhas. A elevação dos índices térmicos pode ser causada pela grande quantidade de asfalto e concreto, pela carência de áreas verdes, pelo excesso de gases poluentes na atmosfera, pela presença de grandes edifícios que barram a penetração dos ventos e pela canalização das águas que diminui o resfriamento provocado pela evaporação. Isso conduz a formação de uma ilha de calor nos grandes centros urbanos. Já

o aumento da pluviosidade se deve principalmente à grande quantidade de micropartículas (poeira, fuligem) no ar.

Além disso, o aumento da pluviosidade pode causar enchentes desastrosas devido à ineficiência dos sistemas de drenagem e principalmente pela falta de áreas verdes capazes de absorver o excesso de água.

1.2.5 - Poluição das Águas

Segundo Legan (2007, p. 7), mais de um bilhão de pessoas no mundo não tem acesso a água limpa e milhares morrem por dia com falta de água. Muitos de nossos mais importantes aquíferos estão sendo dragados e a metade das áreas alagadas foi perdida no processo de desenvolvimento.

Com a urbanização, o volume de detritos despejados nas águas tornou-se cada vez maior, superando a capacidade de assimilação dos rios e talvez até mesmo dos oceanos, que é limitada. Além disso, uma grande quantidade de materiais não biodegradáveis passou a ser despejada na água, como sacos plásticos e a maioria dos detergentes e agrotóxicos.

Legan (2007, p. 8) afirma que nunca a poluição dos sistemas aquáticos atingiu níveis tão altos. E é a própria ação humana que compromete seriamente a qualidade da água. As principais causas de nossos problemas com a água são as grandes áreas impermeabilizadas nas grandes cidades, a contaminação dos lençóis freáticos com fertilizantes e agrotóxicos químicos, a poluição dos rios pelas indústrias e pelo esgoto doméstico.

Conforme Vesentini (2004, p. 346), em poucos lugares existe um tratamento prévio para esgotos residenciais e resíduos industriais. Esses materiais são despejados diretamente nos rios, tornando-os imundos, mal cheirosos e sem vida.

A parte mais danosa dos resíduos industriais, composta por metais (cádmio, chumbo, mercúrio), produtos químicos (cianureto, agroquímicos) e solventes químicos extremamente tóxicos, normalmente é descartada no meio ambiente, pois as indústrias não sabem como lidar com isso ou não estão dispostas a bancar o elevado custo tecnológico para reaproveitamento.

Mas, Legan (2007, p. 10) alerta que essa poluição não é exclusiva das grandes indústrias. Um terço de toda água doméstica da maioria dos países é poluída no vaso sanitário. E as águas da pia da cozinha, do tanque de roupas e dos chuveiros não ficam livres de culpa. O esgoto doméstico representa 30% do total de poluentes despejados no mar.

Segundo Legan (2007, p. 54), quando os dejetos humanos são lançados nos rios representam a forma mais grave de contaminação das águas (Figura 10). As águas contaminadas são responsáveis pela transmissão de várias doenças, que direta ou indiretamente, causam milhares de mortes anuais. Os peixes e a vida silvestre podem passar por uma série de problemas que incluem a redução da fertilidade, deformidades genéticas, danos ao sistema imunológico, aumento da incidência de tumores e até a morte.



Figura 10: Esgoto despejado diretamente no rio.

Fonte: http://politicapaulista.blogspot.com/2008_05_05_archive.html

1.2.6 - Energia, Transporte e Colapso

A sociedade moderna e a economia precisam de energia mais do que qualquer outra coisa, a energia é o sangue da nossa civilização. A fonte de energia mais importante hoje vem da queima de combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão), recursos não renováveis e muito poluidores. Para Januzzi (2001), todas as etapas da indústria energética provocam algum impacto ao meio ambiente e à saúde humana. A extração de recursos energéticos, seja petróleo, carvão, gás ou hidroeleticidade, tem implicações em mudanças nos padrões de uso do solo, recursos hídricos, biodiversidade, alteração da cobertura vegetal e na composição atmosférica.

O carvão é bastante utilizado para gerar energia elétrica em usinas termelétricas e como matéria-prima para produzir aço nas siderúrgicas. A combustão de carvão gera acúmulo de gases e partículas poluentes na atmosfera e sua extração pode causar terremotos resultantes de acomodações de terras superficiais e impõem graves ameaças à saúde e à segurança dos mineiros.

O petróleo, além de abastecer usinas termelétricas, também fornece vários combustíveis usados na indústria e nos meios de transportes, como a gasolina, o querosene e outros óleos. Constitui matéria-prima importante para inúmeros tipos de indústrias químicas, como a de plásticos, de asfalto, de borracha sintética e várias outras. Segundo Vesentini (2004, p. 167), estamos mergulhados numa espécie de civilização do petróleo.

O petróleo surge normalmente associado ao gás natural, que juntos representam mais da metade do consumo mundial de energia. É uma riqueza natural que existe em quantidade limitada e que um dia se esgotará. Além disso, seu preço internacional nunca é completamente estável.

Um dos maiores efeitos das emissões do setor energético são os complexos problemas globais relacionados com o efeito estufa (mudanças climáticas) e as chuvas ácidas. Conforme Januzzi (2001), o setor energético é responsável por 75% do dióxido de carbono lançado à atmosfera, 41% do chumbo e 85% das emissões de enxofre e cerca de 76% dos óxidos de nitrogênio, tendo um papel importante na formação das chuvas ácidas que agride o solo, os corpos d'água e até mesmo a pele humana.

O transporte é uma das partes mais fundamentais da nossa economia, é o que permite tanta interação no mercado global. Representa um papel vital para o desenvolvimento econômico e social de qualquer território. E o que sustenta a dinâmica dessa parte tão fundamental são os combustíveis fósseis.

Segundo Januzzi (2001), o consumo de derivados do petróleo pelo setor de transporte é o que apresenta a maior contribuição para a degradação do meio ambiente em nível local e global (Figura 11). Estima-se que 50% dos hidrocarbonetos emitidos em áreas urbanas e aproximadamente 25% do total das emissões de todo dióxido de carbono gerado no mundo, resultem das atividades desenvolvidas com os sistemas de transporte.



Figura 11: Poluição causada pelos meios de transporte em São Paulo.

Fonte: <http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,inspecao-veicular-na-capital-comeca-em-120-dias,9359,0.htm>

Apesar de termos tecnologia para usar outras fontes, elas são bem mais caras e fornecem energia em menor quantidade que os combustíveis fósseis. Esses recursos estão se esgotando, estamos no pico de produção da nossa disponibilidade de energia. Para Mercado (2008, Documentário), brevemente vamos entrar em fase de declínio energético, pois não existe nenhum outro recurso conhecido que esteja em uso, que possa fornecer tanta energia quanto os combustíveis fósseis.

Quando um recurso natural limitado e não renovável é explorado, no início são extraídos os depósitos de mais fácil acesso e a produção é crescente. Isso gera capital, que permite investir em mais tecnologia para explorar cada vez mais depósitos, inclusive os mais difíceis de alcançar. Mas a partir do momento que metade de todo o recurso existente é usado, a produção alcança seu nível máximo e ainda sobra outra metade muito mais difícil de alcançar. É preciso mais dinheiro e mais tempo para explorá-la. Como o investimento e a dificuldade são maiores, aumenta o risco e a incerteza.

Segundo Botz (2008, Documentário), é difícil conseguir dados muito precisos, mas a grande maioria dos estudiosos concorda que o pico de produção do planeta vai acontecer na primeira década desse milênio, aproximadamente agora. Se de fato passarmos o pico de produção para o petróleo, em poucos anos seu preço pode quadruplicar e toda a atividade econômica que depende dele vai declinar proporcionalmente. Quase todos os produtos ficarão mais caros, já que o petróleo participa direta ou indiretamente de quase todas as atividades econômicas.

Botz (2008, Documentário) acredita que a interação que o transporte atualmente proporciona sofrerá um impacto imenso. Viagens aéreas podem se tornar completamente inviáveis. Até mesmo a comida pode se tornar um artigo de luxo, pois boa parte dela é cultivada em algum latifúndio distante e transportada até os centros urbanos. Sem o apoio dessas fontes de energia, rapidamente vai se tornar óbvio que nossos recursos são muito mais limitados e muito mais valiosos do que pensamos.

Não faltam exemplos sobre as consequências devastadoras para o homem quando ele explora os recursos naturais sem observar que eles são limitados. Diamond (2005), um dos intelectuais mais influentes do nosso tempo, argumenta que muitos dos colapsos de civilizações antigas foram o resultado de suicídios ecológicos. Para Diamond (2005), a idéia fundamental é a necessidade de ajustarmos o nosso modo de vida, produção e hábitos de consumo aos recursos naturais que temos a disposição, é disso que depende a sobrevivência da sociedade atual.

Dias (2002, p. 21) menciona que quem nasceu e cresceu nas cidades não se dá conta do que está acontecendo. O estilo de vida atual não dá muita chance para reflexão. O sistema prepara pessoas para se tornarem consumidoras e perseguidoras obsessivas de bens materiais. Envolvidas numa luta cotidiana cada vez mais cheia de compromissos, as pessoas não percebem as reais consequências das suas escolhas e atitudes.

A água e os alimentos, por enquanto disponíveis nas torneiras e nos supermercados, trazem uma sensação enganosa de independência. Nosso modo de vida não nos deixa perceber que dependemos de uma base ecológica de sustentação da vida. O sistema educacional legitima a lógica dos lucros a qualquer custo e da manutenção dos privilégios a grupos restritos, estabelecendo uma situação de insegurança mundial.

Segundo Kidder, citado por Dias (2002, p. 208), a forma como a maior parte da humanidade está sendo educada deixa as pessoas não perceptivas, desligadas, desconectadas, sem profundidade, simplórias, sem sabedoria, com muitos conhecimentos, sem maturidade, apenas muita malícia, sem capacidade de compreensão, tolerância e cooperação, egoístas e solitárias, perdidas na sua falta de totalidade, imersas em um mundo de consumo no qual as compras significam satisfação garantida, a alimentação significa diversão, a apatia pelos semelhantes, uma norma e a falta de ética, um princípio.

O sistema educacional essencialmente prepara pessoas para um emprego. É tudo muito especializado. As pessoas não sabem muito sobre assuntos diversos. A educação é basicamente rudimentar, e as pessoas não aprendem a realizar pensamento crítico. São criadas apenas para servir as instituições estabelecidas.

O mundo está sendo dominado por negócios poderosos que controlam os recursos naturais que precisamos para viver.

Nós poderíamos continuar “inflando” a bolsa de valores até o último momento. Sempre encontraríamos novas formas de roubar do futuro para gastar agora. É o que estamos fazendo, roubando do futuro os recursos naturais e aumentando a dívida a nível econômico. E isso parece não ter fim, mas como isso pode continuar para sempre? O que eu descobri, é que vai continuar até se chocar com a realidade em níveis que colidem com a natureza em si. Quando a indústria de seguros falir por causa de desastres naturais cada vez mais violentos e mais frequentes. Quando o preço do petróleo disparar devido ao altíssimo custo de produção. Só então a economia vai começar a se alinhar com a realidade. (BOTZ, 2008, Documentário)

Geralmente as sociedades reagem às mudanças ambientais de acordo com que estas afetam as coisas que as pessoas valorizam. Esse ponto pode ser muito tarde para nossa sociedade solucionar o problema, ou seja, alcançar a sustentabilidade. Exigirá da humanidade mudanças profundas de paradigmas.

Para Botz (2008, Documentário), é muito provável que a chegada desse momento venha acompanhada de um grande desastre mundial. É nesse contexto que entra em cena uma forma de lidar com o que vem depois, ou seja, sobreviver ao desastre com os recursos que estiverem disponíveis.

A Permacultura tem muito a contribuir, pois ela lida com a geração de recursos, criando ecossistemas humanos em harmonia com a natureza. Segundo Jacintho (2008, Entrevista), a educação ambiental é parte fundamental da Permacultura, a grande diferença é que a Permacultura traz efetivamente uma proposta para a solução dos problemas. Seguindo os princípios da Permacultura, podemos viver em ecossistemas saudáveis que não serão esgotados e vão continuar se desenvolvendo.

CAPÍTULO II

PERMACULTURA: CULTURA PERMANENTE

A Permacultura nasceu na cabeça de Bill Mollison, ex-professor universitário australiano, na década de 1970. Nos anos 1950, com o crescimento das indústrias, do consumo e da poluição ambiental, Bill Mollison (Figura 12) percebeu que nem os cantos remotos do interior australiano onde morava seriam poupados do colapso planetário iminente. Grande parte dos sistemas naturais nos quais ele vivia estava desaparecendo. Foi quando ele decidiu sair da sociedade por um tempo com o intuito de voltar com uma proposta que nos permitisse viver sem a destruição crescente dos sistemas biológicos.

Depois de dez anos de sucesso implantando sistemas de florestas produtivas (agroflorestas) para substituir as monoculturas, Mollison e seus colaboradores perceberam que não adianta concentrar-se em sistemas naturais sem considerar os outros sistemas tão vitais para a sobrevivência humana: sistemas monetários, urbanos (arquitetura, reciclagem de lixo e águas), sociais e de crenças.

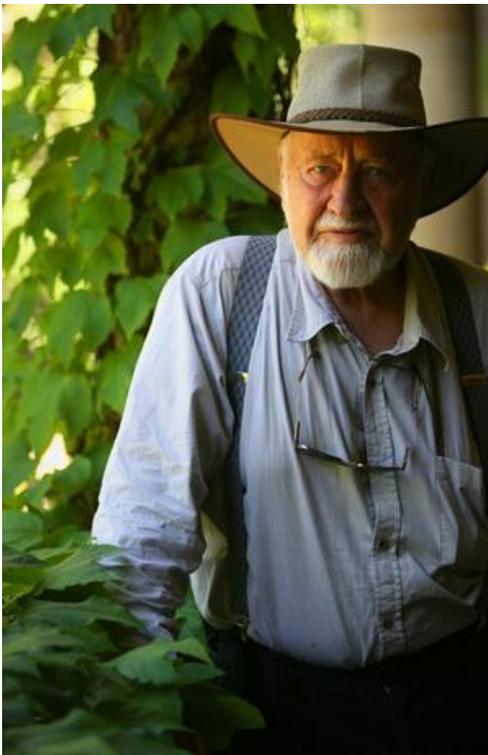


Figura 12: Bill Mollison, o Pai da Permacultura.

Fonte:

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/grupotecne/asp1/investigacion/vermensajebb.asp?idmensaje=574>

Em resposta ao sistema industrial e práticas agrícolas poluidoras e degradantes, Bill Mollison viajou pelo mundo reunindo conhecimentos ancestrais junto com informações das ciências modernas. Buscou princípios éticos universais surgidos no seio de sociedades indígenas que orientam a lógica básica de cooperação e solidariedade. Após anos de pesquisas em diversos ecossistemas e comunidades, Mollison fundou a Permacultura, um sistema humano completo e sustentável.

Permacultura é uma metodologia interdisciplinar que integra conhecimentos tradicionais e modernos e tem como objetivo organizar a presença humana no ambiente natural, ou seja, planejar *designs* de comunidades humanas sustentáveis (ecovilas). Traz propostas para passarmos de uma crise ambiental para um futuro sustentável, adaptando nossos sítios, casas, plantações e modo de vida.

Os princípios éticos da Permacultura definem a essência de qualquer *design*: cuidar do planeta em qualquer atividade humana para garantir a manutenção dos sistemas naturais; cuidar das pessoas e de todas as espécies que habitam o planeta para promover a responsabilidade comunitária; partilhar os excedentes (até mesmo dinheiro, tempo ou informações) para facilitar o acesso de todos aos recursos necessários à sobrevivência; e aprender a governar nossas necessidades, impondo limites ao consumo.

A Permacultura busca a integração entre todos os elementos de um sistema. Pessoas, plantas, animais e tecnologias funcionando de maneira integrada visando à economia de energia e recursos e a produção das necessidades essenciais das pessoas sem comprometer as necessidades das futuras gerações. (SOARES, 2007, Reportagem)

Para Jacintho (2008, Entrevista), as leis ambientais não são suficientes para compreender a idéia da Permacultura. A intenção é que nosso estilo de vida como um todo seja sustentável para todo o planeta. Muitas vezes, mesmo os assentamentos, cidades ou empreendimentos que seguem as normas ambientais não deixam de agredir consideravelmente a natureza.

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 (Figura 13). Para isso, precisamos entender cada elemento, descobrir suas características básicas, suas necessidades e seus produtos.

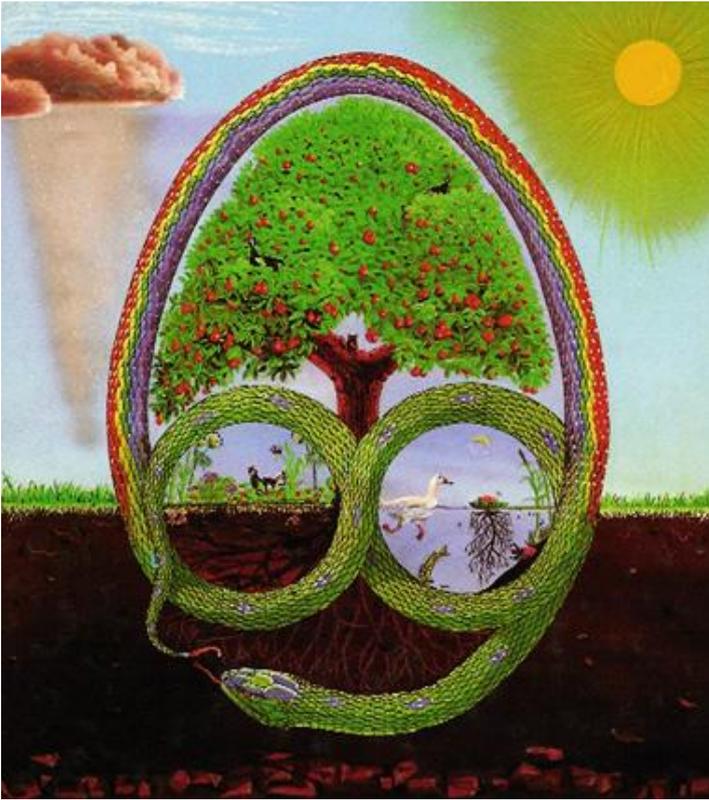


Figura 13: Símbolo da Permacultura.

Fonte: <http://www.permacultura.org.mx/portuguese.php>

Segundo Soares (2008, p. 6), a Permacultura, como um sistema de *design*, procura integrar as partes, sejam elas componentes naturais, peças fabricadas ou questões espaciais, temporais, sociais e éticas. A idéia é pensar no todo. Para isso é preciso se concentrar não nos componentes em si, mas principalmente no relacionamento entre eles. A busca deve ser um encaixe que faça com que os elementos se suportem mutuamente. Isto é importante porque se os elementos do sistema não cooperam entre si, podem agir de maneira inversa, atrapalhando aqueles com os quais deveriam, no mínimo, conviver em harmonia. Além disso, se um sistema é mal desenhado exige entrada constante de energia - seja em forma de eletricidade, dinheiro ou trabalho. Tudo isso porque ninguém parou para pensar em como colocar os elementos cooperando uns com os outros. A simples organização dos elementos pode criar um sistema harmonioso que suporte a vida.

A Permacultura sugere uma priorização na utilização dos recursos. Os elementos prioritários são aqueles que aumentam com o uso (como a informação), aqueles que não são afetados pelo uso (como a água em micro-hidrelétricas) e aqueles recursos que se degradam quando não utilizados (como as frutas e hortaliças). Os elementos de uso regulado são aqueles recursos que reduzem pelo uso (como os combustíveis fósseis). E os elementos que devem ser banidos são aqueles que destroem o meio ambiente (como os agrotóxicos e a energia nuclear).

Um projeto permacultural dá preferência aos materiais produzidos localmente e que causam pouco impacto tanto na sua fabricação quanto na sua implantação. Frequentemente os recursos podem ser encontrados no lixo, como tijolos quebrados, pedaços de madeira, materiais descartados em pedreiras, palha, cortes de grama, pneus velhos, etc. Transformar problema em solução é um dos aspectos que mais chama atenção na Permacultura. Um problema sempre é encarado como solução e encaixado em alguma outra atividade.

Uma das ferramentas mais importantes no *design* permacultural é a habilidade de observação, é fazendo uso dela que descobrimos as origens e as soluções para muitos problemas.

2.1 - Aproveitamento Máximo da Água

O projeto permacultural tem o objetivo de coletar, reter e reciclar a maior quantidade de água possível antes que ela evapore ou passe pela propriedade. As técnicas para aumentar a absorção de água devem sempre respeitar alguns princípios: impedir o escoamento superficial de água no terreno; aproveitar a água que passa pela sua propriedade de várias formas; diminuir a velocidade com que a água atravessa sua propriedade; reciclar água o tanto quanto for possível; trabalhar o excesso de água o mais próximo possível da origem do problema.

Os princípios da Permacultura encorajam o manejo de áreas agrícolas que favoreçam o aumento da água no solo de forma natural. Esse manejo acontece através das seguintes práticas: reflorestamento da mata ciliar; terraceamento; valas de infiltração; agroflorestas.

O reflorestamento da mata ciliar, além de combater a erosão nas margens dos cursos d'água, é uma forma eficaz de armazenamento de água na biomassa. As grandes árvores no entorno de cursos d'água são enormes superfícies de condensação do vapor d'água.

80% do vapor d'água na atmosfera é condensada na superfície fria das folhas durante as noites claras ou neblinas e 20% pode precipitar-se como chuva. Assim, não é exagero dizer que as árvores são responsáveis por mais água nos córregos e rios do que a própria chuva. (LEGAN, 2007, p. 34)

Terraços são patamares construídos em terreno inclinado para proteger o solo da ação das águas e aumentar sua capacidade de absorção. É uma forma de coletar e usar a água de forma eficiente, produzindo alimentos.

As valas de infiltração (ou “*swales*”) são canais cavados no terreno seguindo as curvas de nível para criar pontos de penetração de água no solo (Figura 14). Contribuem em muito 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.



Figura 14: Vala de infiltração ou “*swale*” no Ecocentro IPEC.

Fonte: <http://ecocentro.org/menu.do?acao=tecnologiaSwales>

A agrofloresta (floresta produtiva) melhora o solo e aumenta a quantidade de água, beneficiando o ecossistema local. A absorção da água da chuva pelo solo tem muita importância no controle da erosão hídrica, na reposição do estoque de água nos lençóis freáticos e na recuperação da fertilidade do solo. O uso dessas técnicas diminui em muito o problema da salinização, já que a infiltração de água no solo aumenta consideravelmente.

2.2 – Captação de Água

Segundo Legan (2007, p. 44), cerca de 11 milhões de brasileiros não tem acesso a água através da rede de saneamento. Em áreas rurais, apenas 9% das pessoas tem água potável vinda de redes de tratamento, ou seja, 91% dessa população sobrevive sem assistência pública.

Em muitas regiões a água é um recurso escasso, e até mesmo onde é suficiente não é coletada e distribuída de forma eficiente. Estima-se que 80 litros de água por dia seriam suficientes para uma pessoa viver com qualidade, mas hoje as populações de países ricos gastam em média mais do que o dobro disso. Destes 80 litros, apenas seis litros devem ser de água potável, o restante é utilizado para limpeza. (LEGAN, 2007, p. 8)

A água da chuva pode ser facilmente coletada para uso caseiro e reduzir o valor da conta mensal. Ainda pode prover uma água sem cloro, ótima para consumo humano e reduzir os custos de infra-estrutura da comunidade. Para Legan (2007, p. 44), a água da chuva pode ser a solução para a escassez de água nos grandes centros urbanos, mesmo onde ocorrem as chuvas ácidas, a acidez é corrigida pela alcalinidade do cimento presente nas paredes da cisterna.

A captação de água dos telhados é uma solução prática e confiável para o abastecimento de água potável. A água da chuva normalmente precipita limpa. Apenas indústrias e poluição humana intensa impossibilitam a ingestão da água que cai sobre as casas. Avaliar a região é importante antes de instalar um sistema de captação. (LEGAN, 2007, p. 44)

Se captada e armazenada de forma correta, a água da chuva pode suprir as necessidades de uma família durante todo o ano. Assim, diminuimos os gastos com água e ainda evitamos inundações, alagamentos e erosões.

Tanques para armazenamento podem ser criados com diversos materiais. Um dos mais baratos e eficientes é o ferrocimento (Figura 15). De acordo com Legan (2007, p. 45), o custo final de uma dessas cisternas equivale a apenas 20% do valor de reservatórios de ferro, são muito resistentes e permitem fácil reparo e inspeções de vazamento. Além disso, ela não oxida como o ferro. O Ecocentro IPEC tem experiência com cisternas de até 150 mil litros, mas há notícias de reservatórios de ferrocimento de até 600 mil litros.



Figura 15: Coleta de água da chuva no Ecocentro IPEC.

Fonte: <http://www.ecocentro.org/bioconstruindo/ferrocimento.html>

Os tanques podem ser construídos próximos a qualquer construção. No telhado é instalado um sistema de calha conectada a canos que conduz toda a água da chuva para o tanque. Telas são colocadas na calha para servir de filtro evitando a entrada de folhas e animais. Se a intenção é beber água da chuva é importante instalar um sistema que dispense os primeiros vinte minutos de chuva, pois esta pode estar carregando impurezas do telhado.

O tanque de ferrocimento de baixo custo é redondo, pois esse formato resiste melhor ao peso da água. É feito basicamente com malha de ferro, tela de galinheiro, cimento e areia. É importante que se instale um ladrão para a saída do excesso de água. Para prevenir evaporação, poluição e procriação de mosquitos e algas, os tanques devem ter tampa.

É necessária a instalação de um acesso (tipo de bueiro) para que se possa entrar no tanque e fazer a manutenção da cisterna. É importante remover impurezas do telhado e escovar o tanque por dentro uma vez por ano, antes da temporada de chuva.

2.3 - Saneamento e Esgoto

Segundo Legan (2007, p. 54), no Brasil o sistema de esgoto atinge apenas 15% da cobertura planejada resultando em problemas sérios de saúde pública: 65% das hospitalizações resultam do sistema sanitário inadequado. A disenteria é responsável por 50 mil mortes de crianças por ano, a maioria das vítimas tem menos de um ano de idade.

A contaminação da água por fezes traz mais prejuízos à saúde humana que a contaminação química. O problema está na forma como são tratados: quando lançados nos rios, representam a forma mais grave de contaminação das águas.

Os sanitários comuns gastam muita água. Tratamentos de esgoto e bombeamentos dos efluentes vão parar nos rios e oceanos, poluindo e inutilizando mais água. De acordo com Legan (2007, p. 61), 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.

As fossas sépticas largamente utilizadas na maioria das residências apenas removem os sólidos, sem eliminar a contaminação por patógenos humanos. A Permacultura oferece sistemas que podem ser utilizados para transformar o esgoto em algo útil, um fertilizante natural. Para Legan (2007, p. 54), a melhor maneira de tratar as fezes humanas começa em não misturá-las à água.

O sanitário seco compostável é uma resposta inteligente para todos esses problemas (Figura 16). Ele representa o equilíbrio entre os métodos rurais antigos e a exigência de higiene da sociedade moderna. Seu propósito é tornar as fezes humanas inofensivas sem a utilização de água para descarga.

No sanitário compostável os organismos patógenos encontrado nas fezes humanas são exterminados por meio de temperatura e tempo de compostagem. Na câmara do sanitário a temperatura deve ser mantida acima de 36°C.



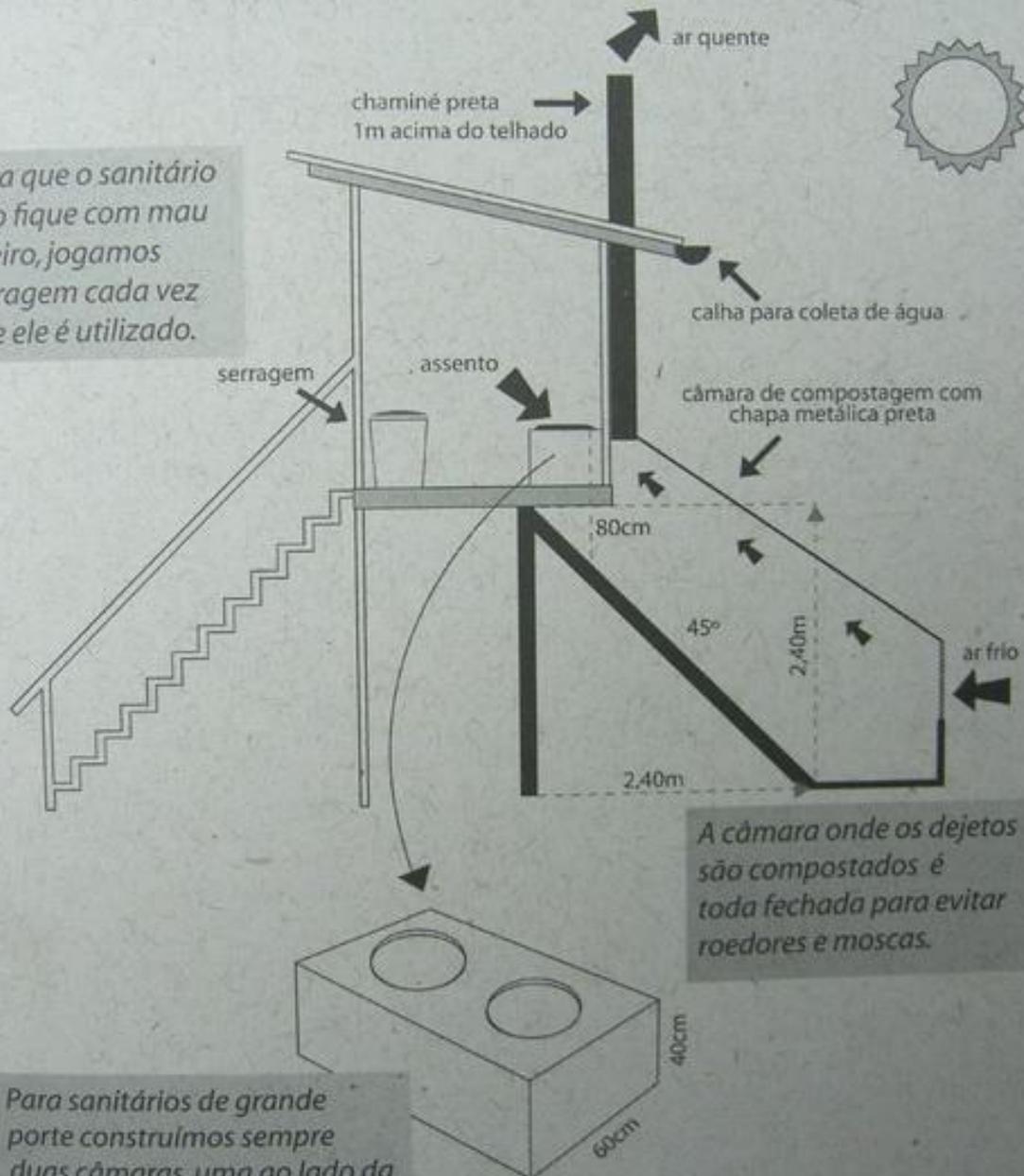
Figura 16: Banheiro Seco Compostável do Ecocentro IPEC.
Autor: Magrini, R. V. (2008)

Uma placa preta situada do lado de fora do sanitário aquece a câmara pela luz do sol, permitindo que a temperatura interior atinja 43°C até 50°C. Os patógenos morrem em no máximo 30 dias. Os microorganismos que resistem a altas temperaturas (termofílicos) continuam digerindo a matéria durante aproximadamente seis meses. A cada depósito feito, é preciso jogar um pouco de serragem para não dar cheiro e adicionar carbono no processo de compostagem. Depois de seis meses, o material pode ser usado como adubo ou deslocado para um minhocário para ser transformado em húmus (Figura 17).

Esquema do sanitário compostável do Ecocentro IPEC

A saída de gases é coberta com uma tela contra moscas, para prevenir a entrada de qualquer inseto.

Para que o sanitário não fique com mau cheiro, jogamos serragem cada vez que ele é utilizado.



A câmara onde os dejetos são compostados é toda fechada para evitar roedores e moscas.

Para sanitários de grande porte construímos sempre duas câmaras, uma ao lado da outra. Assim, enquanto uma composta a outra é utilizada.

Figura 17: Esquema do Banheiro Seco Compostável.

Fonte: Soluções Sustentáveis - Permacultura na Agricultura Familiar.

Autora: LEGAN, L.

A técnica ideal para sanitários que utilizam água é a chamada fossa banana séptica ou círculo de bananeiras (Figura 18). Ela 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.

“O objetivo é unir em um pequeno espaço de poucos metros quadrados todas as características naturais de purificação de água. O solo fértil é o melhor filtro que existe na natureza, é mais eficiente que o carvão ativado.” (SOARES, 2008, Reportagem)

Uma vala é escavada e impermeabilizada. Dentro é construída uma câmara, que permite acumular uma grande quantidade de efluente. Quando o esgoto chega se inicia um processo anaeróbico, sem oxigênio. Rapidamente essa água vai sendo absorvida pela comunidade que existe no solo fértil e pelas plantas acima.

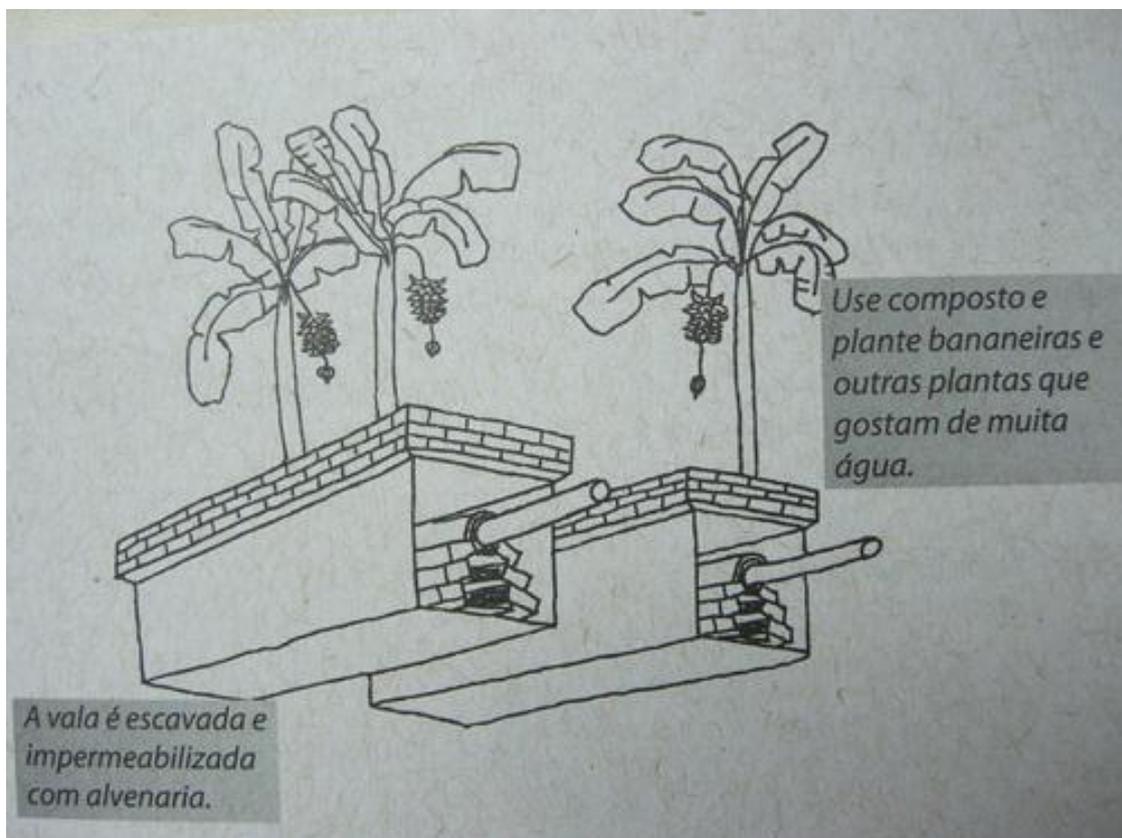


Figura 18: Esquema do Sistema Banana Séptica ou Círculo de Bananeiras.

Fonte: Soluções Sustentáveis - Uso da Água na Permacultura.

Autora: LEGAN, L.

Na parte externa da câmara é adicionado material poroso para estimular o desenvolvimento de microorganismos. A matéria sólida que resta é digerida por essa comunidade e transformada em minerais inertes que serão absorvidos pelas plantas. Com uma solução tecnológica simples um problema sério é transformado em um canteiro produtivo.

A água que sai das pias, do banho e da lavagem pode ser filtrada, purificada e reutilizada para irrigação do jardim, depois de passar por um filtro biológico simples de construir (Figuras 19, 20 e 21). Plantas aquáticas e de alagadiços, bactérias, algas, protozoários, plâncton, caramujos, peixes e outros organismos são utilizados no sistema para fornecer funções tróficas e de limpeza, imitando as funções de limpeza dos alagadiços (pantaneais, áreas alagadas, brejos, manguezais).

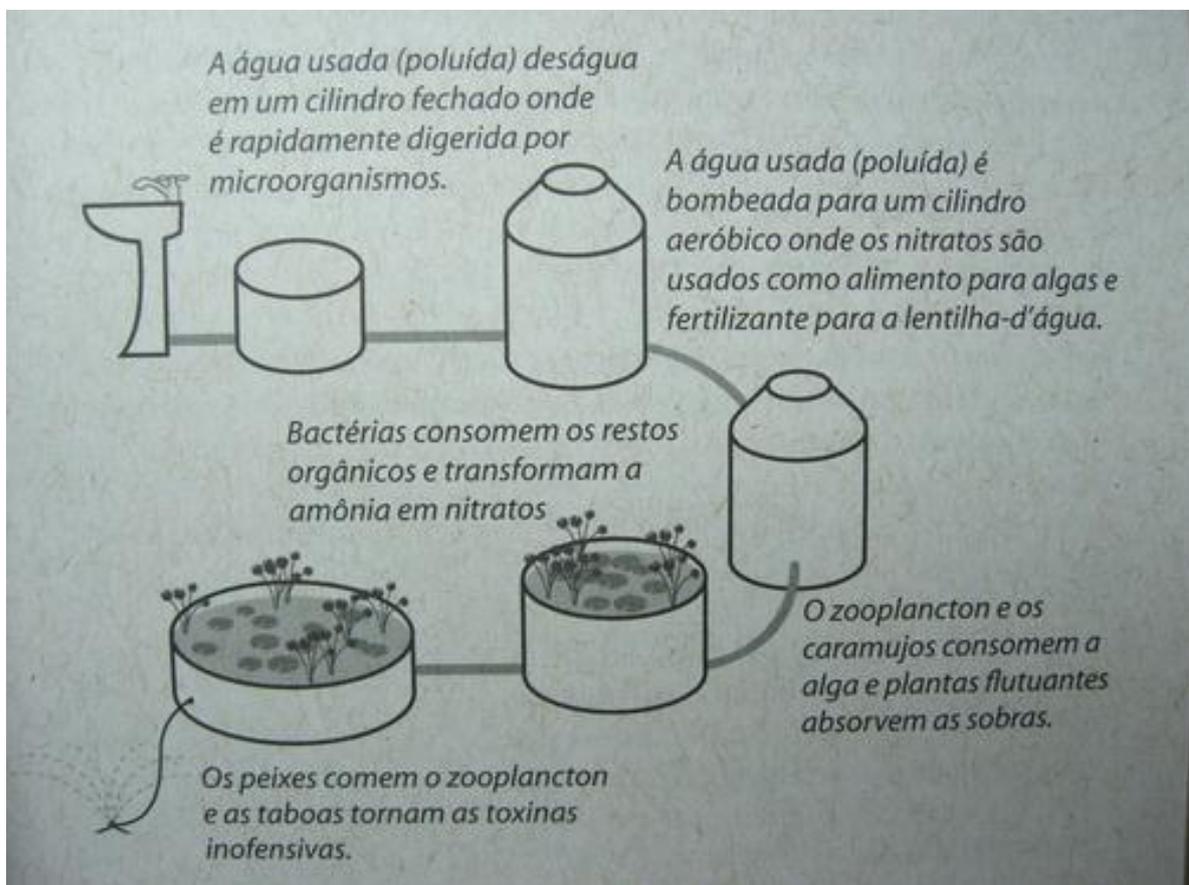


Figura 19: Esquema do Sistema de Biorremediação.
Fonte: Soluções Sustentáveis - Permacultura Urbana.
Autora: LEGAN, L.

Neste sistema, uma série de tanques age como uma sequência de filtros. Eles se comunicam por meio do fluxo de água dentro dos tubos de conexão. Os restos gerados pelos habitantes de um tanque passam pelos tubos e se tornam alimento para os habitantes de outro. Usando a luz solar como principal fonte de energia, os compostos são decompostos. Assim, o

excesso de minerais, bem como os patógenos são removidos, tornando a água segura para reutilização na irrigação do solo.

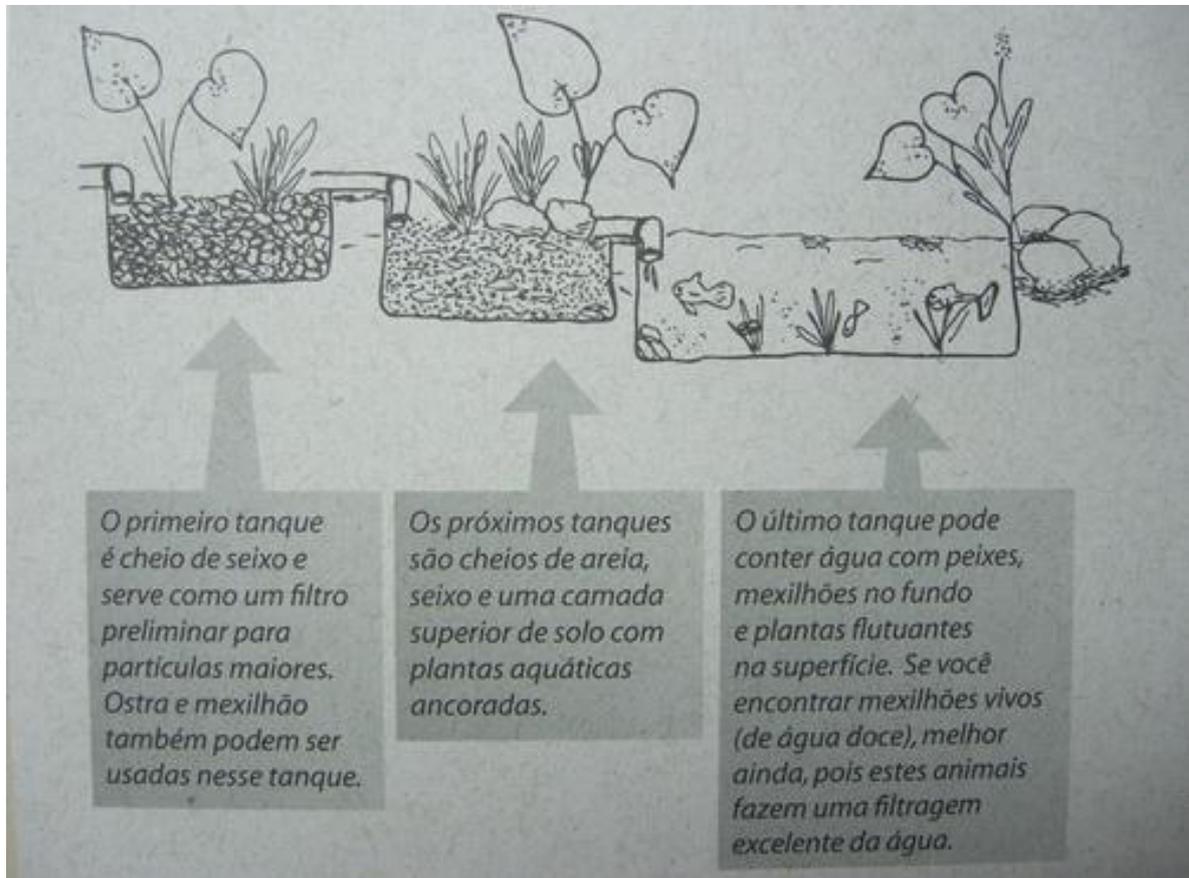


Figura 20: Esquema do Sistema de Filtro Biológico.

Fonte: Soluções Sustentáveis - Permacultura na Agricultura Familiar.

Autora: LEGAN, L.

Efluentes da pia da cozinha devem passar por uma caixa de gordura (tratamento preliminar) antes de entrar neste sistema de biorremediação. Este sistema pode também produzir subprodutos benéficos como o gás metano, plantas comestíveis e ornamentais e peixes. Podem tratar grandes volumes de água em comunidades, bairros, conjunto residenciais, escolas como também quantias bem pequenas em fundos de quintal e até mesmo apartamentos.



Figura 21: Filtro Biológico no Ecocentro IPEC.

Fonte: http://www.ecocentro.org/galeria/main.php?g2_itemId=629

2.4 - Agroecologia e Segurança Alimentar

A Permacultura utiliza apenas métodos orgânicos e ecológicos, uma mistura de tecnologias antigas e novas que equilibra o ecossistema natural do local e garante a força, resistência, qualidade e abundância da plantação.

O que temos visto na agricultura moderna é o uso excessivo de terra muito mal usada, seguindo uma noção de que é necessário muito espaço para produzir pouco alimento. Na verdade, em pouco espaço pode-se produzir muito alimento, desde que a prioridade seja a alimentação e nutrição do solo. (SOARES, 2008, Documentário)

Os critérios para uma agricultura sustentável podem ser resumidos na adoção das seguintes técnicas e filosofias: manter a fertilidade do solo indefinidamente, nutrindo atividades biológicas e estimulando os ciclos completos de todos os envolvidos na cadeia alimentar; utilizar o máximo possível de recursos renováveis; utilizar técnicas que não poluem o meio ambiente; escolher formas de trabalho que estimulem a saúde das próximas gerações; e apoiar agricultores locais.

Produtos orgânicos frescos possuem até 50% a mais de vitaminas, minerais, enzimas e outros micro-nutrientes do que os produzidos na agricultura convencional. Fazendas eco-orgânicas criam habitats para diversificação da vida selvagem. Jardins orgânicos são refúgios para a vida selvagem. Animais eco-orgânicos são criados de forma livre. (LEGAN, 2007, p. 9).

A Permacultura põe em prática um plantio diversificado e integrado ao ambiente nativo. De acordo com Jacintho (2008, Entrevista), não é preciso limpar o terreno, isso é um grande erro metodológico, porque na verdade 80% dos nutrientes que as plantas precisam estão nessa biomassa que é retirada e queimada. Então a alternativa imposta é o uso de produto químico, pois os nutrientes que a natureza disponibilizou foram eliminados.

O fogo não é visto como uma alternativa para a preparação dos solos. Incendiar diretamente o terreno afeta as substâncias minerais e as características biológicas do solo. O fogo mata plantas, minhocas, bactérias boas, raízes, microorganismos, pequenos animais. Causa poluição do ar, redução da diversidade de plantas e problemas na saúde humana.

Não é preciso complicação para se ter um solo bom. Também não importa o ambiente que você vive e nem o tipo de solo que possui, hortas férteis e bem estruturadas podem ser criadas rapidamente e sem especialistas a sua volta. (LEGAN, 2007, p. 6).

Antes da produção principal, é plantada uma cobertura chamada de adubação verde, para fertilizar e condicionar o solo. Esta cobertura deve ser cortada antes que alcance seu crescimento máximo. Não deve ser retirada, para que se decomponha e incorpore nutrientes ao solo.

Sua função é aumentar a quantidade de matéria orgânica e, com isso, ajudar na retenção de água, aeração e acúmulo de nutrientes; trazer para a superfície nutrientes que ficam disponíveis para as plantas de raízes mais superficiais; evitar o surgimento de ervas daninhas; prevenir erosão e compactação do solo; e atrair insetos benéficos quando florescem. As leguminosas (ervilha, feijões, trevo, soja, girassol, mamona) são plantas extremamente úteis como adubação verde, pois adicionam nitrogênio e ajudam na reabilitação de solos.

Depois que a colheita principal foi realizada é importante cultivar plantas rasteiras de folhas largas, para não deixar a terra descoberta sendo maltratada pelo sol e pela chuva. Pode ser feita com abóbora, leguminosas, rabanete, salsa, capuchinha, etc. Essa prática é chamada de cobertura verde.

A matéria orgânica deve ser continuamente devolvida para o solo, o método mais fácil é através da cobertura vegetal (Figura 22). Pode ser feita com grama cortada, folhas de bananeira, folhas secas, palha de arroz, composto ou esterco curtido, papelão, jornais sem cor,

serragem curtida, roupas de algodão. A cobertura vegetal protege o solo dos ventos, chuvas fortes, erosão, dos raios solares, fornece nutrientes, permite facilmente a retirada de ervas daninhas, impede a compactação, atrai microorganismos benéficos para o solo e ainda previne a evaporação da umidade, o que reduz a necessidade de água e beneficia os organismos do solo. O solo exposto atrai formigas.

A irrigação deve estar associada a outras estratégias que evitem as perdas por evaporação e o conseqüente desperdício de água. Os métodos de gotejamento e microaspersão são os mais eficientes (Figura 22).



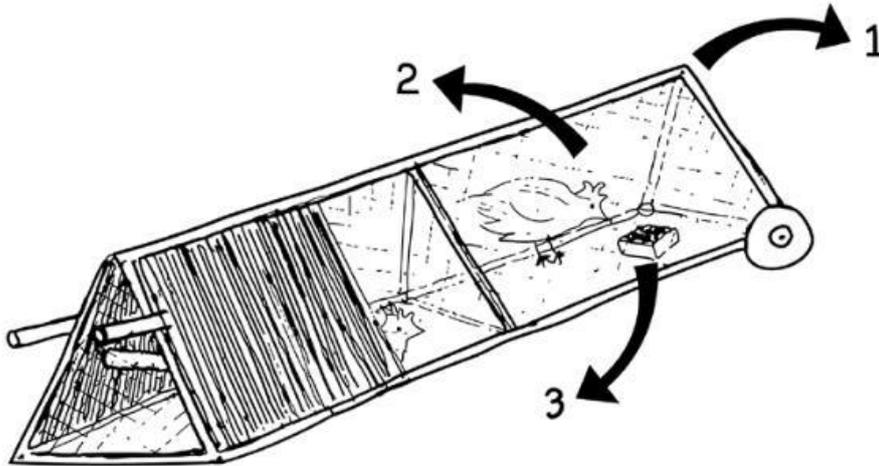
Figura 22: Cobertura Vegetal e Sistema de Micro-Aspersão feito com Cotonetes.

Fonte: <http://gaiaterranova.blogspot.com/2007/10/071001-irrigao-por-micro-asperso.html>

Usar animais na horta ou na agrofloresta economiza tempo e energia. Eles reviram o solo, eliminam sementes de invasoras, comem insetos e depositam nutrientes valiosos (esterco). O esterco animal oferece ao solo enzimas e bactérias ricas em nitrogênio e potássio, ambas fundamentais para as plantas.

Para efetivar essa técnica numa área limitada é criado um abrigo móvel (chamado trator vivo) para pequenos animais, como galinhas, patos, coelhos e preás (Figura 23). É importante mover o abrigo a cada sete dias, para não compactar o solo e não causar um excesso de nitrogênio.

1. Use pedaços de madeira para formar uma estrutura.
2. Cubra a estrutura com tela, firmando bem.
3. Ponha um pote para água.
4. Se a idéia é que as galinhas permaneçam ali o tempo todo, cubra uma parte para dar proteção e sombra.
5. Coloque as galinhas e observe como estas ciscam a terra.
6. Mude o trator de lugar a cada 7 ou 10 dias e observe o resultado no solo.
7. Plante na área onde estava o trator vivo.



- Retorne as galinhas à mesma área depois que fizer a colheita;
- A cada nova visita o solo ficará mais fofo e mais produtivo;
- Não deixe que elas fiquem tempo demais no mesmo lugar pois isso compacta o solo. Lembre de transferir o trator a cada 7 ou 10 dias.

Figura 23: Esquema do Trator Vivo.

Fonte: Soluções Sustentáveis - Permacultura na Agricultura Familiar.

Autora: LEGAN, L.

Um minhocário pode ser muito útil para transformar o resto de matéria orgânica desperdiçada na cozinha no mais poderoso fertilizante natural, o húmus. O chorume das minhocas também pode ser coletado e usado como biofertilizante em plantas que estão dando sinais de doença.

Uma das características de um jardim permacultural é sua diversidade. Certas plantas agem como companheira de outras: toda questão está centrada em selecionar plantas que tem propriedades que se encaixem com necessidades de outras.

O ecossistema de uma horta abriga muitas espécies conhecidas como pragas (lesmas, insetos, nematóides, fungos, bactérias e vírus). Mas, para Legan (2007, p. 34), menos de 1% dos insetos encontrados em jardins podem ser considerados pragas.

Em uma horta permacultural, os insetos e outras criaturas agem como polinizadores e controlam as populações uns dos outros. Insetos como marimbondos, libélulas, besouros, aranhas, joaninhas e formigas protegem a plantação de pestes e de insetos prejudiciais e ainda aumentam de forma considerável o pólen e o néctar.

A praga é um organismo que está fora de equilíbrio com seu ambiente. Para evitar desequilíbrios são plantadas várias espécies nativas, assim nenhuma praga ataca todas as árvores. Galinhas e patos são soltos dentro do pomar, pois eles comem os insetos, as frutas infestadas e depositam esterco no terreno.

Detalhes com água aumenta a diversidade de animais e também a biomassa da área. A água exerce um importante papel atraindo predadores como aves, sapos e insetos benéficos para o jardim. É interessante adicionar peixes nativos nos pequenos lagos, pois eles comem mosquitos e seus ovos. Lagunhos podem ser criados até com pneus velhos (Figura 24). Adicionando dinamizadores ao lago, a circulação e a aeração do ambiente aquático ocorrem de forma eficaz. Isso melhora a qualidade da água para os peixes e outras formas de vida aquática e garante um ecossistema equilibrado.

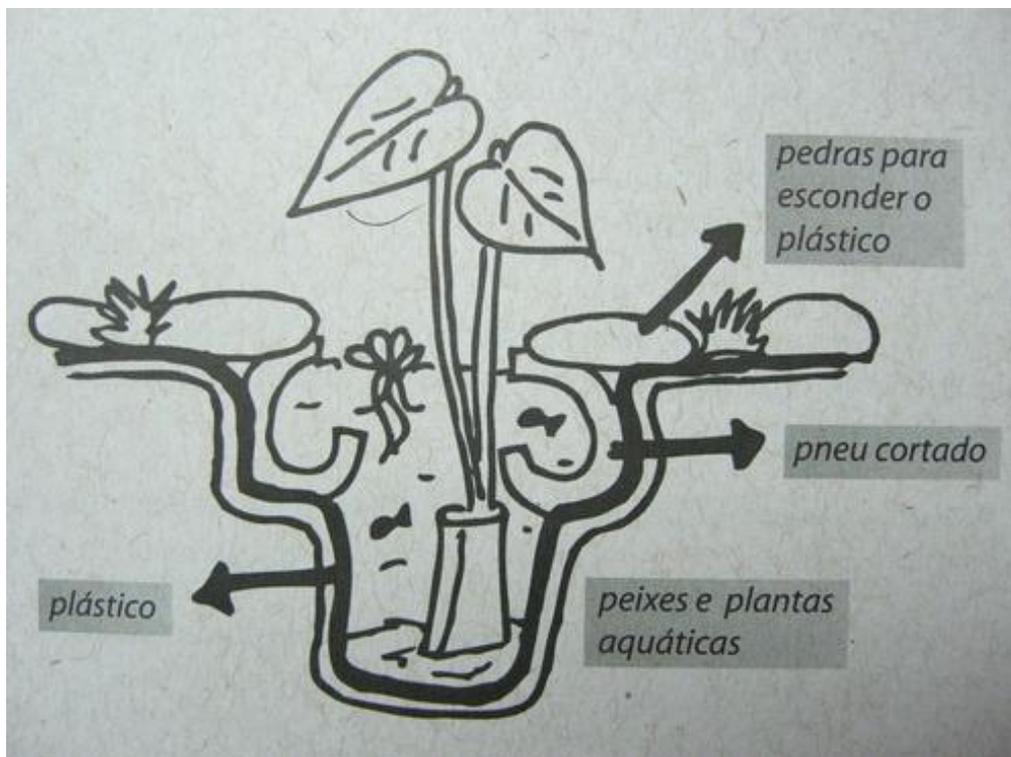


Figura 24: Esquema para Lagos.

Fonte: Soluções Sustentáveis - Uso da Água na Permacultura.

Autora: LEGAN, L.

Apesar de não parecer, as ervas daninhas têm muitas qualidades. Elas vão reparando os danos causados pela jardinagem e agricultura destrutivas e podem ser ótimas indicadoras das condições do solo. As daninhas podem ser prejudiciais em algumas situações em que estão fora de controle.

Segundo Legan (2007, p. 39), a maior parte das ervas daninhas possui um sistema de raízes profundas que são capazes de extrair muitos nutrientes do subsolo e quebrar solos duros permitindo que as raízes das culturas consigam de aprofundar. Tornam o solo mais fibroso, o que favorece um bom ambiente para animais e incentiva a vida, tornando qualquer solo produtivo. Observando suas condições é possível entender deficiências do solo. Armazenam minerais e nutrientes que seriam lavados ou dispersados em solos descobertos.

A rotação de culturas é o jeito mais econômico de prevenir problemas como insetos e doenças na horta. Essa técnica vem sendo usada por séculos em produções orgânicas. Repetidas culturas na mesma área da horta resultam na redução da saúde das plantas, pois esgotam nutrientes específicos do solo, justamente aqueles que a planta precisa e suas antecessoras já consumiram. Com a rotação, o resíduo de uma cultura pode favorecer a próxima, pois cada uma absorve e libera nutrientes diferentes. Esse é um dos motivos pelo qual as monoculturas destroem o solo.

Os sistemas permaculturais se espelham nos sistemas auto-sustentáveis da natureza. Na Permacultura, um pomar pode ser considerado uma floresta sustentável de alimentos, o que é chamado de agrofloresta. O sistema usa a dinâmica de sucessão de espécies da flora nativa para trazer as espécies que agregam benefícios para o terreno assim como produtos para o agricultor. Mesclando conhecimentos tradicionais, tecnologias e a força natural esse sistema apresenta resultados efetivos na economia de insumos e produção a longo prazo.

Sistemas auto-sustentados não exigem muito trabalho para se manterem. Uma floresta produtiva, depois de estabelecida, exige muito pouco cuidado comparada com as monoculturas, sistemas altamente artificiais que nunca ocorrerão na natureza. A agrofloresta produz por muito mais tempo e não precisa de irrigação, nem adubo ou defensivos. Além disso, aumenta a biodiversidade, protege a vida selvagem, fornece lenha, fertilizante, forragem, comida e ainda melhora o solo e aumenta a quantidade de água beneficiando o fazendeiro e o ecossistema local.

A policultura é uma prática essencial na criação de uma floresta de alimentos. Ela inclui múltiplas culturas no mesmo espaço, imitando a diversidade de um ecossistema natural. Policulturas que incorporam árvores no sistema são as mais estáveis do todas. Uma floresta

produtiva dificilmente se abate com a seca ou com o granizo. Largas produções de uma mesma cultura (monocultura) caminham no sentido oposto da agrofloresta.

Quando uma parte do sistema sustenta outra, evita-se a necessidade de procurar insumos fora da propriedade, economizando energia e fortalecendo todo o sistema. A priorização por produtos locais segue o mesmo princípio: uma comunidade inteira ganha estabilidade quando os produtos circulam localmente, evitando assim perdas para uma metrópole central. A importância do consumo local fica mais clara quando observamos a imensa quantidade de produtos agrícolas que apodrecem devido ao dispendioso e poluente processo de transporte e distribuição pelo Brasil.

2.5 - Construção Natural

A indústria de construção civil utiliza quase que exclusivamente as estruturas de concreto armado e materiais industrializados em seus projetos. Isso se deve a uma suposta simplificação que estes sistemas oferecem. O caminho da sustentabilidade é mudar esses paradigmas que a indústria imobiliária impõe.

Na Bioconstrução, a questão dos recursos é considerada a alma do desenvolvimento sustentável. A arquitetura funciona como um reflexo do ambiente local. É priorizado o uso de materiais locais não tóxicos, o que mantém o dinheiro na economia local ao invés de transferi-lo para empresas de fora. A construção com materiais e técnicas naturais pode mudar o aspecto da obra e diminuir consideravelmente seu impacto ambiental.

Os elementos naturais, principalmente a terra, são acessíveis, baratos e proporcionam construções de alto padrão de acabamento, durabilidade e conforto, com resultados finais muitas vezes superiores às construções convencionais. É mais barato, mais ecológico, pode ser construído por você e alguns vizinhos e ainda por cima fica muito mais charmoso. (SOARES, 2008, p. 12)

A Bioconstrução traz o aspecto de ser algo que qualquer pessoa pode fazer e replicar, permitindo maior envolvimento do futuro residente na execução da obra. Quando as pessoas sentem que são capazes de fazer, os paradigmas e as barreiras se desaparecem.

É possível criar uma bela casa natural com todos os confortos da vida moderna e com todos os aparatos para coletar sua própria água, economizar energia, tratar a água cinza e os dejetos humanos.

De acordo com Soares (2008, p. 11), a arquitetura de terra é uma das mais antigas. Há mais de 10 mil anos o homem usa o barro para construir casas. É o material de construção mais abundante do planeta. A arquitetura com terra foi utilizada em todos os continentes e até hoje há cidades inteiras feitas de barro. Mais da metade da população mundial vive em habitações construídas com terra.

Há varias técnicas de utilização da terra em construções e todas elas resultam em obras sólidas e bonitas, que resistem ao tempo e ao uso. A muralha da China, construída com terra há mais de dois mil anos é um exemplo de solidez. Apesar de milenar, a técnica conquistou avanços importantes nos últimos anos. Hoje vemos que materiais e técnicas modernas foram aproveitados para melhorar ainda mais a qualidade, a durabilidade, o conforto térmico e a sanidade destas construções. (SOARES, 2008, p. 11)

Nas casas construídas com materiais naturais a qualidade do ar é melhor, pois o barro funciona como filtro natural; a temperatura é mais agradável, pois o barro, assim como outros materiais densos (pedra), armazena o calor durante sua exposição ao sol e perde-o lentamente quando a temperatura externa está baixa, dispensando o uso de ventiladores ou ar condicionado; e também possui a capacidade de absorver e perder mais rapidamente a umidade que os demais materiais de construção, ajudando no controle da umidade relativa do ar. Existem ganhos de qualidade de vida e ganhos econômicos. Segundo Soares (2007, Reportagem), o custo da construção pode cair 50%, dependendo dos materiais utilizados.

Construções com terra diminuem a contaminação ambiental e economizam energia. Por ser natural, a terra não contamina o meio ambiente. Seu preparo dispensa o uso de forno, evitando queima da mata nativa, perda da biodiversidade e poluição.

Para prepará-la necessita-se apenas de 1 a 2% da energia despendida com uma construção similar em concreto armado ou tijolos cozidos. As construções com solo são totalmente recicláveis, podem ser demolidas e reaproveitadas múltiplas vezes. Basta fragmentar e voltar ao processo de preparo da massa de terra. (SOARES, 2008, p. 13)

O material de construção ideal está abaixo do solo, é a terra infértil do subsolo. Normalmente, as camadas superficiais do solo têm quantidades maiores de matéria orgânica e não é recomendável em construções. Segundo Soares (2008, p. 17), para construção com terra é ideal uma proporção de 50 a 85% de areia e 15 a 50% de argila, dependendo do tipo de técnica utilizada. Uma das grandes vantagens da construção com terra é a grande margem de erro permitida. Mesmo com proporções fora do ideal é possível construir paredes sólidas e duradouras.

Outros elementos naturais também podem substituir e trazer mais benefícios do que a grande maioria dos materiais hoje utilizados na construção civil. Argila (Figura 25), palha (Figura 26), pedras, bambu e até mesmo a madeira (plantada para este fim). Muitos construtores estão procurando reaproveitar materiais que terminariam no lixo, como pneus velhos (Figura 27), tijolos quebrados, madeira de demolição, telhas quebradas, vidros, garrafas, pratos, cacos de azulejos, etc.



Figura 25: Preparação do Cob, feito com argila e palha de arroz.
Fonte: <http://www.ecocentro.org/bioconstruindo/cob.html>



Figura 26: Taipa Leve, técnica utiliza basicamente palha de arroz.
Fonte: <http://www.ecocentro.org/bioconstruindo/taipaleve.html>



Figura 27: Chalé em círculo sendo construído com Pneus Velhos.

Fonte: <http://www.orkut.com.br/Main#Album.aspx?uid=2109771582557205388&aid=1204718255>

Há diversas técnicas de construção natural e todas resultam em casas confortáveis e eficientes. Além disso, seus habitantes tiram vantagem de morar em uma habitação não tóxica. A construção civil tradicional usa no acabamento final do lar produtos que emitem compostos orgânicos voláteis tóxicos que podem causar vários tipos de doenças.

Na Bioconstrução o acabamento final é feito com reboco e tinta naturais. A técnica do reboco oferece um bonito aspecto natural às paredes da construção e sua qualidade é garantida pela sua composição, que utiliza itens como óleo de linhaça, cinza, areia, terra, esterco, cal e sempre pouca quantidade de cimento. A tinta natural é feita à base de terra, plantas, pedras, água e não impermeabiliza a parede, permitindo que esta mantenha o controle de umidade na casa.

2.6 - Energia e Transporte

Em um sistema permacultural são utilizados recursos biológicos (plantas e animais) para economizar energia e realizar o trabalho. Plantas e animais são usados para fornecer combustível, fertilizante, aração, além de serem úteis no controle de insetos, controle de ervas invasoras, reciclagem de nutrientes, melhoramento dos habitats, aeração do solo, controle de incêndio e assim por diante. O acúmulo de recursos biológicos é uma estratégia chave para a reciclagem de energia e para o desenvolvimento de sistemas sustentáveis.

O uso cuidadoso de alguns recursos não biológicos é aceito se forem usados para dar partida em sistemas biológicos sustentáveis a longo prazo. Por exemplo, equipamentos tecnológicos como células fotovoltaicas, aquecedores de água solares e tubos plásticos são feitos de recursos não renováveis, mas é conveniente utilizá-los efetivamente para produzir nossa própria energia local. Da mesma forma que é conveniente utilizar maquinaria baseada em combustíveis fósseis para realizar atividades que estimularão sistemas biológicos sustentáveis. Ou então aplicar fertilizantes artificiais não tóxicos em solos desgastados para iniciar uma acumulação de fertilidade biológica.

O problema é quando sempre ocorre dependência de uso de fertilizantes ou maquinaria, ao contrário de utilizar esses recursos sabiamente para construir nossos próprios sistemas biológicos. O ideal é utilizar cuidadosamente o que estiver disponível em prol das melhores razões e desenvolver alternativas o mais rápido possível. É essencial um planejamento para aproveitar toda forma de energia. Esse é um dos principais objetivos do *design* permacultural.

Qualquer sistema deficitário, que seja em termos monetários ou energéticos, é fadado a falir, cedo ou tarde. Os sistemas permaculturais se tornam produtores energéticos de várias maneiras. Exigem poucas ou nenhuma máquina e pouco ou nenhum insumo. Produzem para consumo local, evitando assim gastos em transporte.

O resíduo dos animais pode ser direcionado para um biodigestor, que irá gerar gás com potencial energético e um subproduto excelente para fertilizar plantas. As construções são feitas com materiais isolantes, dispensando o uso de condicionadores ou aquecedores de ar.

Energias renováveis (gravidade, sol, vento, água, transporte animal) são aproveitadas ao máximo. A gravidade pode ajudar quando a área de captação de água é construída no alto da propriedade. Assim a distribuição de água não dependerá de bombas.

A energia solar é utilizada para: transformar os dejetos humanos em um valioso fertilizante natural; ajudar na decomposição da água cinza e tornar possível sua reutilização; secar tijolos ecológicos feitos a base de terra; aquecer o forno solar e secar frutos, etc.

Além disso, a energia do sol alimenta as duas tecnologias mais expressivas para alcançar a auto-suficiência de energia elétrica. Para poupar a energia gasta com os chuveiros elétricos, foi desenvolvido pela ONG Sociedade do Sol um aquecedor de água barato e eficiente (Figura 28). Sua montagem é simples e rápida, e o custo reduzido o suficiente para as famílias de baixa renda.

Segundo Legan (2008, p. 62), um modelo simples de coletor pode ser feito com placas de forro de PVC, facilmente encontradas e normalmente utilizadas em divisórias de escritório. Cada coletor tem a capacidade de aquecer de 80 a 100 litros de água por dia, numa temperatura por volta de 60°C.



Figura 28: Aquecedor Solar de Baixo Custo usado para aquecer a água usada no IPEC.

Fonte: <http://ecocentro.org/menu.do?acao=energiaAsbc>

O reservatório de água quente deve ser termo-isolado com algum tipo de material isolante, como a palha, serragem, colchões, papelão, plástico bolha, dentre outros, podendo ser feito a partir de qualquer um dos tipos de reservatório encontrados no mercado. Um baixo custo de investimento pode trazer, segundo o Ecocentro IPEC (2009), uma redução de até 60% na conta de energia.

As Placas Fotovoltaicas convertem a luminosidade do sol em corrente elétrica (Figura 29). Geram eletricidade que fica armazenada em baterias, para o uso posterior. A corrente elétrica de um painel não é suficiente para a ligação de qualquer aparelho, mas acumulada ao longo do dia é uma fonte abundante e confiável. Com a ajuda de um inversor é possível continuar a usar os mesmos equipamentos encontrados no mercado, construídos para 110/220 volts.



Figura 29: Placa Fotovoltaica.

Fonte: http://www.soliclima.com/pt/boletim/energia_fotovoltaica.htm

No Brasil, as placas fotovoltaicas têm um custo ainda muito elevado, mas aceitando-se o fato de que um sistema independente dispensa a conta de luz, o valor investido é compensado em pouco tempo através da economia. Apesar de requerer um grande investimento, painéis fotovoltaicos ainda são uma das melhores alternativas para uma independência da rede elétrica convencional.

A energia eólica é uma fonte de energia renovável que, se gerada em pequena escala não causa nenhum impacto ao meio ambiente e é excelente para regiões de ventos constantes. Em pequenos córregos onde exista desnível pode ser instalada uma micro-hidrelétrica, a energia da água pode ser convertida em energia limpa com a instalação de turbinas hidráulicas acopladas a um gerador. Um simples invento pode converter o movimento da água em energia limpa.

Veículos e máquinas movidas a combustíveis fósseis são convertidos para funcionarem com combustíveis renováveis ou óleo vegetal reciclado de pastelarias e restaurantes da região. O óleo vegetal pode substituir o diesel sem precisar ser convertido em biodiesel. A conversão é relativamente barata e pode ser feita por qualquer pessoa com alguma noção de mecânica básica. O uso de óleo vegetal como combustível causa redução de 40% na emissão de fuligem, e geralmente 50-70% mais limpas do que o diesel (2007, LENHARDT).

Segundo Lenhardt (2007), o biodiesel é aproximadamente 30% mais caro que o óleo vegetal, é inflamável, requer instalações complexas, produtos químicos, gera resíduos na fabricação e cria monopólio. Já o óleo vegetal pode ser produzido a partir de uma prensa e um sistema super simples de filtragem. Pequenos agricultores podem produzir o óleo vegetal extra virgem em suas propriedades, tirar uma parte para a alimentação saudável, outra parte para alimentar tratores, geradores, veículos, maquinários e vender o excesso para vizinhos e amigos.

Conforme o *site* do Ecocentro IPEC (2009), além de ser um resíduo difícil de ser tratado, o óleo vegetal é um recurso renovável que minimiza as emissões de dióxido de carbono na atmosfera, aumenta a vida útil do motor e tudo que sai na fumaça do escapamento pode ser capturado pelas plantas e ser transformado novamente em massa vegetal.

A idéia é necessitar o mínimo possível de transportes que utilizam combustíveis fósseis. Um projeto permacultural visa ser o mais integrado possível com o meio ambiente. Além da redução significativa do uso de combustíveis fósseis, outra preocupação fundamental da permacultura é a integração dos sistemas de transportes com os outros elementos da paisagem, criando espaços que incentivem o convívio social.

Em uma ecovila a diferença não é apenas visual. Visualmente você está vivendo num jardim botânico e as crianças correm soltas, socialmente você tem o benefício do automóvel tomar seu verdadeiro lugar, que é uma ferramenta útil para certas situações, e não um símbolo de status ou poder. A comunidade hoje projeta o espaço em função do automóvel. Na ecovila o espaço é priorizado para as oportunidades de encontro, como bancos e áreas para reuniões comunitárias. (SOARES, 2007, Reportagem)

A proposta permacultural é planejar o espaço com foco no ser humano, priorizando a qualidade de vida e não apenas os automóveis. Para isso, preserva as áreas verdes e o ecossistema, cria áreas para um desenvolvimento futuro, dimensiona os lotes de forma que as habitações estejam rodeadas por áreas verdes, cria acesso facilitado para pedestres e bicicletas além de áreas de lazer e infra-estrutura básica e investe em sistemas eficientes de transporte coletivo.

Zonas onde se concentram as atividades de trabalhos, áreas residenciais e áreas de lazer são interligadas por caminhos e rodeadas de cinturões verdes, utilizando os meios de transporte de maneira sustentável, satisfazendo as necessidades presentes sem prejudicar as gerações futuras.

2.7 - Permacultura Urbana

A Permacultura oferece os princípios e ferramentas para o planejamento, a implantação e a manutenção de ecossistemas cultivados no campo e nas cidades, de modo que eles tenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais.

Na construção de ecovilas, o investimento é menor e o retorno é maior. Não se trata apenas de diminuir impacto, o objetivo principal é inverter impacto. Quando o projeto segue esse objetivo, naturalmente resulta em um ambiente mais equilibrado, que por sua vez, é mantido de forma mais barata. Os custos de manutenção desse sistema são decrescentes, ao contrário do que acontece por aí. (SOARES, 2007, Reportagem)

É claro que estamos muito distantes de transformar os centros urbanos em ecovilas sustentáveis, pois a maioria das cidades quase sempre prioriza a construção de estruturas voltadas para interesses econômicos. Mas é possível redesenhar sistemas de transporte, educação, saúde, saneamento, industrialização, comércio e finanças, distribuição e uso de terras, comunicação e governança, entre outros, para criar sociedades mais prósperas, cooperativas, justas e responsáveis.

A tecnologia para resolver grande parte dos problemas ambientais já existe, mas nossa evolução pode estar sendo freada pela estrutura capitalista que coloca o lucro acima de qualquer coisa.

Segundo o documentário *Zeitgeist* (2008), produzido por Peter Joseph, a estrutura capitalista baseada em lucro máximo construiu instituições (financeiras, políticas, governamentais, religiosas, educacionais, científicas) que colocam a necessidade de ganho monetário acima de tudo. É uma tendência natural fazer o que for preciso, independente de seu impacto social ou ambiental, para se manter a lucratividade de uma instituição.

No mesmo sentido, Dias (2002, p. 25) ressalta que a visão fragmentada, a obsolescência e ineficiência das instituições, a falta de decisões políticas coerentes, o emaranhado de interesses econômicos, de valores culturais, religiosos e filosóficos dificultam diálogos locais, regionais, nacionais e transnacionais e constituem uma poderosa resistência às mudanças. Sustenta-se o insustentável para manter privilégios.

Conforme *Zeitgeist* (2008), nesse sistema, a ética pode sair cara demais para as indústrias continuarem funcionando e competindo no mercado. Se existe um problema na sociedade e se a solução não gera lucro, dificilmente alguma coisa será feita. A essência desse

sistema dificulta a possibilidade de colaboração em grande escala em nome do bem de todos, além de enfraquecer tentativas de se alcançar a sustentabilidade global.

A tecnologia foi a principal responsável pela melhora da qualidade de nossas vidas. Zeitgeist (2008) mostra que hoje temos tecnologia e recurso suficiente para melhorar significativamente nossa qualidade de vida. Pode haver abundância no mundo todo se usarmos nossa tecnologia sabiamente e preservarmos o meio ambiente. E isso poderia ser feito agora, se não estivéssemos sendo atrasados pela paralisante estrutura do lucro. A maioria das instituições estabelecidas continua paralisando o crescimento, preservando estruturas sociais desatualizadas.

As estruturas sociais atuais não consideram as necessidades das pessoas como deveriam. Está na hora de promover uma economia baseada em recursos, realmente preocupada com o bem estar das pessoas e com o meio ambiente.

Para Soares (2006, Entrevista), o mais importante para se entender a prática permacultural é saber que ela pode ser aplicada em qualquer instância da economia. É possível aplicar a Permacultura em qualquer atividade, basta seguir sua ética.

Apesar de no Brasil ser mais utilizada no campo, a Permacultura não fica restrita a ele. Na cidade, cuidar do lixo, reaproveitar dejetos, água da chuva e construir com técnicas sustentáveis ou usando a bioconstrução são formas de ser um permacultor urbano. Conforme Soares (2007, Reportagem), comunidades humanas sustentáveis podem acontecer no centro urbano, na periferia e em zonas rurais, não tem um espaço definido.

Vários empreendimentos estão mostrando que práticas voltadas para o gerenciamento inteligente dos recursos não só são possíveis nos centros urbanos, mas também são a forma mais rápida de reverter o quadro assustador de imensos lixões, desperdícios, avenidas entupidas de caminhões, poluição atmosférica e das águas, a dependência de combustíveis fósseis e outros.

O último capítulo destaca os projetos, organizações e empresas do mundo que seguem o princípio básico da Permacultura e transformam problemas urbanos em oportunidades de negócio, geração de recurso e inclusão social.

Revela tecnologias, mercados, políticas, conceitos e posturas que seguem a ética permacultural e podem efetivamente mudar o funcionamento das grandes cidades, melhorar a qualidade de vida de seus habitantes e diminuir consideravelmente os impactos ambientais causados pelo estilo de vida atual.

CAPÍTULO III

SOLUÇÕES URBANAS COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA PERMACULTURA

Na opinião de Odum, citado por Dias (2002, p. 38), a cidade moderna é um parasita do ambiente rural, visto que produz pouco ou nenhum alimento, polui o ar e recicla pouco ou nenhuma água e materiais inorgânicos. Produz e exporta mercadorias, serviços, dinheiro e cultura para o ambiente rural, em troca do que recebe.

Para Dias (2002, p. 21), a batalha para se alcançar a sustentabilidade, um equilíbrio entre a base dos recursos da Terra e a demanda humana, será ganha ou perdida nas cidades do mundo, hoje responsáveis pela emissão de 75% de gás carbônico mundial.

Com tantas pessoas vivendo em áreas urbanas, é incontestável que precisamos urgentemente caminhar para um estilo de vida mais sustentável com vínculos maiores com as áreas rurais. Os princípios da Permacultura oferecem soluções inteligentes e sustentáveis em prol da qualidade de vida de todos que vivem na cidade.

Aspectos como a segurança alimentar, o gerenciamento da água, do lixo, da energia, dos transportes e do uso da terra podem ser planejados para tornar as cidades melhores para as pessoas e para o planeta. As cidades podem estimular empreendimentos e políticas que exercem boas práticas sociais e ambientais, alinhar seu consumo com necessidades realísticas, produzir mais de sua energia e alimentos, diminuir o desperdício, reaproveitar mais seu lixo, aproveitar melhor seus recursos e apoiar tecnologias que causam menos impactos ambientais.

3.1 - Áreas Verdes e Segurança Alimentar

Com um planejamento cuidadoso, é possível construir espaços verdes que forneçam alimentos em pequenas áreas urbanas. O menor dos cantos, mesmo em áreas urbanas, pode ser transformado em uma área de conservação, que será refúgio seguro para animais, aves e insetos. Para criar tais áreas é preciso preparar locais para alimento, água, habitat e um espaço seguro para os animais criarem seus filhotes. Pequenos laguinhos podem ser feitos com pneus velhos ou bacias, atraindo aves, sapos e insetos para nadar e comer. Plantas com sementes grandes e frutíferas são ideais, pois atraem insetos. A intenção é criar um habitat ecologicamente equilibrado.

Segundo Legan (2008, p. 45), espécies não nativas têm um papel importante quando as condições locais não permitem o crescimento saudável de espécies nativas, como, por exemplo, ambientes urbanos muito agressivos. Dessa forma, é melhor uma planta não nativa que se desenvolve, mas que não seja invasora, do que uma planta nativa que não cresce bem.

Uma agência da Paraíba, chamada Mandalla, com o objetivo de difundir tecnologias alternativas de geração de renda, emprego, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental para o agricultor familiar, desenvolveu um projeto que integra vários princípios permaculturais. A Agência Mandalla tem como missão transformar a agricultura familiar em um negócio economicamente rentável, socialmente responsável e ecologicamente sustentável.

Uma reportagem do Globo Rural (2006) mostrou como a técnica de cultivo chamada Sistema Mandalla de Permacultura Orgânica (Figura 30) transformou a vida de pequenos agricultores nordestinos que só plantavam na época da chuva e custavam a sustentar a família.

É um sistema de produção muito simples que numa área bem pequena e com poucos recursos, garante comida e renda para pequenos agricultores. De acordo com o Globo Rural (2006), numa área pouco maior que dois mil metros quadrados, pessoas sem perspectiva estão conseguindo cultivar comida para toda a família durante o ano todo e render uma média de 300 reais por mês com a venda de excedentes.

No centro da horta é construído um tanque, que armazena a água para a irrigação e abriga patos, gansos e peixes. Ao redor dele são construídos nove canteiros em círculo. O primeiro círculo também é destinado à criação de animais, como vacas, cabras, codorna, coelhos ou galinhas. Os próximos três círculos são destinados a um plantio diversificado de hortaliças. Os outros quatro círculos recebem culturas diversas. O último círculo serve como proteção ambiental, onde serão cultivadas plantas nativas, medicinais e frutíferas.



Figura 30: Sistema Mandalla de Permacultura Orgânica.

Fonte: <http://revistavidanatural.uol.com.br/saude-alimentos/17/artigo113616-1.asp>

Para controlar as pragas e fertilizar o solo, galinhas são soltas nos canteiros. No tanque, as fezes das aves e dos peixes transformam a água em um poderoso biofertilizante. Um sistema de irrigação feito com equipamentos simples, que não consome energia elétrica, conduz a água fertilizada para os canteiros. Em 2006, o projeto fechou parceria com a ONU para levar esse sistema para outras regiões do Brasil e do mundo.

Para garantir a segurança alimentar da população local, sistemas de Horta Mandalla podem ser construídos em pontos estratégicos ou em áreas degradadas nos bairros das cidades. Em alguns centros urbanos (como Havana, Bogotá, Paris, Porto), grande parte dos produtos orgânicos frescos consumidos já é cultivada dentro ou na periferia das cidades.

Nas duas maiores cidades do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro, é cada vez maior o número de hortas orgânicas que se multiplicam em comunidades de baixa renda. Os projetos buscam recuperar áreas públicas degradadas e criar alternativas de renda para pessoas em situação de exclusão social.

O cultivo dentro das cidades facilita o contato da população com alimentos de qualidade, estimula o consumo consciente e o reaproveitamento de resíduos orgânicos, diminui a poluição e os gastos gerados pelo transporte e aumenta as áreas de refúgio para a vida silvestre. Uma solução inteligente, que gera emprego, renda e estimula uma alimentação mais saudável, livre de adubos químicos ou agrotóxicos.

É muito importante que saibamos a origem dos alimentos, tanto animais quanto vegetais. As verduras e frutas contêm muitas vitaminas essenciais para nossos organismos, mas se forem cultivadas com veneno podem fazer mais mal do que bem. Da mesma maneira a carne, o leite e os ovos.

Consumindo produtos industrializados, além de prejudicarmos a nossa saúde, nós contribuimos para enriquecer ainda mais um número reduzido de indivíduos que estão por trás das grandes indústrias alimentícias, visando apenas lucro.

Um sistema permacultural se esforça para alcançar sua sustentabilidade em termos de comida. É nossa responsabilidade cultivar nossa comida, cuidar de uma horta (não importa o quão pequena) ou ter algumas espécies em potes, floreiras e vasos nas cidades. Um jardim de vasos pode ser criado em área interna ou externa, em um parapeito de janela, varandas ou até mesmo no telhado (Figura 31).



Figura 31: Telhado Verde.

Fonte: http://www.paisagismobrasil.com.br/index.php?system=news&news_id=870&action=read

Segundo Legan (2008, p. 11), em 1980 o centro espacial da Nasa descobriu plantas domésticas que têm a propriedade de purificar nossas casas, removendo produtos químicos orgânicos voláteis do ar. Algumas delas são comuns para nós: Hera, Clorofito, Lírio da Paz, Jibóia, Falso Café de Salão, Palma Areca, Espada de São Jorge, Dracena e outras.

3.2 - Coleta de Água da Chuva e Soluções para Diminuir o Desperdício

De acordo com o Globo News (2006, Cidades e Soluções), o Brasil é recordista mundial de chuva, mas também o campeão de desperdício desse recurso. Para melhorar o gerenciamento de água, o ideal seria incentivar a instalação de sistemas de coleta de água da chuva em todas as construções. Com isso, a grande parte da água que causa problemas sérios como enchentes, entupimento de esgotos, erosão do solo e desmoronamentos, poderia ser utilizada na limpeza, na irrigação ou em outras atividades, gerando uma economia expressiva na conta de água. Segundo reportagem do Globo News (2009, Cidades e Soluções), em alguns municípios do país já se exige a instalação de sistemas de coleta de água da chuva para novas construções. É o caso de Curitiba e Rio de Janeiro.

A adaptação do sistema de água das edificações com o objetivo de direcionar a parte utilizada nos chuveiros e nas pias para ser reutilizada na descarga dos banheiros pode gerar uma economia de aproximadamente 30% no consumo total de água em uma edificação (Figura 32).



Figura 32: Reaproveitamento da água usada na pia.

Fonte: <http://www.thinkgreen.blog.br/?p=202>

Existem maneiras simples que nos permitem promover um uso mais racional da água. Reportagem do Globo News (2009, Cidades e Soluções) provou que equipamentos como o restritor de vazão e o arejador tornam possível uma economia de 50% da água utilizada nos chuveiros e torneiras.

A mesma reportagem mostrou edificações públicas que alcançaram uma economia de 35% de água com a instalação de chuveiros e torneiras temporizadas. O “kit” ecológico para privadas também pode contribuir bastante: é um sistema de descarga com dois acionadores, um despeja três litros, e o outro, seis litros de água.

Para os condomínios, uma ótima alternativa para controlar o consumo de água é a adaptação de um sistema de medição individual. Para baratear a reforma o encanamento pode ser instalado na área externa do edifício.

Com tecnologia é possível lavar roupas, toalhas, uniformes e lençóis em grande escala reduzindo ao máximo os impactos ambientais. Em Las Vegas, região desértica dos Estados Unidos, foi desenvolvida uma lavanderia que incorpora as mais eficientes tecnologias usadas pelo mundo. O consumo de água, de energia e de produtos químicos para limpeza é mínimo. Os tanques têm a capacidade de recolher, circular, filtrar e reutilizar a água. A roupa lavada é prensada para retirar o excesso de água e gastar menos energia no processo de secagem. Na lavagem é usada uma combinação de enzimas naturais para retirar a sujeira das roupas. Segundo O Globo News (2009, Cidades e Soluções), essa lavanderia alcança uma economia de 75% de água em relação às convencionais.

3.3 - Rede de Esgoto e Saneamento Básico

A falta de saneamento básico é um dos maiores problemas do Brasil. Segundo o Globo News (2006, Cidades e Soluções), apenas 35% dos esgotos recebem algum tipo de tratamento. A grande parte é lançada in natura nos rios, lagos e mares. A reportagem divulgou que o custo estimado para levar saneamento básico para todo o Brasil é de aproximadamente 180 bilhões de reais, segundo cálculos do governo federal.

Essa noção de falta de tecnologia serve apenas ao pensamento consumista. O problema não é a falta de tecnologia, mas a percepção. Como estamos tentando resolver as coisas de forma centralizada e em grande escala, acaba sempre em nada ou em muito poucos resultados. (SOARES, 2009, Entrevista)

O biodigestor ou o biossistema integrado representam uma verdadeira revolução em nosso olhar sobre o esgoto (Figura 33). O esgoto é tratado no local onde é gerado, reduzindo custos e gerando recursos. O equipamento funciona como um reator químico biológico que

digere a matéria orgânica e gera como subproduto gás com potencial energético (metano) e um líquido com propriedades fertilizantes. Em áreas mais suburbanas ou rurais podem ser construídos banheiros compostáveis. Assim como acontece na Permacultura, os dejetos deixam de ser entendidos como problema e passam a ser uma solução.

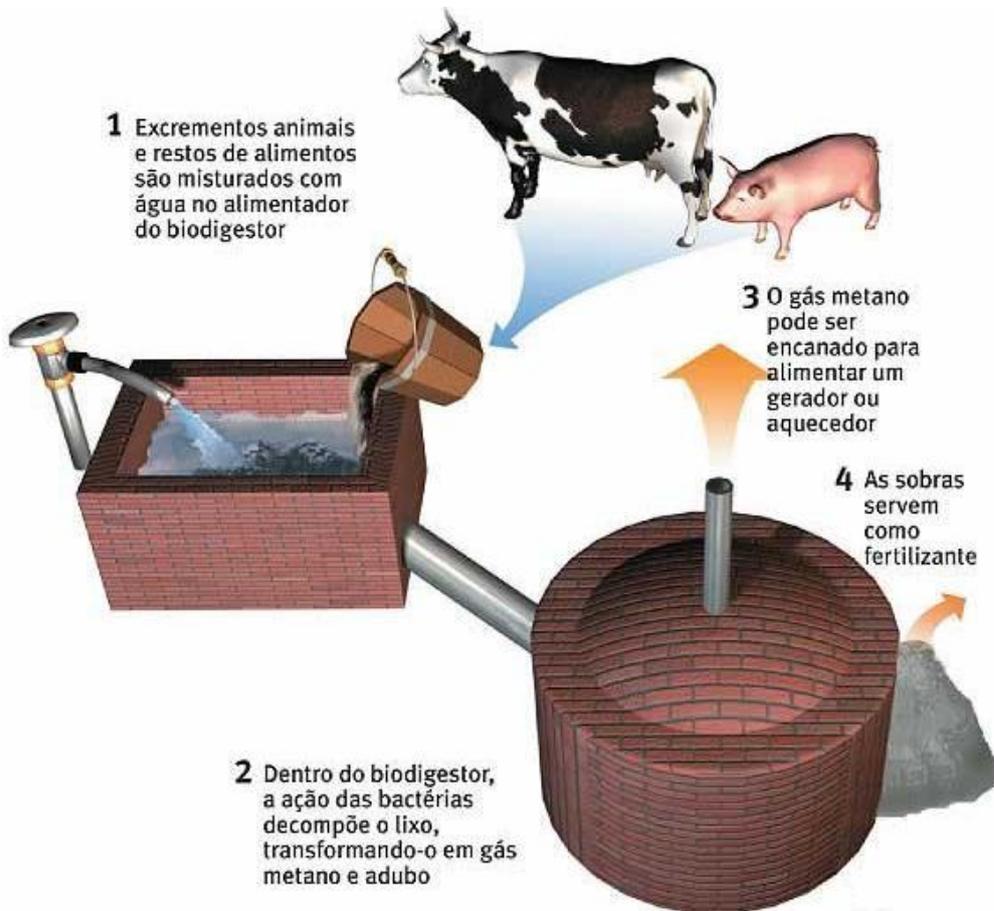


Figura 33: Biodigestor transforma dejetos em biofertilizante e energia.

Fonte: <http://forum.valinor.com.br/showthread.php?t=54086>

Em Foz do Iguaçu, a estação de tratamento de esgoto Ouro Verde incorporou esse princípio. Todo o resíduo orgânico é transformado em adubo e o subproduto desse processo, o gás metano, abastece a iluminação e alguns motores da estação. Já está em andamento um projeto que futuramente pretende distribuir a energia excedente juntamente com a estação elétrica da cidade.

No Rio de Janeiro, a companhia de saneamento Cedae tem tecnologia que permite transformar a parte mais gordurosa do esgoto em matéria-prima para a produção de biodiesel. É enorme o potencial de exploração de energia e de matéria-prima a partir do esgoto doméstico produzido nas cidades.

Em Curitiba, foi utilizado um método muito inteligente para diminuir o cheiro proveniente dos bueiros. A biotecnologia permitiu o desenvolvimento de culturas de bactérias capazes de digerir óleos e graxas. As bactérias são inseridas nas redes de esgoto com o intuito de degradar o processo de entupimento causado pelas gorduras. Elas transformam gorduras em água. Além de diminuir o mau cheiro, evita a utilização de produtos químicos poluentes.

3.4 - Resíduos

As cidades crescem e produzem cada vez mais lixo. Segundo o Globo News (2007, Cidades e Soluções), todos os dias são despejados nos lixões e aterros do Brasil mais de 140 mil toneladas de resíduos: do lixo produzido nas cidades brasileiras, 56% é lixo orgânico, 19% é papel, 6% é plástico, 6% é vidro, 3% é metal e 11% outros.

Quando isso é depositado em aterros, o processo de decomposição da matéria orgânica gera uma quantidade imensa de gás metano, um gás fedorento e muito mais danoso que o dióxido de carbono para o efeito estufa.

Mas esse gás é inflamável e pode ser aproveitado para gerar energia. A situação do lixo em algumas cidades do Brasil é tão drástica que estão sendo realizadas instalações de usinas no próprio aterro para aproveitar a energia e diminuir a emissão de gases estufa.

De acordo com uma reportagem do Globo News (2007, Cidades e Soluções), alguns aterros podem gerar 15 anos de bom aproveitamento e mais 12 anos de declínio energético. Em São Paulo está a maior usina do mundo construída em um lixão. Ela gera energia suficiente para abastecer 400 mil habitantes.

Essa alternativa nunca será uma solução para o problema. Um dia não teremos mais espaço para colocar tanto resíduo sólido. O grande desafio agora é conseguir diminuir o máximo possível a produção de lixo.

O programa Cidades e Soluções (2007) revelou que pelo menos 40% de todo o lixo produzido no país são de recicláveis que deveriam ser separados e reinseridos na cadeia produtiva, gerando emprego e renda.

3.4.1 - Cooperativas de Catadores

Para que a separação de materiais seja bem sucedida é preciso haver planejamento e estratégia. Mas apenas uma pequena parte dos catadores de recicláveis do Brasil está organizada em cooperativas. Juntos, eles conseguem ganhos maiores e se protegem da exploração imposta por sucateiros e recicladoras.

O catador é uma figura essencial para o sucesso do modelo de coleta seletiva do Brasil. Conforme reportagem do Globo News (2007, Cidades e Soluções), eles estão na base de um negócio que movimentava nove bilhões de reais por ano. São os grandes responsáveis pela realização da reciclagem, mas precisam sair da situação de exploração e informalidade. A cooperativa é a forma jurídica que apareceu para melhorar sua performance e suas condições de trabalho. Garante, inclusive, a aposentadoria dos catadores.

Organizados em cooperativas eles podem multiplicar esforços, racionalizar o trabalho e ganhar mais. Passam a conhecer o mercado onde atuam e a relacionar melhor com a comunidade. Além disso, ganham força para negociar, ganham qualidade de vida e cidadania.

O canal Globo News (2007, Cidades e Soluções) destacou duas cooperativas localizadas em Brasília e Belo Horizonte que se tornaram modelo para o Brasil. A Cooperativa 100 Dimensões, localizada a 30 quilômetros de Brasília transformou completamente a vida da comunidade local. Na biblioteca estão disponíveis 1500 livros, todos foram achados no lixo e hoje são usados em aulas de reforço por mais de mil alunos da escola pública do Distrito Federal. Doações permitiram a montagem de um telecentro, onde é ensinado noções básicas de informática.

Um dos trabalhos mais reconhecidos e com maior retorno é o artesanato (Figura 34). As sobras de lixo são fonte de renda para 100 artesãos. Revistas e jornais velhos são transformados em objetos de decoração. O lacre de latinhas é matéria-prima para fabricação de bolsas, estojos, acessórios e até mesmo vestidos de noiva. Além disso, a cooperativa oferece aula de esportes. É uma casa que abriga vários projetos de inclusão social.



Figura 34: Lixo se torna matéria prima.

Fonte:

<http://www.clicabrasilia.com.br/impresso/noticia.php?edicao=1775&IdCanal=10&IdSubCanal=0&IdNoticia=313107&IdTipoNoticia=1>

Em Belo Horizonte, a Cooperativa Asmare conta com 250 associados. Os catadores recebem curso de reciclagem e trabalham uniformizados. Além de profissionalizar o trabalho, a cooperativa desenvolveu oficinas para diversificar as atividades dos catadores e suas famílias. O que é produzido nas oficinas vai parar numa loja que também é uma casa de show, chamada Reciclo. A casa recebe em média 300 pessoas por dia e é administrada, decorada e mantida pelos próprios associados.

Para descobrir informações sobre as cooperativas que estão trabalhando em sua cidade, acesse o *site* do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE): www.cempre.org.br, selecione seu Estado, Cidade e o tipo de material.

O centro de informações sobre reciclagem e meio ambiente, Recicloteca, incentiva a arte, o *design*, moda e artesanato com recicláveis através de cursos, oficinas e exposições. Artistas plásticos transformam lixo em roupas, poltronas, móveis, enfeites, vassouras e outros. No *site* www.recicloteca.org.br eles ensinam alternativas para reutilizar coisas que muitos consideram imprestáveis.

A reciclagem não é a solução definitiva para resolver o problema do resíduo. Ela faz parte de um conjunto de soluções. A parte mais importante dessa dinâmica está no consumo, ou seja, devemos racionalizar nosso consumo para gerar o mínimo de resíduo possível. O próximo passo é usar a criatividade para tentar reaproveitar o máximo possível dos resíduos que geramos. E em último caso os materiais são separados e preparados para o processo de reciclagem.

3.4.2 - Lixo Mínimo

Até materiais tóxicos ou tidos como não recicláveis podem ser reaproveitados de alguma forma em alguma outra atividade. Um hotel ecológico em Visconde de Mauá (RJ) achou uma alternativa muito interessante. Materiais como cacos de vidro ou porcelana, embalagens aluminizadas, papel celofane, tênis despedaçado, esponja de cozinha, pilhas e baterias são separados e usados para preencher blocos de tijolos das futuras construções.

Na Permacultura, é nossa a responsabilidade de cuidar do lixo que produzimos, ou seja, separar e dar um fim ou aplicação correta para ele. Como foi visto, mais da metade do lixo produzido no Brasil é orgânico, principalmente restos da cozinha. Este tipo de resíduo, que normalmente vai parar nos lixões e aterros sanitários, pode ser transformado em um adubo de excelente qualidade.

Este material poder ser processado através de métodos de compostagem e ser transformado em solo. A compostagem pode ser feita sem muito gasto e um pequeno espaço na garagem é suficiente, ou na sacada, ou até mesmo debaixo da pia da cozinha. Em 50 dias a matéria orgânica vira adubo.

O processo é natural e não cheira mal. O cheiro ruim é sinal que há excesso de nitrogênio (matéria orgânica molhada). Para resolver é só adicionar material seco: palha de arroz, folhas secas, papel sem tinta colorida.

O minhocário urbano (Figura 35) pode auxiliar a reciclar restos de comida e transformar o adubo em húmus. Ele é perfeito para a área de serviço e pode ser escondido dentro de um apartamento, uma vez que ele ocupa mais espaço vertical do que horizontal.



Figura 35: Minhocário.

Fonte: http://www.minhocasa.com/album/minhocultura/pages/3_JPG.htm

As pessoas que separam o lixo contribuem para o crescimento da reciclagem, reduzem o volume de lixo e produzem adubo orgânico de excelente qualidade.

3.4.3 - Óleo de Cozinha

O óleo que a maioria dos brasileiros joga pelo ralo causa sérios problemas para o sistema circulatório das redes de esgoto. De acordo com o superintendente da Sabesp, Yamashiro (2009), um litro de óleo é suficiente para poluir 25 mil litros de água. Segundo o Globo News (2009, Cidades e Soluções), o Brasil produz aproximadamente nove bilhões de litros de óleo de cozinha por ano, mas apenas 2,5% de todo esse óleo usado é reciclado.

As cidades estão carentes de pontos onde as pessoas possam levar o óleo que já foi utilizado e separado. A ONG Trevo realiza o mais bem sucedido projeto de coleta de óleo. Conforme o programa Cidades e Soluções (2009) são coletados no centro de São Paulo um milhão de litros por mês. A cada 30 litros que um estabelecimento separa, a ONG presenteia com duas vassouras e um pacote de saco de lixo ou nove reais.

Nas usinas o óleo passa por reações gerando biodiesel e glicerina (usada na fabricação de sabão). Assim como ocorre na Permacultura, projetos como esse transformam um grande problema em um recurso que atende diversos segmentos da indústria.

3.4.4 - Sacolas Plásticas

Uma reportagem do Globo News (2009, Cidades e Soluções) revelou que são produzidas por ano aproximadamente 18 bilhões de sacolas plásticas no Brasil. Em média, cada cliente consome 800 sacolas por ano. Embalagem barata, descartável e que pode levar séculos para se decompor. Boa parte dessas embalagens é descartada em lugar errado e do jeito errado, gerando graves impactos ambientais.

É preciso tomar uma nova atitude em relação a essas embalagens. Isso representa uma mudança de hábito, uma mudança de cultura. Conforme o programa Cidades e Soluções (2009), na Alemanha e na China a lei obriga quem quer usar o saco plástico a pagar por ele. Todas as lojas foram obrigadas a suspender a distribuição gratuita dessa embalagem.

As melhores alternativas são as sacolas reutilizáveis feitas de papel, plástico resistente ou pano. O programa Cidades e Soluções (2009) destacou um projeto de produção artesanal de sacolas de pano realizado em Joinville (SC) que gerou trabalho e renda para várias pessoas de baixa renda. Todos trabalham em parceria e ganham o mesmo valor, entre 150 e 300 reais por mês, dependendo da demanda. Além disso, para estimular essa demanda várias padarias dão desconto para quem abre mão dos sacos plásticos.

Existe também a sacola feita de plástico descartável oxibiodegradável. A diferença é que um aditivo derivado do petróleo (recurso não renovável) é adicionado no plástico com o intuito de degradar a cadeia plástica. Sua degradação ocorre muito mais rápida que o plástico convencional. Mas, para Garcia (2009), esta não é uma proposta, pois sugere para o consumidor a idéia de que jogar o plástico em qualquer lugar não seja um transtorno, disfarçando o problema.

3.4.5 - Embalagens Longa Vida

Embalagens longa vida têm seis camadas diferentes de papel, plástico e alumínio. Elas representam um grande problema, pois reúnem três tipos de materiais diferentes que precisam de um tratamento específico. Essa logística é difícilíssima de ser aplicada e até hoje não se chegou a um bom senso em relação a isso. Além disso, as cooperativas reclamam da falta de separação do lixo e do preço oferecido por quilo.

O processo começa com a separação dos materiais. Um liquidificador gigante usa a ação mecânica para separar a fibra do material restante. A fibra é prensada e vira matéria-prima para caixas de papelão. O polietileno e o alumínio podem ser prensados e transformados em telha ou casinhas para cachorros (Figura 36) ou ser encaminhado para Piracicaba (SP), onde foi desenvolvida uma tecnologia única para separar esses componentes.



Figura 36: Reciclagem de Embalagens Longa Vida.

Fonte: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-longa-vida1.htm>

No final do processo sobra parafina e alumínio e a emissão de poluentes na recuperação desses materiais é quase zero. Segundo o Globo News (2008, Cidades e Soluções), empresários europeus pretendem levar essa tecnologia para Valença na Espanha.

Informações sobre o local mais próximo onde entregar materiais desse tipo estão disponíveis em www.rotadereciclagem.com.br.

3.4.6 - Pilhas e Baterias

De acordo com o Globo News (2008, Cidades e Soluções), um milhão e 200 mil pilhas circulam por ano no Brasil. Boa parte desses produtos é contrabandeada e não atende às especificações da legislação brasileira. Elas têm teores de mercúrio muito acima do permitido pela legislação e podem gerar séria contaminação. A orientação é que o consumidor procure sempre adquirir algo cuja origem é comprovada.

Praticamente não existe aterro sanitário adequado para esse tipo de lixo. O próprio Estado não sabe o que fazer com isso. Mas algumas poucas empresas e bancos estão se mobilizando para coletar pilhas e baterias. O material é levado para Suzano (SP), onde fica a recicladora Suzaquim, a única licenciada do Brasil. O processo ainda é caro porque chega uma quantidade pequena de material.

As baterias são desmontadas, separando a capa de plástico da célula de bateria. O plástico passa por um processo de limpeza e vai para reciclagem. As células de bateria e as pilhas são trituradas. Na moagem acontece a separação de alguns metais como o aço, que é encaminhado para outra recicladora.

Tudo que contém dentro da pilha vira pó. Esse pó passa por um reator que pode formar diferentes compostos químicos. A escolha do produto vai depender da demanda do mercado. No forno o produto é condensado e depois encaminhado para uma nova moagem.

O resultado final são sais e óxidos metálicos, utilizado para fabricar tintas, cerâmicas e outros tipos de produtos químicos. O tratamento de efluentes e gases é projetado para deixar o processo o mais limpo possível.

3.4.7 - Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes consomem 60% menos energia e duram bem mais, mas significam um imenso problema na hora do descarte. É preciso protegê-la contra choques, pois seu conteúdo é baseado em mercúrio, metal pesado que pode causar sérios danos neurológicos.

O Brasil não tem legislação que regulamente o descarte desse tipo de produto, por isso é importante que se encaminhe para locais adequados. Segundo o Globo News (2008, Cidades e Soluções), as poucas empresas que fazem esse processo de reciclagem atingem apenas 10% do total de lâmpadas descartadas.

O primeiro passo da reciclagem é a separação dos componentes: pontas metálicas, vidro e a parte branca. Um filtro químico de 500 mil reais faz o processo de destilação do mercúrio que está na parte branca. O metal e o vidro são encaminhados para reciclagem. Uma empresa de São Paulo (Lepri Cerâmicas) reutiliza esse resíduo de vidro na produção de cerâmica. Conforme o programa Cidades e Soluções (2008), o material melhora a resistência do piso e gera uma economia de 15% no consumo de gás durante a queima da cerâmica.

3.4.8 - Lixo Tecnológico

O lixo tecnológico cresce de maneira impressionante, atualmente é o gênero de resíduo que mais cresce no planeta. O maior perigo é sua toxicidade causada por metais pesados como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Esse problema inspirou organizações que coletam máquinas usadas para recuperá-las e promover a inclusão digital em comunidades de baixa renda.

O projeto mais notável surgiu em 1995 no Rio de Janeiro. Hoje, o Comitê para a Democratização da Informática (CDI), conta com 753 espaços de atuação espalhados pelo Brasil e por vários outros países.

As peças que podem ser reutilizadas são separadas para montagem de novos computadores. O lixo tecnológico é repassado para empresas certificadas que promovem o processo de neutralização da toxicidade desse lixo. Geralmente é enviado para empresas ou indústrias na Alemanha que fazem esse processo em grande escala.

Um produto descartado e extremamente poluente é transformado em um equipamento que será colocado a disposição da sociedade que não tem acesso a esse tipo de tecnologia. De acordo com o Globo News (2007, Cidades e Soluções), mais de um milhão e 250 mil pessoas de baixa renda aprenderam informática e cidadania com esse trabalho, e mais de 1400 se tornaram educadores do CDI.

3.4.9 - Pneus

A intensa multiplicação de pneus velhos, constantemente jogados no lugar errado, é um grave problema ambiental. Esse resíduo pode demorar até 600 anos para se decompor, constituindo sério agravante no problema de proliferação de mosquitos da dengue. E quando é queimado ao ar livre libera gases poluentes.

Boa parte dos pneus descartados pode ser reformada e recauchutada, mas existe um tipo de pneu que não pode ser reaproveitado por essas indústrias. O grande desafio é encontrar um fim econômico e ambientalmente satisfatório para esse resíduo. A questão é muito séria, pois não há um recolhimento estratégico desse material e a reciclagem acarreta em gastos para as indústrias pneumáticas.

O Instituto Akatu estima que 30 milhões de pneus são descartados todos os anos no Brasil. Segundo a ANIP, cerca de 18 milhões de pneus são reaproveitados de várias formas por outras indústrias.

O primeiro passo da reciclagem é retirar o máximo possível de cobre e outros metais, que são encaminhados para reciclagem. Em seguida o pneu segue para a moagem e se torna matéria-prima para outras indústrias. Os retalhos de pneu podem se transformar em solados, tiras usadas na estrutura de móveis estofados, asfalto de excelente qualidade, componente em tijolos de concreto e também em matéria-prima para produção de energia em cimenteiras. A maior parte dos pneus velhos é encaminhada para as cimenteiras e usada como fonte auxiliar de energia para combustão.

Em algumas cidades do Brasil (como São Paulo e Curitiba), prefeituras e concessionárias de rodovias já utilizam o asfalto borracha, também conhecido como asfalto ecológico. Ele é feito com 20% de pó de pneu, é mais resistente, mais flexível e tem a capacidade de absorver melhor a poluição sonora provocada pelos veículos. O diretor da Ecovias, Donnard (2006), afirmou que esse novo tipo de asfalto é 30% mais caro e 40% mais resistente que o pavimento convencional. É um destino promissor para os pneus.

Alguns permacultores reaproveitam pneus velhos como matéria-prima para construção de edificações e para fazer pequenos lagos, balanços, vasos, etc.

3.4.10 - Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são os principais responsáveis pelos impactos desastrosos ao meio ambiente. Conforme o Globo News (2007, Cidades e Soluções), o Brasil produz aproximadamente 160 mil toneladas por dia.

A maior parte desse material é o resíduo sólido não tóxico produzido pela indústria de construção civil. Milhares de toneladas de entulho são misturadas ao lixo diariamente, ocupando espaço nos aterros. Segundo o programa Cidades e Soluções (2007), em São Paulo, metade do que é despejado nos aterros é entulho de construção.

Empresas brasileiras estão percebendo utilidade para esse resíduo. Em algumas cidades (como Belo Horizonte e São José do Rio Preto), a reciclagem de entulho tornou-se fonte de matéria-prima para construção civil, gerando economia para o município, emprego e renda para caçambeiros, carroceiros e catadores.

Outros tipos de resíduos também podem ser transformados em matéria-prima. Resíduos das empresas siderúrgicas podem virar asfalto e cimento, telhas de excelente qualidade podem ser produzidas com a mistura do betume (resíduo de refinaria) e aparas de papel e papelão e inúmeros resíduos industriais podem ser utilizados para alimentar fornos de alta potência.

A parte mais danosa dos resíduos industriais é composta por metais (cádmio, chumbo, mercúrio), produtos químicos (cianureto, agroquímicos) e solventes químicos extremamente tóxicos. Normalmente é descartada no meio ambiente, pois as indústrias não sabem como lidar com isso ou não estão dispostas a bancar o elevado custo tecnológico para reaproveitamento.

Desde os anos 1950, os resíduos químicos e tóxicos têm causado desastres cada vez mais frequentes e sérios. Este tipo de poluição industrial é um dos grandes problemas atuais e as soluções técnicas adequadas dependem de cada caso.

3.4.11 - Outros resíduos

O programa Cidades e Soluções (2008) divulgou um projeto muito interessante que surgiu nos Correios de Campo Grande (MS). Normalmente, papéis, correspondências e uniformes deveriam ser incinerados por determinação normativa dessa instituição. Mas os diretores buscaram uma alternativa para tanto desperdício. Foi feita uma parceria com a cooperativa de catadores lixo e toda semana uma equipe pega a papelada e a transforma em renda. Segundo a reportagem, pelo menos 27 pessoas recebem um salário mínimo por mês.

Os uniformes são recolhidos e levados para uma ONG onde adolescentes fazem curso profissionalizante gratuito de serigrafia. Eles aprendem a descaracterizar o uniforme e o tecido que sobra vai para a sala de costura industrial, onde eles aprendem a confeccionar roupas. Tudo que produzem é doado para famílias carentes. Há cinco anos a ONG não compra mais malha usada no processo de aprendizagem. A economia de dois mil reais por ano com matéria-prima é investida em outros cursos gratuitos. Mais de 500 jovens de baixa renda já se formaram.

Geralmente, a grande maioria dos resíduos das atividades urbanas representa um grande problema ambiental quando não existe uma estratégia social e econômica de reaproveitamento. Existem vários exemplos de projetos totalmente viáveis capazes de atingir consideravelmente os setores ambiental, social e econômico, beneficiando a todos.

3.5 - Transporte

Os meios de transporte predominantes na nossa sociedade são o automóvel e o avião, sendo que ambos precisam principalmente de combustíveis fósseis para funcionar.

Algumas cidades européias (como Paris e Londres) simplesmente não disponibilizam vagas na área central ou adotaram mecanismo de restrição, como pedágio. Para as pessoas abandonarem o carro, que é muito poluente, é preciso que elas tenham várias opções de transporte.

Metrô, ônibus elétricos (trólebus), carros e motos elétricas, transporte solidário, bicicletas e outros. Essa mistura de meios de transporte não poluentes que deve compor a cidade moderna.

3.5.1 - Veículos Elétricos

De acordo com o documentário *Zeitgeist* (2008), há muitos anos existe a tecnologia necessária para mover um carro elétrico que alcança 160 km/h por mais de 300 km, com uma única carga nas baterias (Figura 37). Mas, a viabilidade financeira e o acesso a essa tecnologia são limitados devido às pressões políticas da indústria de energia e ao controle da indústria petrolífera sobre as patentes das baterias, limitando sua capacidade de manter participação no mercado. Segundo o documentário, não há outro motivo senão puro interesse em lucro para que cada carro no mundo não seja elétrico e limpo.



Figura 37: Carro Elétrico Tesla.

Fonte: <http://pdiambiente.blogspot.com/2008/07/tesla-roadster.html>

Uma reportagem do Globo News (2008, Cidades e Soluções) mostrou que até mesmo no Brasil já foi inaugurado um centro de pesquisa, desenvolvimento e montagem de veículos elétricos. Funciona dentro da usina de Itaipu e os carros são usados apenas para pesquisas e testes. O trabalho dos funcionários é quase artesanal, são produzidos quatro carros elétricos por mês. O coordenador do projeto, Celso Novais (2008), acredita que até 2010 cada item que compõe os veículos será produzido no Brasil e disponibilizado para as montadoras distribuírem em larga escala.

Motos elétricas já fazem parte da realidade brasileira. Existem vários pontos de venda no país. Mas é bem limitada, ideal para trajetos curtos e médios, pois não alcança alta velocidade e tem autonomia para 40 quilômetros. Leva seis horas para carregar a bateria.

Ônibus elétricos (trólebus) são muito silenciosos e não emitem gases poluentes. É uma ótima alternativa para diminuir o nível de poluição nas cidades. Na Suíça está se ampliando a frota desse tipo de veículo, enquanto no Brasil vários foram desativados recentemente. Segundo reportagem divulgada pelo Cidades e Soluções (2008), um caso raro acontece em São Bernardo do Campo, onde mais de 30% da frota total do sistema de transporte é composto por trólebus. O objetivo da empresa é transformar a frota e usar apenas veículos elétricos ou híbridos.

O veículo híbrido utiliza combustível e energia elétrica. Conforme o programa Cidades e Soluções (2008), a fumaça dos veículos desse tipo é 90% menos poluidora que do ônibus convencional. A reportagem revelou que na cidade de Nova York, 30% da frota de ônibus têm motores híbridos (4500 veículos ao todo). E em São Paulo circulam aproximadamente 40 ônibus híbridos.

3.5.2 - Bicicletas

No Brasil, faltam planejamento e políticas públicas eficientes que facilitem o uso da bicicleta para os deslocamentos urbanos. Nas grandes cidades, a principal alternativa para fugir dos engarrafamentos é a motocicleta, que, segundo o Globo News (2007, Cidades e Soluções), polui no mínimo seis vezes mais do que o automóvel.

No Rio de Janeiro as bicicletas estão começando a disputar o mercado de entrega rápida com os motoboys. Os “bikeboys” são atletas de classe média, de nível superior e que falam

outra língua. Uma prestação de serviço ecologicamente correta que está funcionando muito bem e que melhora o funcionamento do trânsito.

Na Europa os governos locais vêm incentivando seu uso. Em Paris, um programa público tem como objetivo instalar vários pontos de aluguel de bicicletas (Figura 38). Conforme o programa Cidades e Soluções (2007) serão 20 mil bicicletas distribuídas em todos os cantos da cidade, um sistema de transporte coletivo e individual que será capaz de servir 300 mil pessoas diariamente.



Figura 38: Estação de Bicicletas em Paris.

Fonte: <http://theurbanearth.wordpress.com/2008/02/26/>

3.5.3 - Transporte Solidário

Caronas podem ser opções confiáveis, práticas e econômicas de transporte no mundo de hoje. A *internet* tornou o hábito de pegar carona mais seguro, prático e eficaz. É perfeitamente possível se deslocar por diferentes trechos no mundo sem sair de casa para conseguir sua carona.

Se a carona fosse mais usada, haveria menos engarrafamentos e não perderíamos tanto tempo nas ruas e estradas. Em Paris e São Paulo é possível planejar seus deslocamentos selecionando quem vai lhe dar carona com a ajuda de *sites* especializados.

O Globo News (2009, Cidades e Soluções) mostrou que em Paris as pessoas acham bem mais agradável e divertido viajar acompanhados, um *site* de caroneiros reúne 200 mil usuários registrados. Além disso, o preço da viagem fica muito mais barato para todos os envolvidos. No Brasil essa idéia também está se proliferando, principalmente por meio de *sites* de relacionamento e pelo *site* especializado www.ecarona.com.br.

3.5.4 - Trem de Levitação Magnética (Maglev)

Para viagens continentais, o avião já pode ser visto como um meio de transporte ineficiente, desconfortável, lento e causador de muita poluição. A opção mais eficiente seria a construção de trens Maglev que usam ímãs para propulsão. Ele é totalmente suspenso por um campo magnético e não gera desgaste (Figura 39).



Figura 39: Trem de Levitação Magnética.

Fonte: <http://www.agreenamerica.org/transportation.htm>

De acordo com o documentário *Zeitgeist* (2008), exige menos de 2% da energia utilizada pela viagem de avião. A velocidade máxima atual de versões dessa tecnologia, equivalente a usada atualmente no Japão, é de quase 600 km/h. Porém, o documentário revela que uma organização chamada ET3 desenvolveu um trem Maglev de base dupla que pode viajar a mais de 6.500 km/h por um túnel imóvel e sem atrito, que pode passar sobre a terra ou sob a água. Rápido, limpo e consome apenas uma fração da energia que usamos hoje para o mesmo fim.

3.6 - Energia

Segundo o Globo News (2009, Cidades e Soluções), as edificações consomem 45% de toda energia elétrica utilizada no Brasil. E não há controle sobre o desperdício. Mas, a partir desse ano, os novos prédios construídos no Brasil serão obrigados a incluir fontes renováveis no seu sistema de calefação. Um novo selo do Programa de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) vai medir o consumo de energia nas edificações brasileiras.

A idéia é que o consumidor tenha consciência da eficiência energética da construção que está alugando, adquirindo ou frequentando. Os principais aspectos analisados são: eficiência do aproveitamento da iluminação solar, do sistema de iluminação artificial e dos aparelhos de ar condicionado.

3.6.1 - Coletores Solares

Conforme o programa Cidades e Soluções (2008), estima-se que 8% de toda energia elétrica consumida no Brasil é usada nos chuveiros elétricos. No Rio de Janeiro as distribuidoras de energia já estão substituindo os chuveiros elétricos por coletores solares em algumas instituições carentes. Até clubes estão instalando sistema de aquecimento solar para piscinas e chuveiros. O mercado de aquecedores solares cresceu muito, mas, segundo essa reportagem de 2008, apenas 1,5% das casas utilizam esse sistema.

Até o momento, 23 cidades e três estados brasileiros já aprovaram leis que tornam obrigatória a instalação de coletores solares para certos tipos de edificação. O coletor custa mais caro do que o chuveiro elétrico, mas o preço é amortizado em dois ou três anos de uso. O Globo News (2008, Cidades e Soluções) revelou que nas famílias de baixa renda o chuveiro elétrico pode representar 30% do valor total da conta de luz até o fim da vida.

Sérgio Colle, líder do principal centro de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias em energia solar do Brasil (Labsolar - UFSC), critica a falta de políticas públicas para disseminar o uso dos coletores solares.

A produção de coletores solares gera um volume de empregos muito superior ao volume de empregos gerado pelo setor metal mecânico convencional. Gera na ordem de cinco vezes mais empregos diretos e indiretos que a média gerada no setor convencional. Teríamos ganhos tecnológicos, econômicos, ambientais e sociais. (COLLE, 2008, Reportagem)

Segundo o programa Cidades e Soluções (2008), na China esse negócio emprega 500 mil pessoas. A Alemanha é o país que mais usa energia solar do planeta, desde o final dos anos noventa seu uso é estimulado por um programa de subsídio do governo federal.

O Brasil tem o dobro da incidência solar da Alemanha, mas faltam políticas e investimento. Um país com aproximadamente 280 dias de sol por ano, não pode permitir tamanho desperdício de energia.

3.6.2 – Painéis de Energia Solar Fotovoltaicos

O potencial real da energia solar continua desconhecido. De acordo com o documentário *Zeitgeist* (2008), essa fonte é tão abundante que uma hora de luz ao meio dia contém mais energia do que o mundo consome em um ano. Se pudéssemos captar um centésimo dessa energia, o mundo nunca precisaria usar petróleo, gás ou coisa do tipo.

A questão não é disponibilidade, mas a tecnologia para explorá-la. O documentário defende a idéia que hoje há muitos meios avançados que chegariam nesse resultado, se não fossem obstruídos pela necessidade de competir por participação no mercado com as estruturas de poder energético já estabelecidas.

Segundo o *Globo News* (2008, Cidades e Soluções), a Alemanha é responsável por 50% da produção de painéis de energia solar. São instalados até mesmo em fachadas e telhados de prédios. A mesma reportagem mostrou uma experiência feita na UFSC que provocou um resultado impressionante: 10% do telhado de um dos blocos foi coberto com painéis fotovoltaicos e está sendo capaz de gerar 10% da energia que é gasta na edificação.

O dinheiro de investimento nesse sistema é relativamente rápido. A duração de uma célula fotovoltaica é de 20 a 25 anos. Conforme a reportagem, normalmente demora de 10 a 15 anos para receber o dinheiro de volta e ainda restam no mínimo 10 anos para lucrar.

De acordo com o *Globo News* (2008, Cidades e Soluções), o custo de produção das placas fotovoltaicas tem caído 5% ao ano, mas para que essa alternativa se torne competitiva é

necessário investimento e um programa de incentivo para que a indústria se estabeleça e alcance produtividade em grande escala.

O programa Cidades e Soluções (2009) revelou que o plano de energia do governo prevê para os próximos 10 anos um acréscimo de contribuição para fontes fósseis de energia, como petróleo, carvão e gás. É impensável que o Brasil, ao invés de apostar em fontes renováveis e nas novas tecnologias, contribua para aumentar o uso de energia suja.

3.7 - Construção Sustentável

A construção civil é o setor da economia que mais impacta o meio ambiente. O consumo de materiais e o desperdício são gigantescos. A construção precisa ser reformada urgentemente. Disciplinas relacionadas à sustentabilidade são raridades em faculdades brasileiras. O profissional formado em engenharia civil não tem muita noção sobre o impacto que seu trabalho causa e tem uma cultura difícil de ser mudada. O profissional do futuro precisa ser muito diferente do atual.

O tijolo é matéria-prima básica da construção civil. Mas o tijolo convencional precisa ser cozido em fornos nas olarias e, para isso, é necessário queimar muita lenha. Além de poluir a atmosfera e aumentar os desmatamentos, os tijolos convencionais agravam o efeito estufa.

Uma tecnologia brasileira vem sendo implantada com sucesso na fabricação de tijolos que não precisam ser cozidos, são auto-encaixáveis e dispensam qualquer tipo de acabamento (Figura 40). O tijolo ecológico aproveita como matéria-prima terra, resíduos de pedreiras e cimento. Essa alternativa inspirou um projeto muito interessante em Uberlândia (MG). A instituição Ação Moradia auxilia comunidades carentes através de subsídios e apoio técnico para construção de casas estruturadas com tijolos ecológicos e coletores solares. Além disso, fornece cursos profissionalizantes para o auto-sustento das famílias carentes e várias outras atividades educacionais, artísticas e culturais.



Figura 40: Construção com Tijolos Encaixáveis - Ação Moradia.
Fonte: [http:// www.acaomoradia.org.br](http://www.acaomoradia.org.br)

O conceito de construção sustentável está revolucionando a indústria de construção civil, principalmente na Europa e nos Estados Unidos. Segundo o Globo News (2008, Cidades e Soluções), esse novo 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. O entulho é moído, misturado com cimento e acaba se transformando em argamassa. Geralmente esse entulho acaba indo para aterros.

O programa Cidades e Soluções (2008) revelou que numa construção convencional a energia gasta para manter os elevadores funcionando representa 10 a 15% do consumo mensal. No projeto sustentável, sistemas inteligentes evitam que os elevadores circulem de maneira desordenada, permitindo que cada elevador trace a menor trajetória possível. O motor dos elevadores se transforma em gerador no momento da frenagem, regenerando energia. A utilização de gás natural pode dispensar o uso de chuveiros elétricos e ar condicionados.

A arquitetura sustentável aproveita o máximo possível de luz solar e ventilação natural. Um software inteligente mede a intensidade de luz em cada setor do edifício e se a luz solar não for suficiente para iluminar o ambiente, o sistema aciona luzes artificiais. Vidros de alto desempenho permitem a entrada de luz e impedem a entrada de calor. Conforme o Globo News (2008, Cidade e Soluções), a incidência do custo desse vidro na obra é menos de 0,5%.

No projeto sustentável são instalados equipamentos que usam água da chuva para climatização artificial. Reservatórios são construídos para armazenar água da chuva que é usada na descarga dos banheiros, no jardim e na limpeza. Mini estações podem ser instaladas no subsolo para garantir o reuso da água nos banheiros, jardim e nos lagos decorativos. O sistema de descarga tem dois tipos de acionamentos, para economizar a água coletada da chuva.

Segundo o programa Cidades e Soluções (2008) o custo de investimento nesse tipo de construção pode ser 5 a 10% maior do que numa obra comum, mas esses custos adicionais são totalmente amortizados em poucos anos, com enormes benefícios econômicos e ambientais.

Londres serve de exemplo quando o assunto é construção sustentável. Os *designs* desenvolvidos integram vários tipos de tecnologia com o objetivo de aproveitar o máximo possível de energia. O sistema garante que toda forma de geração de calor não seja desperdiçada, eliminando a necessidade de utilizar energia para este fim. Até o calor gerado por atividades do cotidiano, como cozinhar ou assistir televisão, pode ser aproveitado.

Segundo Achim Bubenzer (2008), para atingir esse objetivo é preciso antes de tudo, isolar a casa muito bem e mantê-la bem fechada, para que não haja nenhuma saída. Fazendo isso, é necessário manter uma ventilação que consista numa regeneração energética, para que você não perca energia na ventilação, mas mantenha a boa ventilação.

As edificações são posicionadas de maneira que aproveite o máximo possível da energia solar (painéis fotovoltaicos e coletores solares). O material usado na construção é especialmente projetado para armazenar o calor quando a temperatura ambiente estiver alta, e liberar calor quando estiver baixa. Os vidros usados são de alta performance. Pisos podem ser feitos com madeira de demolição e a tinta usada nas paredes é orgânica não tóxica.

Não basta apenas ter uma maneira ecologicamente correta de projetar sistemas das edificações, é preciso priorizar o tipo de materiais usados, e a maneira como este material é trazido para a construção.

Para incorporar conceitos básicos de arquitetura sustentável não é preciso aplicar tecnologia de ponta. 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.

3.8 - Turismo Sustentável

A indústria do turismo é uma das que mais crescem no Brasil e o ecoturismo já se firmou como um negócio importante e lucrativo no país. Segundo o Globo News (2007, Cidades e Soluções), por ano, cerca de um milhão de turistas brasileiros e 160 mil estrangeiros dão preferência a roteiros onde a natureza é exuberante e ainda encontra-se protegida.

Hotéis e pousadas que seguem as premissas do turismo sustentável, ajudam na preservação ambiental (conscientizando comunidades e turistas), gerando emprego e renda, movimentando a economia e promovendo o desenvolvimento local.

A Pousada Uacari, localizada em uma reserva ecológica da Amazônia, surpreende os visitantes interessados em sustentabilidade. Tudo respeita os critérios mais rigorosos.

Construções feitas com madeira manejada e cobertura de palha encontram-se apoiadas em troncos flutuantes que acompanham a oscilação do rio (Figura 41).



Figura 41: Pousada Uacari na Amazônia.

Autor: Josivaldo Modesto.

Fonte: <http://www.mamiraua.org.br/noticias.php?cod=112&tipo=imprensa>

Painéis solares que fornecem a energia e aquecem os chuveiros. A água da chuva é reaproveitada para limpeza e o esgoto passa por filtros antes de voltar para o rio.

Quase todos os funcionários são moradores das sete comunidades ribeirinhas mais próximas. São treinados e muito bem informados sobre ecoturismo.

Apenas 20 pessoas são recebidas por vez, tudo é calculado para minimizar o impacto da atividade sobre o meio ambiente. Pesquisadores são responsáveis por avaliar o impacto turístico. Os visitantes recebem palestras de cientistas e são convidados para acompanhar as pesquisas em campo.

O empreendimento se tornou fonte de renda para a comunidade local, diminuiu a pressão sobre a pesca, que é uma importante fonte de renda da região, e promoveu a conscientização da comunidade sobre a preservação como atrativo turístico.

A certificação ambiental é cara, demorada, e apenas uma minoria faz. Mas isso será questão de sobrevivência para o setor de hospedagem. Operadoras de turismo e estrangeiros estão mais preocupados com a relação dos hotéis e a comunidade local. Para preservar uma reserva, faz muito mais sentido trabalhar com as pessoas que usam a terra de forma sustentável. É melhor para eles e para nós.

3.9 - Ecodesign e Ecomercados

Cresce no Brasil a procura por produtos "ecologicamente corretos". E é cada vez maior também a variedade de opções: equipamentos que consomem menos energia, produtos que utilizam matéria prima reciclável ou de menor impacto ambiental, que incentivam o desenvolvimento sustentável dos locais onde são produzidos.

3.9.1 - Ecodesign

O objetivo do Ecodesign é criar produtos com responsabilidade ecológica que resultam em alternativas sustentáveis e não poluentes. O produto geralmente é fabricado com menos peças e matéria-prima, é bem mais econômico energeticamente e sua montagem é simplificada. O design faz o produto ser mais racional e inteligente, desde sua concepção.

Novas gerações de eletrodomésticos vêm ganhando espaço no mercado, a exemplo de um lava roupas mais leve e fácil de transportar, que permite escolher o nível de água para lavar muita ou pouca roupa e gasta menos energia (Figura 42). O processo de produção é planejado para usar e descartar menos plástico.



Figura 42: Máquina de Lavar.

Fonte: http://www.greensolutionsmag.com/back_issues/GSM-Apr09/t10gs.html

Outro exemplo é o ventilador feito de policarbonato, material menos impactante e bem mais leve que a madeira, gera mais vento e gasta menos energia. É composto por metade das peças e pode ser desmontado facilmente.

O ecodesign pensa em todas as fases de produção: seleção de material, uso de energia e transporte. O grande desafio é criar produtos que tenham custo menor que os produtos convencionais.

3.9.2 - Ecomercados

Em Campinas, um Ecomercado foi construído de acordo com os princípios de construção sustentável, e oferece os mais variados tipos de produtos orgânicos e sustentáveis. Todos os produtos são orgânicos e o preço aproximadamente 25% mais caro que supermercados tradicionais, reflexo do mercado ainda pequeno.

A construção foi feita com madeira de eucalipto reflorestado, paredes e pias foram feitas de terra, no piso foi usado resto de madeira e as portas e divisórias feitas com embalagens de creme dental recicladas.

O ambiente interno aproveita o máximo da iluminação solar e a iluminação artificial é realizada por lâmpadas *LEDs*, que, segundo o programa Cidades e Soluções (2008), gastam 90% menos energia, podem durar 35 vezes mais e não contém mercúrio. Na descarga foi instalado o “kit” ecológico para dois tipos de acionadores. Toda a água usada é tratada naturalmente e reaproveitada para irrigação e lavagem.

Em Brasília, um arquiteto ganha a vida inventando equipamentos sustentáveis que ele mesmo vende até pela *internet*: www.produtossustentaveis.com.br. Além dos equipamentos simples para compostagem, tratamento de água cinza, sistema de coleta de água, estufa e outros, ele também revende equipamentos mais avançados como painel de energia solar, painel de aquecimento solar, bateria, inversor e controlador de carga.

3.9.3 - Supermercado

A rede Pão de Açúcar construiu o primeiro supermercado da América Latina que segue práticas sustentáveis. O empreendimento foi feito em Indaiatuba (SP). O piso da área externa é totalmente permeável, existe estacionamento para bicicletas, vagas para clientes especiais e até área aberta para fumantes.

O teto foi projetado para refletir o calor e permite a entrada de luz solar. Equipamentos inteligentes regulam a quantidade de água usada nos banheiros. As cestas e carrinhos são feitos com garrafa PET reciclada (Figura 43). Embalagens semelhantes ao isopor são feitas de fécula de mandioca e se decompõem como lixo orgânico.



Figura 43: Carrinhos e cestas feitos de garrafa PET reciclada.

Fonte: <http://krebsarquitetura.com.br/blogKS/?m=200812>

Os produtos orgânicos têm lugar de destaque nas prateleiras e são socialmente justos. O supermercado criou até uma marca para identificar os produtos feitos de forma sustentável por comunidades de baixa renda.

Os funcionários recebem treinamento especial e aplicam o conhecimento adquirido em casa. No caixa o funcionário se dispõe a retirar o excesso de embalagem de certos produtos e oferece sacolas retornáveis por quatro reais. O supermercado também é ponto de coleta seletiva, muita gente vai lá só para deixar o lixo.

3.9.4 - Comércio Justo (*Fair Trade*)

Produtos de qualidade produzidos por comunidades de baixa renda, certificados ambientalmente e com remuneração justa. É assim que o comércio justo vem assegurando rendimentos crescentes a mais de um milhão de pessoas em todo mundo, inclusive no Brasil.

No mundo, cada vez mais os consumidores se preocupam com a origem e com os impactos ambientais e sociais gerados pela extração e fabricação dos produtos. Os consumidores canadenses e europeus dão muita atenção ao rótulo que identifica produtos que não provocam estrago ambiental ou algum tipo de trabalho degradante.

O Brasil ainda tem um mercado incipiente, para crescer é preciso certificar quem faz as coisas do jeito certo. Mesmo assim, por aqui não há tanto reconhecimento ainda. Isso vai acontecer de acordo com que uso do selo se torne mais comum. Segundo o Globo News (2008, Cidades e Soluções), no Canadá o comércio justo cresceu 40% no ano de 2007. Isso torna as vendas mais fáceis.

A diferença no comércio justo é o preço e a qualidade. A idéia é que o preço final para o consumidor garanta que ninguém seja explorado nas etapas de produção. Quando os produtores conseguem um preço bom, podem reinvestir nos seus negócios ou qualquer outra coisa que eles queiram para a comunidade.

Para facilitar a oferta e a articulação entre os produtores, o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGV), em São Paulo, desenvolveu, na *internet*, o Catálogo Sustentável: www.catalogosustentavel.com.br

3.9.4.1 - Vestuário e Moda

A indústria da moda gera terríveis impactos ao meio ambiente: agrotóxicos nas lavouras de algodão, a poluição das águas com o descarte dos efluentes das tinturarias até mesmo com a promoção do consumismo e da cultura do descartável. Quem paga a conta dessa lógica do descartável é o planeta.

O algodão, presente na maioria das roupas e tecidos, recebe uma carga imensa de agrotóxico. Conforme o Globo News (2009, Cidades e Soluções), a lavoura de algodão é responsável por 25% dos inseticidas consumidos no mundo, o que pode até causar alergias e intoxicações no consumidor. A reportagem alertou que uma camisa de 350 gramas pode conter 250 gramas de substâncias químicas. Desde agrotóxicos e pesticidas até os corantes químicos e alvejantes aplicados na tinturaria. Essas substâncias acabam alcançando nossos rios e lagos sem passar por nenhum tipo de tratamento.

A questão é que o algodão tradicional é mais fácil para o processamento. O algodão orgânico, inicialmente, custa um pouco mais. Mas, algumas empresas e estilistas já despertaram para a necessidade de uma produção mais sustentável. Na loja Eden, localizada na zona oeste de São Paulo, é possível encontrar roupas com menos de 1% de química. Tão natural que depois de descartada poderia virar adubo em uma plantação.

Todo o processo industrial, desde as matérias-primas, é rastreado e certificado por técnicos do Instituto Biodinâmico. Utilizam maneiras de fabricar que não agride o meio ambiente. No processo de lavagem o cloro é substituído por açúcar invertido, para fazer o desbotamento em jeans. A tinta vem do corante natural das plantas.

Segundo o programa Cidades e Soluções (2009), a grife trabalha apenas com pequenos produtores de algodão e paga 30% a mais que o preço de mercado. São 250 famílias envolvidas no programa.

As grifes ecológicas ocupam espaços cada vez mais importantes no mercado da moda. Existe inclusive uma ONG paulista, chamada Ecotece, que promove oficinas de capacitação e divulga estudos e conhecimentos para profissionais e estudantes de moda.

3.10 - Gestão Ambiental Sustentável

Políticas que estimulam uma gestão sustentável são de fundamental importância para fazer com que os políticos vejam alguma vantagem em cuidar do meio ambiente.

Um passo importante foi dado quando vários estados do Brasil decidiram passar mais recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) justamente para os municípios que melhor cuidam do meio ambiente. É o ICMS Ecológico, uma ação governamental que assegura mais recursos estaduais aos municípios.

Aqueles que mais avançam em ecologia e em criação de unidades de conservação, recebem mais dinheiro do estado. Assim, os políticos se tornam ecologistas por convicção ou por conveniência. Essa ferramenta fiscal já é realidade em 12 estados brasileiros e está sendo implantada em outros três. Em nove estados ainda está em fase de discussão.

Na cidade aonde tudo isso começou, São Jorge do Patrocínio (PR), o recurso trouxe grandes benefícios. O investimento foi priorizado para agricultura familiar, meio ambiente, educação e saúde.

Segundo reportagem do Globo News (2009, Cidades e Soluções), uma parceria da prefeitura com os produtores rurais garante subsídio de 50% para compra de equipamentos. A coleta seletiva foi implantada em praticamente todo o município. As escolas municipais foram equipadas com *DVDs* para ajudar nas aulas e computadores com acesso à *internet* para pesquisa. Também foi incluída uma nova disciplina essencial, a educação ambiental. Além

disso, o recurso permitiu a construção de um hospital capacitado para realização de cirurgias de alta complexidade e um laboratório que efetua dois mil exames por mês.

Santa Fé do Sul (SP) é outro exemplo de como é possível abrir espaço na administração pública para ações inteligentes e efetivas, em favor do meio ambiente e da qualidade de vida. A cidade lidera o ranking do estado de São Paulo porque conseguiu se expandir respeitando as leis ambientais.

O antigo depósito de lixo deu lugar a um centro olímpico com quadras esportivas, piscina e campo de futebol. O acesso é gratuito para toda a população. Todo o lixo da cidade é coletado, e o que não é reciclável vai para um novo aterro onde há controle da água subterrânea e do gás emitido.

Foram espalhados na cidade ecopontos para pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. O tratamento de esgoto atinge toda a população. Educação ambiental foi incluída nas escolas.

Além disso, uma política muito interessante estimula a população a tomar atitudes ecológicas. Quem instala coletor solar, preserva áreas permeáveis e aproveita a água da chuva em casa, recebe desconto no IPTU.

3.10.1 - Compras sustentáveis

Todos os anos, o governo federal, estadual e as prefeituras consomem uma parte imensa do orçamento na compra de produtos ou serviços. De acordo com o Globo News (2006, Cidades e Soluções), as compras públicas governamentais movimentam aproximadamente 190 bilhões de reais por ano, por volta de 10% do PIB nacional. A lista de produtos inclusa no orçamento público é gigantesca. O governo determina mercados e pode fazer muita diferença no tipo de produtos que prospera no mercado.

Em alguns países desenvolvidos (como Inglaterra e Espanha) um novo conceito de compras públicas governamentais já faz parte da realidade. No Brasil, algumas cidades também estão percebendo os benefícios dessa atitude.

As compras sustentáveis privilegiam os fornecedores comprometidos com o uso racional e inteligente dos recursos naturais. Também pressionam as empresas a se adaptarem a padrões de responsabilidade sócio-ambiental para manterem a competitividade no mercado.

Em Londres, desde 2001 a prefeitura lançou uma iniciativa que estimula o mercado de produtos reciclados. O plano ajuda a unir quem recicla, quem produz e quem compra. A

prefeitura não assina contrato com nenhuma empresa até que ela se ajuste as suas práticas sustentáveis. Segundo o programa Cidades e Soluções (2006), 500 empresas entraram no projeto e 650 postos de trabalho foram criados até 2006. Empresas que criam produtos reciclados desenvolveram até *mouse pad* feito de chapa de circuito. Além disso, a cidade deixou de produzir mais de 450 toneladas de lixo.

Em Barcelona, desde 2002, para uma empresa ser uma fornecedora da prefeitura é preciso ter boas práticas ambientais e sociais. Essas normas ajudam e estimulam o mercado a premiar as boas empresas que realizam uma produção mais sustentável. Conforme a reportagem, as compras públicas sustentáveis já representam mais de 20% do orçamento anual.

As experiências que estão ocorrendo no mundo mostram que essa opção não sai mais cara, desde que seja considerado o ciclo total do produto (produção até o descarte). O Brasil tem uma estrutura jurídica instalada mais do que suficiente para justificar as compras sustentáveis, não apenas no aspecto ambiental, como também social. Já existem alguns poucos exemplos de governos que estão comprando de forma sustentável.

Em São Paulo, há algum tempo não era permitido comprar papel reciclado para as secretarias do estado. Hoje, em algumas delas o volume de compra é tão grande que o papel reciclado está saindo mais barato que o papel branco.

Em Porto Alegre, toda a papelada usada nas repartições públicas é de papel reciclado. Copos de plásticos foram substituídos por copos de vidro ou alumínio. E as lâmpadas fluorescentes são cuidadosamente armazenadas e encaminhadas para reciclagem.

É preciso adotar uma política que diminuam os impostos pagos pelos produtos ecologicamente corretos, assim as compras sustentáveis podem começar a ganhar reconhecimento em escala no Brasil.

3.10.2 - Índice de Sustentabilidade

A sustentabilidade está se difundindo na bolsa de valores de Nova Iorque, influenciando o comportamento de empresas e impulsionando práticas positivas nas cidades. Foi lá que surgiu um índice que identifica as empresas que investem em projetos ambientais e sociais. Para alcançar esse patamar, empresas passaram a investir mais nesse tipo de negócio. É para isso que serve o Índice Dow Jones de Sustentabilidade.

Questionários com mais de 100 perguntas são enviados para as empresas todos os anos. Pesquisadores e analistas avaliam as questões e definem pontuações para cada uma. Tudo que sai na imprensa é avaliado. Aquelas com as melhores práticas em cada setor são selecionadas para o índice.

As empresas que possuem práticas sustentáveis fazem bem para as comunidades onde operam e também para os países onde estão situadas. Há um ganho de reputação, é uma vantagem que a empresa adquire sobre os concorrentes.

Considerando o tamanho da economia brasileira, o número de empresas brasileiras que participam do questionário anual e alcançam o índice é muito pequeno. Ipatinga (MG) abriga uma das maiores siderúrgicas do país. Segundo reportagem do Globo News (2007, Cidades e Soluções), a Usiminas já investiu um bilhão de reais para reduzir os impactos ambientais causados pela fabricação do aço.

A água usada é reaproveitada e o que é lançado de volta ao rio passa por uma estação de tratamento. Áreas degradadas foram recuperadas, a usina é cercada por um cinturão de mata atlântica. A siderúrgica construiu igrejas, praças e um jardim zoológico.

Financiou um programa chamado Atletas da Natureza que atende a 150 crianças e adolescentes carentes. Durante o dia eles desenvolvem várias atividades, entre elas o cultivo de uma horta totalmente orgânica. Mas nada pode ser vendido, toda a produção é consumida por eles mesmos ou doada. Eles também recebem aulas de natação, futebol e inúmeros projetos educativos.

Todos esses projetos determinaram a inclusão da empresa no índice. A idéia é que as empresas compartilhem os resultados econômicos com os diferentes públicos da comunidade.

Os bons resultados do Índice Dow Jones inspiraram o aparecimento de índices semelhantes em Londres, Johannesburgo e São Paulo. O Índice Bovespa de Sustentabilidade passou a ser referência para as empresas brasileiras a partir de 2004.

O índice tem o papel de ser referência para os mercados de fundos e também de criar uma cultura de responsabilidade empresarial nas empresas. É um incentivo às boas práticas.

3.10.3 - Preocupação com Fornecedores

Aos poucos os compradores estão se preocupando mais com a performance social e ambiental dos seus fornecedores. Em Paris, foi criado um sistema informatizado que ajuda as grandes multinacionais a escolher melhor seus fornecedores.

O programa Ecovadis analisa as empresas em mais de 20 critérios, incluindo as condições de trabalho e remuneração dos empregados, a utilização de produtos tóxicos e poluentes e emissões de gases estufa. São considerados os dados fornecidos pelas próprias empresas e os levantamentos feitos por órgãos oficiais, institutos de pesquisas e ONGs locais.

3.10.4 - Microcrédito

O Globo News (2008, Cidades e Soluções) revelou que mais de 60% da população mundial não tem acesso aos serviços financeiros oferecidos pelos bancos convencionais. A proposta do Microcrédito é tentar corrigir isso e levar esses serviços até os mais carentes, para que assim essas pessoas possam trabalhar, ganhar dinheiro e transformar suas vidas.

O economista Muhammad Yunus revolucionou o mercado de empréstimos ao criar em 1983 seu próprio banco: Grameen Bank. Provou que emprestar dinheiro para pobres a juros baixos e sem exigir garantias é um ótimo negócio. Essa iniciativa lhe rendeu o Prêmio Nobel da Paz em 2006.

O sistema é baseado na confiança, funciona sem garantias, sem advogados e tem desempenho melhor que os bancos convencionais. Segundo Yunus (2008), o retorno é de quase 100%, varia entre 98% e 99%. Para ele, rico e pobre tem a mesma capacidade, a diferença é que o rico tem mais oportunidades.

Sua idéia inspirou a criação de vários projetos como esse. Em Fortaleza, surgiu um dos mais bem sucedidos programas de economia solidária do Brasil. Desde 1998 o projeto vem mudando a rotina do Conjunto Palmeiras, localizado na periferia da cidade.

O Banco Palmas passou a oferecer pequenos empréstimos a juros baixos para pessoas carentes que já tinham desistido de pedir ajuda aos bancos. A organização não pede contra cheque, não consulta SPC, SERASA ou CADIN, quem dá o aval para a concessão de um

primeiro empréstimo é a própria comunidade. Ninguém melhor que a comunidade para conhecer as pessoas.

Segundo o Globo News (2008, Cidades e Soluções), hoje são mais de 350 clientes. A inadimplência é muito baixa, nenhum cliente deve há mais de 90 dias. Até 90 dias varia de 2% a 2,5%, uma média excelente para a realidade brasileira.

Atualmente o Banco Palmas tem parceria com mais de 32 bancos espalhados por seis estados brasileiros. O banco leva apenas a metodologia e a capacitação. Cada comunidade organiza o seu próprio banco, com seu próprio nome e sua própria gestão local.

De acordo com o programa Cidades e Soluções (2008), apenas em 2007, os sistemas de microcrédito emprestaram em todo o Brasil mais de um bilhão de reais. Ao todo 513 mil pessoas foram beneficiadas diretamente.

3.11 - Crise

Há vários exemplos no mundo de empreendimentos sociais e ambientais. Recentemente, alguns deles começaram a ganhar grandes prêmios, incluindo o Nobel. Houve um progresso no entendimento da sustentabilidade. Pessoas e empresas estão começando a reconhecer os três pilares da sustentabilidade: o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento social e a proteção ambiental.

Os bancos estão começando a se preocupar mais com a situação ambiental. Os negócios estão começando a seguir as práticas da sustentabilidade, mas de uma forma bem limitada. Existe um quadro social muito mais complexo e as empresas têm que lidar com isso também.

Ainda é surpreendente a distância que separa o *marketing* das ações efetivas a favor da sustentabilidade. As pessoas estão usando a linguagem, mas ainda não necessariamente estão se movendo na direção apropriada com seus modelos de negócios.

Começa a surgir uma pré-condição para uma grande mudança, mas vai ser preciso um estado de choque maior do que temos hoje para as ações sobre sustentabilidade realmente acontecerem.

Em alguns aspectos a crise financeira deste momento pode ser boa, pois vai forçar o sistema financeiro a repensar sua posição. A lucratividade é fundamental, não quero que as pessoas parem de perseguir o lucro. Quero que elas façam isso de maneira a respeitar as formas de valores sociais e ambientais amplamente éticas, que construam formas apropriadas de governo, de política, de produção e de comércio. (ELKINGTON, 2009, Reportagem)

André Soares (2007, Entrevista) acredita que estamos entrando em uma era inevitavelmente mais ecológica, simplesmente porque o outro caminho está chegando ao fim. Só temos uma direção para seguir. Teremos que passar por um momento de transição que pode ser doloroso para aqueles mais acostumados com as conveniências modernas.

Para Besserman (2009, Entrevista), nós estaremos em um outro mundo quando os custos ambientais e sociais estiverem de fato no preço das mercadorias, no cálculo do PIB dos países, na contabilidade de custos das empresas. Mas esse é um processo demorado. Há um papel muito importante para os políticos, líderes empresariais, investidores e cidadãos desempenharem, criando condições que possibilitem que a mudança aconteça.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa história e cultura são aspectos determinantes no nosso dia-a-dia, na formação da nossa identidade e na maneira como vemos o mundo e como interagimos com outras pessoas e a natureza. Nosso comportamento é definido pela sociedade em que vivemos. O atual estilo de vida de nossa sociedade não nos deixa perceber a real importância de nossas atitudes e escolhas ao longo dos dias. Não nos deixa perceber nossa conexão com o meio ambiente.

Para Legan (2008, p. 50), a crise global que a humanidade está enfrentando é um reflexo de valores e estilo de vida; é, acima de tudo, uma crise cultural. A cultura, portanto, tem um papel central na complexa noção de sustentabilidade. A forma que o futuro terá vai depender de como será moldado, em um nível local, o mosaico de culturas que cercam o globo.

Os próximos anos exigirão da humanidade mudanças profundas de paradigmas que possam promover prosperidade, equidade social e sustentabilidade ambiental. A sustentabilidade evolucionária da Terra depende de mudanças profundas nesses paradigmas. (DIAS, 2002, p. 24)

Nossos hábitos são determinantes no impacto que causamos ao meio ambiente. Para minimizar as agressões que provocamos será necessária uma nova postura quanto aos pequenos detalhes do dia-a-dia e até mesmo atividades básicas como se alimentar. Nossa alimentação tem sérias implicações nas terras produtivas e no transporte. Quanto mais carne consumimos, mais florestas são transformadas em pastagens, mais queimadas e mais animais emitem gases estufa.

Segundo a ONG WWF Brasil (2009), para produzir um quilograma de carne são necessários 15 mil litros de água e muitos outros produtos. O ideal seria cada pessoa consumir 300 gramas de carne por semana para evitar o aumento da produção. As criações geralmente estão situadas distantes das cidades, o que implica mais gastos e mais poluição para trazê-las até nós.

A ONG WWF Brasil (2009) revelou que diminuir dois minutos por dia no banho pode economizar até 500 litros de água por mês. Muita água também é desperdiçada quando deixamos a torneira aberta para escovar os dentes, lavar louça, fazer a barba ou lavar o carro.

Antes de consumir é muito importante refletir sobre a origem do produto, os impactos que ele causa para ser produzido e chegar até nós, sua durabilidade, se é possível obter peças substitutas e sua eficiência energética. A embalagem também tem um peso muito importante, por causa da energia gasta para fabricá-la e o destino que será dado a ela após o descarte. Reduzir a quantidade de bens comprados é uma medida eficiente e sensata para economizar energia e dinheiro.

É essencial privilegiar a qualidade e a eficiência energética dos aparelhos que usamos diariamente. Os maiores responsáveis pelo alto consumo de energia são os condicionadores de ar e os chuveiros elétricos.

Recomenda-se investigar as várias alternativas para tornar seu lar mais auto-sustentável. É muito importante considerar novas tecnologias que podem tornar seu veículo um híbrido ou bicomustível. Segundo a ONG WWF Brasil (2009), automóveis a álcool reduzem em 73% o lançamento de dióxido de carbono em relação à gasolina.

Na maioria das cidades não tem coleta seletiva e esses materiais não se degradam. O lixo que produzimos, além de poluir o ambiente também aumenta as áreas de aterro e a emissão de gases estufa. É indispensável que cada ser humano assuma a responsabilidade pela sua produção de lixo e reconheça o verdadeiro valor das cooperativas de reciclagem.

Quanto mais responsabilidades assumimos, maior é o controle que temos das nossas vidas. Quanto maior o nosso controle, mais independente nos tornamos e, portanto, menores são as demandas que fazemos ao sistema. (LEGAN, 2008, p. 5)

A noção mais importante que a Permacultura nos sugere é a de assumir responsabilidades. As cidades e seus habitantes precisam assumir a responsabilidade pela sua própria existência, por pelo menos parte do alimento, pela água que usam, pela casa que vivem, pela energia que consomem e tudo mais que precisam para viver. Para Jacintho (2008, Entrevista), a Permacultura traz a proposta de transformar nosso viver em algo mais sustentável, ou seja, um estilo de vida que alimenta atividades e práticas que se sustentem ao longo do tempo.

Todo o sistema em que vivemos leva-nos a acreditar que somos impotentes. Mas, na verdade, temos uma grande responsabilidade pela parte mais fundamental desse sistema: o consumo. Estamos financiando boa parte dessa dinâmica destruidora que ameaça nossa própria existência.

Todo consumo causa impacto (positivo ou negativo) na economia, nas relações sociais, na natureza e em você mesmo. Segundo a coordenadora do Instituto Akatu, Raquel Diniz (2009), ao ter consciência desses impactos na hora de decidir por que comprar e de escolher o que comprar, de quem comprar, como comprar e de definir a maneira de usar e como descartar o que não serve mais, o consumidor pode buscar maximizar os impactos positivos e minimizar os negativos, desta forma contribuindo (com seu poder de consumo) para construir um mundo melhor.

Para André Soares (2007, Entrevista), o problema que enfrentamos com relação aos consumidores é a ignorância: é preciso se informar, buscar literatura autêntica e selecionar a informação de acordo com o bom senso, que infelizmente também está raro. Tudo isto é muito mais simples do que parece. André ressalta que não faz muito tempo que íamos à feira e comprávamos comida de gente conhecida, de confiança.

Precisamos muito mais do que simplesmente um novo tipo de educação. Precisamos de um novo estilo de vida, baseado em novos valores, que resgate nossa dualidade. Somos ao mesmo tempo um todo e parte de outro todo maior. (DIAS, 2002, p. 209).

Consumir de forma consciente, não é mais uma opção, é uma necessidade. É hora de reivindicarmos unidade e trabalharmos juntos para criar uma sociedade global e sustentável. Conforme a Hipótese de Gaia sugere, o Planeta Terra é um só organismo, é essencial o cuidado com todos os seres vivos e suas relações com a atmosfera, hidrosfera e litosfera, ou causaremos sérios problemas a nós mesmos. É o nosso destino que está em jogo.

Segundo Legan (2008, p. 54), para alcançarmos uma economia mais verde é preciso nos adequar à natureza, procurar reduzir a produção exagerada e direcionar todo resíduo para um ciclo produtivo. Recursos renováveis devem ser consumidos somente no ritmo em que possam ser, de fato, renovados. Modelos de países industrializados não são nem apropriados e nem desejados. Construindo compromissos fortes com valores comunitários, países em desenvolvimento têm a chance de se desenvolver e modelar enfoques viáveis e alternativos para o desenvolvimento sustentável.

Estamos destramando os fios de uma complexa rede de segurança ecológica; a maior parte dos seres humanos ainda não reconhece o valor dessa rede. Ou construímos uma economia que respeite os limites da terra ou continuamos com o que está aí até o seu declínio e nos envolvemos numa tragédia evolutiva. Reconhecemos os limites naturais da Terra e ajustamos nossa economia ou prosseguimos ampliando cada vez mais nossos impactos até que seja tarde demais? (DIAS, 2002, p.16)

A economia verde apóia uma nova consciência ética que prioriza alternativas positivas em todas as áreas da vida e em todos os setores da economia. A nova maneira de fazer negócios significa incluir a preocupação humana, social e ecológica e não apenas um foco determinado em lucro corporativo e eficiência. Se a economia verde tem o objetivo de fazer uma contribuição holística para o bem estar social e não apenas a riqueza material, então o tipo de ensino e aprendizado deve estar alinhado com esta missão.

Nosso sucesso vai depender do quanto nos relacionamos bem com o que está ao nosso redor. Temos que ver o mundo como uma comunidade e precisamos cuidar uns dos outros desse modo.

De acordo com Legan (2008, p. 51), existem várias estratégias para promover e encorajar o sucesso do espírito comunitário. Centros sociais ou comunitários podem ser criados para atividades locais e sediar redes de apoio ou fornecer a base de iniciativas para centro de trocas, cooperativas de alimentos, bibliotecas, laboratórios de informática públicos, auxílio jurídico e creches comunitárias.

Há muitas maneiras de melhorar a vizinhança do seu bairro e criar chances para uma comunidade mais próxima e segura, formas de vida mais econômica e um estilo de vida mais ecológico: chame voluntários para o jardim da escola; festas de rua para unir os vizinhos; participar de hortas urbanas; fazer a compostagem com a comunidade para as escolas locais; faça transporte solidário; usar transporte público; ajude um grupo a tornar rios e riachos locais mais saudáveis; envolva-se com programas de reciclagem; crie uma creche comunitária; organize cooperativas de alimentos orgânicos; estabeleça um jornal da comunidade; forme grupos de discussão e de aprendizagem; crie espaços comunitários bonitos. (LEGAN, 2008, p. 51)

Nossa questão mais urgente é o gerenciamento inteligente dos recursos do planeta. Uma atitude pacífica e estratégica deve ser adotada. O curso de ação mais poderoso é mudar nosso comportamento para submeter a estrutura de poder às nossas vontades.

Todos nós, enquanto consumidores, precisamos fazer certas exigências quanto aos produtos que utilizamos. Precisamos estimular práticas que impulsionem o modo de produção e consumo seguirem uma direção mais sustentável: equidade, comércio justo, química verde, zero resíduo, produção em ciclo fechado, energia renovável e economias locais vivas.

Muitos acreditam que essa proposta é irrealista, impossível de acontecer. Mas, mais impossível ainda é persistir nesse velho caminho destrutivo. Essa tendência de resistir à mudança e apoiar instituições estabelecidas em nome da identidade, conforto, poder e lucro é completamente insustentável e só produz mais desequilíbrio, fragmentação e destruição.

Chegou o momento de redesenhar nossa cultura, nossos valores, e isso tem que estar relacionado com a capacidade do Planeta Terra, não com uma opinião humana ou com as noções de algumas corporações, políticos e religiões sobre como o mundo deveria ser.

Baseada na ética de cuidar da Terra, cuidar dos homens e compartilhar os excedentes, a Permacultura ousa acreditar na possibilidade de abundância para toda a humanidade através do uso intensivo de todos os espaços, através do aproveitamento e geração de energia, da reutilização ou reciclagem de todos os produtos (acabando assim com a poluição) e através da cooperação entre os homens para resolver os grandes problemas que hoje assolam o planeta.

REFERÊNCIAS

DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Editora Gaia, 2002.

LEGAN, L. **Soluções Sustentáveis - Permacultura Urbana**. Pirenópolis: Editora Mais Calango, 2008.

LEGAN, L. **Soluções Sustentáveis - Uso da Água na Permacultura**. Pirenópolis: Editora Mais Calango, 2007.

LEGAN, L. **Soluções Sustentáveis - Permacultura na Agricultura Familiar**. Pirenópolis: Editora Mais Calango, 2007.

MOLLISON, B; SLAY, R. M. **Introdução à Permacultura**. Brasília: Fundação Daniel Efraim Dazcal, 1998.

MORROW, R. **Permacultura Passo a Passo**. Brasília: Editora Ecocentro, 1999.

ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2005.

SOARES, A. **Soluções Sustentáveis - Construção Natural**. Pirenópolis: Editora Mais Calango, 2008.

VESENTINI, J. W. **Sociedade & Espaço: Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Editora Ática, 2004.

A História das Coisas.

Disponível em: <<http://sununga.com.br/HDC/index.php>>. Acesso em Junho de 2009.

Blog do Planeta (2007, Revista Época): Entrevista André Soares.

Disponível em: <<http://colunas.epoca.globo.com/planeta/2007/02/24/>>. Acesso em Junho de 2009.

Ecocentro IPEC.

Disponível em: <<http://www.ecocentro.org>>. Acesso em Junho de 2009.

Energia: Crise e Planejamento.

Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/energiaeletrica/energia12.htm>>. Acesso em Junho de 2009.

Globo Repórter: Ecovilas.

Disponível em: <<http://grep.globo.com/Globoreporter/0,19125,VGC0-2703-17305-3-283120,00.html>>. Acesso em Junho de 2009.

Globo News: Cidades e Soluções.

Disponível em: <<http://globoNews.globo.com/Jornalismo/Gnews/0,,7493-p-A-1550241,00.html>>. Acesso em Junho de 2009.

How Stuff Works: Sustentabilidade.

Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/sustentabilidade-canal.htm>>. Acesso em Junho de 2009.

Permacultura.

Disponível em: <<http://permacultura.blog.pt/>>. Acesso em Junho de 2009.

Permacultura e o Colapso.

Disponível em: <<http://www.youtube.com/profile?user=ecocentro&view=videos>>. Acesso em Junho de 2009.

Rede de Tecnologia Social (2009): Entrevista André Soares.

Disponível em: <<http://www.rts.org.br/entrevistas/entrevistas-2009/andre-soares-diretor-do-instituto-de-permacultura-e-ecovilas-do-cerrado-ipecc>>. Acesso em Junho de 2009.

Revista Atlântico (2005): Colapso de Jared Diamond: Escolhas num planeta frágil.

Disponível em: <<http://aguiarconraria.blogsome.com/2009/01/18/colapso-de-jared-diamond-escolhas-num-planeta-fragil/>>. Acesso em Junho de 2009.

Revista Época (2006): Entenda a Permacultura, o Futuro da Ecologia Mundial.

Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG74106-5856,00.html>>. Acesso em Junho de 2009.

Setor Reciclagem (2006): Asfalto ecológico é solução para pneus velhos.

Disponível em:

<<http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=News&file=print&sid=435>>.

Acesso em Junho de 2009.

TV Brasília: Viver em Brasília.

Disponível em: <<http://www.youtube.com/profile?user=LeandroRSJ&view=videos>>. Acesso em Junho de 2009.

Wikipedia: Pré História.

Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pré-História>>. Acesso em Junho de 2009.

Wikipedia: Paleolítico.

Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mesolítico>>. Acesso em Junho de 2009.

Wikipedia: Neolítico.

Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Neolítico>>. Acesso em Junho de 2009.

Wikipedia: História das Cidades.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/História_das_cidades>. Acesso em Junho de 2009.

Wikipedia: Idade Média.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Idade_Média>. Acesso em Junho de 2009.

Wikipedia: Revolução Industrial.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Revolução_Industrial>. Acesso em Junho de 2009.

Zeitgeist, O Filme.

Disponível em: <<http://www.youtube.com/profile?user=jesieltrevisan&view=videos>>. Acesso em Junho de 2009.