

Consórcio Setentrional de Educação a Distância
Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás
Curso de Licenciatura em Biologia a Distância

Permacultura no ensino de Biologia e Educação Ambiental

Pedro Farinha Souto Maior Salgado

Brasília

2011

Pedro Farinha Souto Maior Salgado

Permacultura no ensino de Biologia e Educação Ambiental

Monografia apresentada, como exigência parcial para a obtenção do grau pelo Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás no curso de Licenciatura em Biologia a distância.

Brasília

2011

Pedro Farinha Souto Maior Salgado

Permacultura no ensino de Biologia e Educação Ambiental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia do Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás.

Aprovado em 11 de junho de 2011.

Profa. Ms. Natália Prado Massarotto
Universidade de Brasília
Orientadora

Profa. Roselei Maria Machado Marchese
Universidade de Brasília
Avaliadora

Profa. Izabela Bastos
Universidade de Brasília
Avaliadora

Brasília

2011

Dedico este trabalho à vida e à Gaia, planeta que hoje abriga nossa humanidade, apesar de todos os abusos contra ela cometidos.

Terra! Terra!

Por mais distante

O errante navegante

Quem jamais te esqueceria?

Agradeço à minha mãe e meu pai, à família, aos amigos e amigas. Ao amor, pulso galáctico rumo ao infinito!

Agradeço às plantas, aos rios e cachoeiras. Aos elementais.

Agradeço às estrelas, à Lua, e ao Sol.

"Entre vossos conceitos que ora tanto estimais está o de 'qualidade de vida'. Vosso sistema priva a todos de tudo o que é mais essencial à vida como ela precisa e deve ser de fato vivida e substitui essas ausências com arremedos e ilusões diversos e, dentre eles, os apelos ao consumo, a idéia de que o poder está no ter e não no ser, pelos certificados de vossas equivocadas academias e com palavras, melodias e imagens tão fáceis quanto vazias, para que com seus arranjos não tenhais que se incomodar. Para que não possais mais tarde alegar ignorância, deveis saber desde agora que em realidade eles, vossos certificados, medem em realidade o quão distantes estais de vós mesmos e da Una Consciência que tudo move e objetiva. Quanto maior a vossa coleção, mais longe estareis do verdadeiro saber. Melhor seria deixar de lado as grandes cidades e buscar as montanhas, o sol e a água puros, o ar limpo, o alimento perfeito, a morada singela, o traje espontâneo e uma tão rústica quanto criativa oficina de utilidades, bem como as energias marcadas pelo pulso da vida no ritmo do centro de vosso sistema solar para que possais resgatar o que devíeis entender como vida, dando novo sentido, também, ao que chamais de qualidade. Creiais, pois, não sabeis nem o que é qualidade nem tampouco o que é vida. Enquanto no vosso mundo não ficar pedra sobre pedra insistireis para que, em vez de vós, mude eu de opinião. É, pois, em razão de vossa cegueira que a providência, dentre outras obras, reconduzirá os rios, mudará dos mares os seus leitos, tirará das montanhas a sua altura, do fogo os obstáculos, dos vales a sua verdura, do gelo o seu frio e das águas a sua quietude."

Mabi Isa (Espacial Tzarim) - 24 jun 2001 - canalizado por Ben Daijih.

Resumo

SALGADO, P. F. S. M. **Permacultura no ensino de Biologia e Educação Ambiental**. 2011. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília-DF, 2011.

Em um momento delicado de ameaça à vida, devido ao padrão civilizatório adotado globalmente, se faz absolutamente necessária a introdução de medidas que possam mudar o rumo descendente e decadente que a humanidade vem erroneamente tomando há milênios, porém, com extrema acentuação nos últimos dois séculos, devido ao abuso no uso dos combustíveis fósseis, dentre outros fatores. Uma dessas medidas revolucionárias e transformadoras é a Permacultura, que no presente trabalho terá sua abordagem restrita à relação desta com o ensino de Biologia em todas as suas vertentes (o que engloba Ciências da Natureza e Ciências Naturais) no ensino fundamental e médio, bem como ao papel transversal que pode representar ao ensino de Educação Ambiental. Depois de introduzido parte do conceito de Permacultura, serão tecidas ligações entre os currículos escolares da Biologia e as técnicas e diretrizes permaculturais. Tendo como resultado a comprovação de que a Permacultura pode desempenhar um papel importante na ressignificação de diversos itens dos currículos tradicionais, servindo de estímulo para que os alunos tenham uma melhor visão da relação com a natureza e uma maior sensibilidade para lidar com o tema, e também cumprindo satisfatoriamente os pressupostos da Educação Ambiental, pois a ética e filosofias da Permacultura abrangem totalmente as necessidades dessa matéria.

Palavras-chave: Permacultura, Biologia, Educação Ambiental, ensino fundamental, ensino médio.

Abstract

SALGADO, P. F. S. M. Permaculture on the teaching of Biology and Environmental Education. 2011. 48p. Completion of Course Work (Licentiate in Biological Sciences) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília-DF, Brazil, 2011.

On a delicate moment of global threat, due the civilization pattern adopted worldwide, it is absolutely necessary the introduction of actions that may change the downward and decadent way humanity has been mistakenly taking for millennia, with extreme speed-up on the last two centuries, due to the abuse of fossil fuel energy, among other factors. One of these revolutionary and transformative measures is Permaculture, which on the present work will have its approach restricted to the relationship between the formal Biology teaching on all its branches nowadays on Brazil (which also encompasses Sciences of Nature and Natural Sciences), both on basic education and high school, and also the role which it may have on the teaching of Environmental Education. After the introduction of a portion of the Permaculture concept, it will be made links between the school curriculum of Biology and the techniques and permacultural guidelines. The result is the evidence about the important role Permaculture can have on bringing meaning to some parts of the traditional curriculum, that way being a incentive to improve students vision about their relationship with nature and also improving their awareness about the theme, and also fulfilling the assumptions of Environmental Education, as the ethics and philosophies of Permaculture totally cover the needs of this theme.

Keywords: Permaculture, Biology, Environmental Education, basic education, high school.

Sumário

Dedicatória e Agradecimentos.....	IV
Resumo	V
Abstract	VI
1. Introdução	1
2. Objetivos	4
3. Materiais e métodos	4
4. Resultados e Discussão	5
5. Conclusão	18
6. Referências Bibliográficas	20
Anexo A - Figuras	23

1. Introdução

Em um momento extremamente delicado da história do nosso planeta, quando todos os indicadores apontam para o fato de estarmos imersos no episódio mais acelerado de extinção em massa já registrado (KRÜGER, 2001), onde os próprios seres humanos correm elevados riscos quanto à continuidade de sua existência, e ainda assim grande parte da população mundial não se dá conta disso e persiste perpetuando hábitos civilizatórios nefastos para a permanência da própria espécie no planeta, bem como dizimando milhares de outras espécies em velocidade acelerada, se faz necessária a busca de soluções – a transformação integral da crise, de risco para oportunidade. E apesar de todos os indicadores preocupantes, em diversas áreas, do meio ambiente à sociedade, temos a chance de aproveitar o quadro caótico de ameaça global que não só se avizinha como já se encontra instalado, para propor e concretizar mudanças profundas na forma de lidarmos, como cultura hegemônica, com a natureza e com os outros seres vivos, inclusive os outros seres humanos.

O presente trabalho buscará apresentar, sinteticamente, uma dessas oportunidades de ação consciente que temos a nossa disposição, para ajudar a reverter a situação depauperada em que se encontram os sistemas naturais da Terra, a relação dos seres humanos com estes sistemas e entre si. Essa oportunidade se expressa na convergência harmônica entre os princípios da Permacultura e as necessidades de alguns aspectos do ensino de Biologia e de Educação Ambiental. Não resta dúvida que o ambiente escolar deve comportar abordagens pedagógicas que possibilitem uma reconexão do Homem com a natureza, que possibilitem novas visões criativas para que as gerações futuras possam lidar com a natureza de uma forma muito mais integrada, por vezes nova, por vezes refletindo conhecimentos ancestrais que acabaram esquecidos ou relegados durante o percurso civilizatório que, muitas vezes erroneamente, trilhamos. Tal relação entre a Permacultura e o ensino se faz mais necessária do que nunca, não só pelos indicadores ambientais preocupantes, alavancados pelas mudanças climáticas, perda acelerada de solos férteis e biodiversidade, como também pelo fato de que a globalização da cultura fez com que localidades antes blindadas, durante milênios, a essa expropriação cultural, tivessem no decorrer de poucos anos suas relações com a Terra e suas relações de produção totalmente alteradas, para atender os interesses de um mercado centralizado, processo que vem causando danos sociais e ambientais severos em todos os quadrantes do globo.

Conceito de difícil definição, por seu espectro amplo, dinâmico e multidisciplinar, a Permacultura, por essência, não aceita uma única e estanque conceituação. Pode-se defini-la como a elaboração, implantação e manutenção de ecossistemas produtivos que intentem manter a diversidade, resiliência e estabilidade dos ecossistemas naturais, provendo as necessidades básicas dos seres humanos – ar limpo, alimento saudável, água potável, abrigo e amor – de forma harmoniosa com o ambiente (MOLLISON, 2002). Definição mais verdadeira de sustentabilidade, a palavra Permacultura, que inicialmente se originou da contração de Agricultura Permanente (MOLLISON, 1979), logo extrapolou a si mesma, se tornando a contração de Cultura Permanente, isto é, uma forma de organização humana, e não só agrícola, que pudesse se perpetuar no tempo e no espaço devido à manutenção perene das condições necessárias para a regeneração natural. A Permacultura apresenta diferentes vieses, ao mesmo tempo em que pode ser considerada uma filosofia de vida, também é representada por um apanhado de técnicas e tecnologias práticas, contemporâneas e ancestrais, que garantem que a interação do homem com a natureza mantenha a harmonia necessária para que seja assegurado seu caráter permanente. Já conta com milhares de adeptos ao redor do mundo, apesar de ser um termo relativamente novo, cunhado pelos australianos Bill Mollison e David Holmgren na década de 70, quando já se podiam vislumbrar sinais inequívocos da falência dos meios de produção, matérias-primas e recursos energéticos do planeta.

Ainda ausente dos dicionários brasileiros, a Permacultura é uma atividade reconhecida internacionalmente, em várias instituições de ensino superior, apesar de se tratar de um campo de generalização, ao invés de especialização. Segundo Soares (1998), a Permacultura pode ser definida como uma síntese das práticas agrícolas tradicionais com idéias inovadoras, resultando na integração harmoniosa entre as pessoas e a paisagem. Para Holmgren (2007), o conceito da Permacultura se transformou, antes seria um sistema integrado de espécies perenes ou que se perpetuam naturalmente e são úteis aos seres humanos, e atualmente diz respeito a paisagens conscientemente desenhadas que reproduzam padrões e relações encontradas na natureza, produzindo alimentos e energia em abundância para suprir as necessidades locais. Uma definição interessante, trazida por Mollison (1998) e ressaltada por Jacintho (2007), é a do planejamento e execução de ocupações humanas sustentáveis, unindo práticas ancestrais aos modernos conhecimentos das áreas, principalmente, de ciências agrárias, engenharias, arquitetura e ciências sociais, todas abordadas sob a ótica da ecologia. A Permacultura é uma filosofia de trabalhar com a natureza, ao invés de trabalhar contra ela (FUKUOKA, 1978). Em virtude do formato do presente trabalho, não será possível see

aprofundar sobre as definições, origens e possíveis implicações da Permacultura, pois tal tentativa extrapolaria em muito seu formato e abrangência.

É nesse contexto múltiplo, parte como filosofia, parte como tecnologia, que a Permacultura pode e deve se inserir no ensino de Biologia e Educação Ambiental. No viés filosófico, traz a reconexão dos alunos com a natureza, com a importância da manutenção dos ciclos naturais, o respeito pela Terra e pela vida, teor indispensável em uma verdadeira e efetiva Educação Ambiental. No viés prático e tecnológico, traz vários elementos que permitem o ensino de conceitos biológicos em um contexto vinculado à realidade do cotidiano, ressignificando para os alunos vários elementos que em geral se encontram desvinculados de suas realidades, afeitos aos sistemas de produção de bens e alimentos, energia e, principalmente, aos ciclos naturais de matéria e energia.

Diversas entidades vêm realizando um trabalho de difusão da Permacultura no Brasil. Entre elas podemos citar: o IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, sediado em Pirenópolis, Goiás; o IPEMA – Instituto de Permacultura da Mata Atlântica, sediado em Ubatuba, São Paulo; o IPB – Instituto de Permacultura da Bahia e a OPA – Organização de Permacultura e Arte, sediados em Salvador, Bahia; o IPA – Instituto de Permacultura da Amazônia, sediado em Manaus, Amazonas; o IPERS – Instituto de Permacultura do Rio Grande do Sul, sediado em Itapuã, Rio Grande do Sul; o IPCP – Instituto de Permacultura Cerrado Pantanal, sediado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Em Brasília, o movimento da Permacultura está representado pelo IPOEMA – Instituto de Permacultura Organização Ecovilas e Meio Ambiente, sediado na Chácara Santa Rita, em uma área rural próxima à Região Administrativa do Paranoá.

O IPOEMA realiza seus trabalhos, entre vivências práticas, cursos, oficinas, em uma estrutura pulverizada por diversos locais, notadamente sítios e chácaras em áreas rurais, onde se almeja alcançar uma maior sustentabilidade através da aplicação das técnicas da Permacultura. Um desses locais, a Chácara Asa Branca, localizada a 25 km do centro de Brasília, nas proximidades do Jardim Botânico, realiza um importante Projeto de Turismo Ecopedagógico, aonde são recebidas diariamente turmas de crianças das redes de ensino público e particular para vivências de aprendizado junto à natureza.

É um trabalho semelhante a este desenvolvido na Chácara Asa Branca que se pretende abordar no presente estudo. Porém, sem a definição de um local específico, podendo o mesmo ocorrer em cada sala de aula. Desta forma, incentivando a criação de espaços permaculturais

em cada escola, onde possam ser desenvolvidos os conceitos da Permacultura, e trabalhadas diversas disciplinas do currículo tradicional. Os detalhes de cada conceito permacultural proposto serão melhor trabalhados na parte dos Resultados e Discussão, sendo que haverá uma ênfase nas seguintes práticas: sistemas sanitários de tratamento de águas servidas e águas negras (esgoto); sistemas de sanitários secos; compostagem; vermicompostagem; agrofloresta; agroecologia por meio de hortas orgânicas e paisagismo produtivo alimentar e fitoterápico; captação, armazenagem e boas práticas de uso da água; conservação solar de alimentos; dentre outras.

2. Objetivos

Este trabalho tem por objetivo geral avaliar a aplicabilidade da utilização de conceitos e técnicas da Permacultura no ensino de Biologia e Educação Ambiental, indistintamente, para alunos de diferentes séries do ensino fundamental e médio de escolas públicas ou particulares.

Como objetivos específicos, podemos delimitar os seguintes aspectos:

- Identificar se realmente a Permacultura apresenta potencialidades de aplicação no ensino convencional e qual o grau de aplicabilidade e replicabilidade de tal abordagem no ensino, enfatizando as aparentes dificuldades inerentes ao ensino específico da Biologia devido às relações extremamente transdisciplinares da Permacultura.
- Correlacionar técnicas, práticas, conceitos e filosofias inerentes à Permacultura com conteúdos do currículo de Biologia (em suas vertentes também de Ciências Naturais e Ciências da Natureza), e propor dinâmicas e atividades para que possam ser ensinados conteúdos biológicos segundo uma ótica permacultural, aproveitando as oportunidades específicas que surgem em alguns conteúdos da Biologia.
- Fazer um breve apanhado sobre a inequívoca potencialidade do uso dos conceitos e exemplos permaculturais nas abordagens, diretas ou indiretas, de Educação Ambiental.

3. Materiais e métodos

Foram pesquisados diversos livros, panfletos, artigos e textos sobre a temática permacultural, bem como sobre Educação Ambiental e Biologia.

Posteriormente, foram identificadas, além das técnicas e elementos característicos da Permacultura, possíveis ligações já tecidas entre esta e o ensino, particularmente de Biologia, pois o campo da Educação Ambiental, em nível profundo, se confunde com o próprio espectro permacultural.

Foram selecionadas algumas técnicas e filosofias permaculturais que possam ser úteis no ensino, de acordo com os currículos escolares em vigência. Serão, então, propostas ações que correlacionem matérias do ensino de Biologia com estas técnicas e filosofias permaculturais, de modo que os alunos sejam expostos a um ressignificado da experiência educacional a partir de novos pressupostos paradigmáticos, que enfatizem uma necessidade premente de reconexão com a natureza.

Este trabalho consistiu em fazer uma ligação, uma conexão, entre algumas técnicas da Permacultura e matérias da Biologia e Educação Ambiental, demonstrando a possibilidade de usar a Permacultura como instrumento para o ensino dessas áreas do conhecimento. Foi tecida então uma conclusão a partir de pressupostos teóricos sobre o assunto, que buscou analisar a possibilidade prática da implementação dessa conexão permacultural proposta.

4. Resultados e Discussão

Todos os dados a seguir identificados como Conteúdo(s) e Habilidades, foram retirados dos seguintes Currículos de Educação Básica: Educação de Jovens e Adultos (EJA); Ensino Fundamental Séries Anos Iniciais e Finais (EF); e Ensino Médio (EM). Todos esses currículos foram publicados, em novembro de 2010, pela Subsecretaria de Educação Básica, divisão da Secretaria de Estado de Educação, do Governo do Distrito Federal (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL, 2010).

Para racionalizar as abordagens, foram agrupados em eixos temáticos os conteúdos das diferentes séries, tecendo uma proposta de trabalho ampla, a ser melhor elaborada em cada situação específica, de acordo com os recursos de tempo, energia, espaço, disponibilidade financeira e material de cada professor e escola. Os planos de aula específicos e detalhados deverão ser elaborados para cada contexto, não sendo objetivos do presente trabalho. A cada eixo temático, serão identificados os itens do currículo relacionados a este, e a seguir a tecnologia permacultural que pode ser utilizada para facilitar o ensino do tema, seja de forma

direta ou indireta. No Anexo A serão incluídas, na mesma ordem, figuras de todas as técnicas relacionadas nesta etapa de Resultados e Discussão.

4.1 Eixo temático: Água

EJA - Ciências Naturais - 1º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo: Água.

Habilidades: Perceber a importância e as diferentes utilidades da água para os seres vivos.

EJA - Ciências Naturais - 2º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo: Água (composição e propriedades; estados físicos; ciclo da água; uso racional; poluição da água).

Habilidades: Compreender o uso racional da água pelo homem, no seu dia a dia, considerando o ciclo da água na manutenção dos recursos hídricos. Questionar a utilização da água a partir de situações reais.

EF - Ciências da Natureza - 5º Ano

Conteúdo: A água. O ciclo da água. O ciclo da água na natureza.

Habilidades: Desenvolver valores, atitudes e habilidades relacionadas à preservação e à solução de problemas ambientais, tendo em vista a qualidade de vida.

Eixos permaculturais relacionados à água:

Diversas técnicas e atitudes permaculturais podem ser trabalhadas na temática da água, sendo que algumas delas serão tratadas num eixo à parte, referente ao saneamento.

Primeiramente, pode ser abordada a importância da coleta de água das chuvas, sendo ressaltado que há formas criativas para se realizar essa coleta, como o uso de calhas de bambu. Mesmo que não haja espaço para armazenamento, deve ser estimulado que a água seja direcionada para áreas produtivas ou árvores, evitando dessa forma o escoamento superficial, potencialmente erosivo.

Deve ser realizada uma vistoria, com os alunos, para verificar se a escola aproveita a água da chuva de alguma forma, ou a envia para a rede de águas pluviais. Pode ser proposta uma pequena oficina para direcionamento dessa água para algum lugar útil. Ainda nessa seara da coleta de água de chuva, deve ser ressaltada a importância, muitas vezes vital, de armazenar essa água para uso durante os períodos de estiagem, devendo ser trazidos vários

exemplos de como isso pode ser feito, desde vasos de barro, caixas d'água convencionais, até tanques de ferrocimento.

Sintetizando esta etapa, deve ser explicado o Sistema de Captação e Armazenamento de Água da Chuva (Ecocentro IPEC, 2005), que conjuga um tradicional sistema de captação de água da chuva de telhados, com uma forma original e barata de filtragem e armazenagem, em tanques cilíndricos de ferrocimento. Com este sistema, bem dimensionado, é possível garantir água para o uso diário de uma família durante todo o ano. Caso haja disponibilidade de espaço e verbas na escola, pode ser construído um tanque para que parte da água usada na escola seja oriunda das estações chuvosas.

Devem ser ressaltadas, ainda, boas práticas do uso da água, dando exemplos concretos do quantitativo de água que se gasta em diversas atividades do dia-a-dia, e como esse volume pode ser substancialmente diminuído com algumas pequenas atitudes de economia consciente. Nesta abordagem, pode ser explicada uma forma alternativa de lavagem de louças, rotina nos institutos de Permacultura, onde as louças são lavadas em 3 bacias de água: a primeira para limpeza pesada, a segunda (com algumas gotas de cloro) para desinfecção e a terceira para enxague, técnica que diminui consideravelmente o volume de água utilizado na lavagem de louça.

4.2 Eixo temático: Água - Saneamento

EJA - Ciências Naturais - 1º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo: Saneamento Básico.

Habilidades: Desenvolver valores, atitudes e habilidades relacionadas à preservação e à solução de problemas ambientais, tendo em vista a qualidade de vida.

EJA - Ciências Naturais - 2º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo - Saneamento básico (solo, água e ar).

Habilidades: Analisar a importância do tratamento da água e do esgoto para o meio ambiente. Reconhecer as consequências da água poluída e ou contaminada para a saúde humana. Construir idéias que relacionem a poluição do solo com os mananciais de água.

EF - Ciências Naturais - 6º Ano

Conteúdo: Água (tratamento, processos de purificação, uso racional, tratamento de águas residuárias – esgotos).

Habilidades: Conhecer os processos de transformação que permeiam o tratamento de água, esgoto e lixo entendendo como o avanço tecnológico dessa área contribui com a qualidade de vida e com a preservação ambiental.

Eixos permaculturais relacionados à água - saneamento:

Na temática do saneamento a permacultura traz uma série de tecnologias simples e muito úteis para garantir a economia e bom uso da água, o tratamento adequado desta, bem como a manutenção da saúde humana pelo correto manuseio dos dejetos e águas servidas.

A primeira tecnologia a ser transmitida, é a Bacia de Evapotranspiração, para tratamento de esgoto. Tal tecnologia consiste basicamente em uma trincheira impermeabilizada com concreto magro ao fundo e nas paredes. Em um sistema fechado, onde não há infiltração no solo, plantas (semeadas na superfície externa da bacia) realizam o processo de evapotranspiração das águas servidas (TIMMERMAN *et al.*, 2003). A base impermeabilizada é forrada por entulho de obras e depois recebe uma fileira de pneus alinhados. O encanamento de esgoto (do tipo águas negras, com fezes e urina) é destinado para dentro desse tubo formado por pneus, onde acontece a digestão anaeróbica do efluente, que escorre pelos os espaços entre pneus, onde encontra barreiras de material permeável que serão naturalmente colonizadas por bactérias que complementarão a digestão. Assim, na medida em que o efluente preenche toda a bacia, ele é mineralizado e os patogênicos vão sendo eliminados, ao mesmo tempo em que as raízes das plantas no solo acima das camadas vão descendo em busca dos nutrientes disponibilizados. Caso haja interesse, geralmente haveria a possibilidade de se instalar uma Bacia demonstrativa para, por exemplo, o banheiro dos professores. É um processo bastante interessante, pois pode demonstrar uma forma alternativa de tratar o esgoto, que não tem infiltração no solo, sendo bem mais apropriado do que as fossas negras utilizadas geralmente nas áreas rurais.

Ainda nessa seara do tratamento de esgotos, pode ser trazida à discussão a tecnologia dos Sanitários Secos Compostáveis (STONER, 1977), que apresenta diversos prós no que concerne ao gasto de água e aproveitamento de resíduos, apesar de enfrentar barreiras culturais para o uso em plenitude. Nos sanitários, os dejetos humanos são lançados diretamente em câmaras de compostagem, sem o uso de água para descarga, devendo ser colocada serragem ou outro material rico em carbono cobrindo estes dejetos dentro das câmaras. Esse composto é levado posteriormente para um minhocário onde é produzido húmus, excelente adubo para as plantas. Assim, fecha-se o ciclo da natureza, da terra ao

corpo, do corpo à terra, sem agredir o meio ambiente e poupando milhares de litros de água tratada que seria utilizada nas descargas. Os sanitários compostáveis são arejados por uma corrente de ar que entra por baixo e é puxada para uma chaminé, eliminando qualquer cheiro ruim que pudesse subir para o banheiro.

Essa tecnologia é muito útil, pois além de economizar água, gera adubo, sendo uma forma eficaz de tratamento do esgoto, livre de contaminantes. Mesmo que não seja construído um Sanitário Seco Compostável na escola, pode perfeitamente ser realizada uma experiência de transformação de dejetos humanos em húmus, dependendo do tamanho e disposição do terreno da escola (MARA, 1984). Por um período de tempo pequeno, uma ou duas semanas, os alunos e alunas poderiam, quando quisessem ir ao banheiro evacuar, utilizar um sistema de baldes devidamente enterrados, com a privacidade garantida por uma espécie de banheiro improvisado. Findo este período, os baldes seriam retirados e seu conteúdo colocado para compostagem, embaixo de lonas pretas, por um período de 6 meses. Após este período, o material resultante seria utilizado como alimento para minhocas, que por sua vez produziriam o húmus. Ressaltando-se que, por precaução, o húmus produzido por este processo não deve ser usado como adubo de hortas, mas é um excelente adubo para outras plantas, inclusive frutíferas. Embora seja um ciclo longo, no decorrer de um ano letivo os alunos poderiam ver suas fezes transformadas em adubo para plantas.

Ainda no que concerne ao saneamento, porém agora somente de águas servidas (água cinza), isto é, águas utilizadas nas pias e chuveiros dos banheiros e cozinhas, uma tecnologia que pode ser trazida, e que tem grande potencial de aplicação em muitos espaços, é a do círculo de bananeiras (VIEIRA, 2006). Ao invés de direcionar as águas de pias e chuveiros para a rede de esgotos convencionais, sobrecarregando o sistema, este material pode ser tratado em um sistema totalmente natural, que consiste no plantio de 4 a 6 mudas de bananeiras dispostas de forma circular. Percebeu-se que as bananeiras, como outras plantas de folhas largas como o mamoeiro, evaporavam grandes quantidades de água e, desta forma, foi estabelecida uma relação com as águas cinzas. Essa ligação é feita entre a necessidade de se tratar a águas que saem das pias e chuveiros com a grande capacidade de evaporação dos círculos de bananeiras. Estabelecer relações positivas, sinérgicas, entre os elementos de um sistema vivo, é justamente uma das bases do *design* permacultural.

4.3 Eixo temático: Solo

EJA - Ciências Naturais - 1º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo: Preservação e valorização do meio ambiente.

Habilidades: Reconhecer a relevância do solo para os seres vivos, em suas diversas formas de utilização.

EJA - Ciências Naturais - 2º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo: Solos (formação, manejo, poluição e uso racional).

Habilidades: Constatar a importância do solo para os seres vivos, como fonte de obtenção de alimento e de moradia. Identificar formas de utilizar, racionalmente, o solo, tratando e reaproveitando o lixo.

EF - Ciências da Natureza - 3º Ano

Conteúdo: Formação do solo. Erosão em solo coberto e em solo desmatado. Solo para plantação: preparo, cuidados.

Habilidades: Reconhecer que o solo é elemento essencial na manutenção da vida no planeta.

EF - Ciências Naturais - 6º Ano

Conteúdo: Solo - noções de manejo e conservação do solo.

Habilidades: Conhecer os tipos de solo quanto ao seu aspecto e sua composição compreendendo a sua utilização na agricultura e na indústria.

Eixos permaculturais relacionados ao solo:

A Permacultura trabalha a questão dos solos sobre diversas óticas, sendo que, para a temática escolar no contexto biológico, algumas práticas merecem destaque e podem ser mencionadas para melhorar a compreensão dos alunos sobre esse recurso natural tão importante e tão degradado, principalmente quando a questão é de um solo fértil, capaz de suportar vida vegetal. Algumas questões acerca do solo serão abordadas de forma sucinta, pois são eixos interdisciplinares com o aproveitamento de resíduos orgânicos (compostagem e vermicompostagem) e com a própria agroecologia e agrofloresta.

A primeira prática a ser comentada e incentivada é a necessidade de manter os solos sempre cobertos, seja por matéria orgânica (*mulch*) ou até mesmo por plantios de cobertura (feijão de porco, amendoim, dentre outros), enfatizando que dessa forma estamos alimentando o solo, e também protegendo ele do sol e da chuva. É interessante tecer analogias entre o

cuidado com uma pessoa (que precisa de alimento e abrigo) e o cuidado que devemos ter com o solo. Uma prática simples pra demonstrar a importância disso, é levar os alunos ao pátio da escola e escolher duas pequenas parcelas de solo descoberto. Em uma das parcelas deve-se realizar a cobertura do solo com materiais vegetais frescos e também secos, e então molhar ambas as parcelas com o mesmo volume de água, algumas vezes ao dia. Ao final de três dias, pedir para os alunos tocarem com as mãos as duas parcelas de solo, a fim de se sensibilizarem, com o tato, sobre qual solo está “melhor” cuidado, restando mais a umidade. Continuar com a prática ao longo dos meses para que os alunos percebam a diferença expressiva entre a qualidade do solo que ficou coberto e do que permaneceu descoberto. Desta forma, os alunos podem perceber que com a simples medida de posicionar matéria orgânica sobre o solo, podem estar contribuindo em muito para a fertilidade do planeta.

Outra prática relativamente simples que pode ser replicada na escola dependendo das condições do pátio, e que é muito eficaz para um melhor cuidado do solo, são os chamados *swales*, que se tratam de valetas de infiltração, cavadas em curvas de nível, para evitar que haja escoamento superficial e garantir que a água da chuva infiltre apropriadamente, garantindo tanto a manutenção da umidade do solo quanto à alimentação de camadas mais profundas, chegando até a contribuir para o reabastecimento de aquíferos (YEOMANS, 1958).

O professor pode utilizar o exemplo dos *swales* para demonstrar como uma técnica simples, barata, pode ajudar em muito a vencer os problemas de erosão, solos castigados pela seca, e perda acelerada de fertilidade. Caso haja condições topográficas e espaciais adequadas, pode ser realizada uma atividade prática, muito lúdica e divertida, de construção de uma valeta dessas, atividade na qual os alunos podem ajudar marcando a curva de nível (com técnicas simples, como o uso de uma mangueira e o princípio dos vasos comunicantes para auferir o nível do terreno), cavando a trincheira (atividade interdisciplinar de Educação Física) e também, plantando árvores e outras culturas agrícolas tanto na face superior como na face inferior das trincheiras. Na estação chuvosa, pode ser realizada uma atividade de observação e sensibilização, tanto debaixo de chuva ou logo após esta, para que os alunos observem como a água, ao invés de escoar aceleradamente causando erosão, infiltra no buraco e é desta forma absorvida pelo solo.

Outra abordagem relativa aos solos é lembrar aos alunos que o mesmo pode ser usado também para a construção de casas e outras estruturas arquitetônicas. Neste contexto, deve ser

feita a diferenciação entre o solo fértil, dos horizontes mais superficiais, e o solo bruto, dos horizontes profundos. Uma série de vantagens da construção com terra podem ser ressaltadas aos alunos, como ser um material sustentável, disponível nos locais, que proporciona ótimo conforto térmico, dentre outras. Dessa maneira, os alunos podem perceber que o solo, além de ser a base onde tudo é construído, onde os seres humanos andam e também fazem suas plantações, pode ser usado para edificar casas. Uma atividade lúdica e divertida que pode ser proposta é a edificação de um banco no pátio da escola, utilizando a técnica do Superadobe ou do Cob (PROMPT, 2008). Na primeira, são utilizados sacos de rafia preenchidos por terra. Já no Cob é utilizada uma mistura de argila, areia e palha, que, quando molhada, adquire uma consistência moldável e fica resistente quando seca, numa analogia às massas de modelar.

4.4 Eixo temático: Reaproveitamento de resíduos sólidos

EJA - Ciências Naturais - 2º Segmento Ensino Fundamental

Conteúdo: Resíduos sólidos: lixo, redução, reutilização e reciclagem.

Habilidades: Reconhecer a importância da reciclagem do lixo para o mundo atual.

EF - Ciências Naturais - 6º Ano

Conteúdo: Lixo: reaproveitamento, reciclagem e coleta seletiva.

Habilidades: Conhecer os processos de transformação que permeiam o tratamento de água, esgoto e lixo entendendo como o avanço tecnológico dessa área contribui com a qualidade de vida e com a preservação ambiental.

Eixos permaculturais relacionados ao reaproveitamento de resíduos sólidos:

Quanto ao reaproveitamento de resíduos sólidos, podem ser trabalhados dois tipos distintos entre si, os resíduos secos (restos de plástico, metal, vidro, entre muitos outros) e os resíduos orgânicos (restos de comida, plantas, frutas, entre outros). Primeiramente, deve ser apresentada aos alunos a dinâmica dos 5Rs: repensar, recusar, reutilizar, reduzir e reciclar. Enfatizando-se que, antes da produção do lixo, já podemos agir conscientemente e também enfatizando que a reciclagem deve ser o último recurso utilizado, pois há um gasto muito grande de energia para que tal processo seja realizado, além de haver uma grande restrição dos materiais que podem passar pela reciclagem.

Tanto para os trabalhos com o lixo seco quanto com o lixo orgânico, o professor pode se organizar para usar o lixo produzido na escola (lixeiras, cantina) e também solicitar aos alunos que façam a separação em suas casas, e periodicamente levem o lixo para ser

aproveitado na escola, incentivando para que, posteriormente, procedam os mesmos reaproveitamentos diretamente em suas residências, quando possível.

Quanto aos resíduos secos, deve ser estimulado o reaproveitamento criativo, que começa com a separação total do lixo – vidros, papelão, metais, garrafas, plásticos, entre outros. Após a correta separação, os alunos devem ser estimulados a observar o que pode ser reutilizado diretamente, como embalagens que podem virar caixas para guardar objetos, garrafas que podem ser utilizadas para regar as hortas ou árvores frutíferas, e assim sucessivamente. Após esta fase, o resto do material pode virar matéria-prima para objetos artísticos. Pode ser feita uma exposição das criações dos alunos ao final de cada bimestre.

Já para os resíduos orgânicos, as técnicas que devem ser mencionadas e experienciadas são a compostagem (OLKOWSKI, 1975) e a vermicompostagem, também chamada de minhocultura ou produção de húmus, na técnica proposta pela EMBRAPA (2007). Além de explicar a relação entre o Carbono, o Nitrogênio, e os demais micronutrientes que propiciarão a transformação do resíduo orgânico em adubo, o professor deve procurar fazer, mesmo que em escala reduzida, ambas as técnicas em suas formas práticas. Mesmo que a escola não disponha de espaço no pátio, pode ser realizada a vermicompostagem por meio da utilização de minhocários caseiros, em caixas plásticas. Certamente será um processo muito valioso para os alunos a observação da transformação do lixo orgânico em húmus, que pode ser utilizado na horta agroecológica.

4.5 Eixo temático: Economia solidária

EJA - Biologia - 3º Segmento Ensino Médio

Conteúdo: Economia Solidária

Habilidade: Compreender que a Economia Solidária é uma forma de produção, consumo e distribuição de riqueza centrada na valorização do ser humano.

Eixos permaculturais relacionados à economia solidária:

A importante questão da Economia solidária pode ser trabalhada de forma lúdica e divertida com os alunos por meio da implantação de um micro-sistema LETS (*Local Exchange Trading System*), isto é, um sistema local de trocas (LINTON, 1994). Dentro da própria sala de aula, pode ser sistematizado um banco de habilidades e créditos, bem como estabelecida uma moeda local imaginária, que pode ser representada tanto pela confecção de algum material específico (um pedaço de papel diferenciado) ou controlada pela inserção de

dados em uma tabela, controlada pelo professor ou por um representante da turma. Essa moeda imaginária deverá guardar uma relação com o sistema monetário oficial do país, para que possam ser feitas trocas da moeda imaginária pelo dinheiro aceito na economia não-solidária. Cada aluno poderá relacionar uma série de habilidades ou serviços que pode prestar aos colegas (por exemplo: ensinar a tocar piano, ajudar no dever de matemática, dar carona para a escola, entre quaisquer outros que a imaginação permitir) e deverá atribuir um valor a essa atividade. No início do exercício, cada aluno deverá depositar uma quantia simbólica, em reais, a fim de possibilitar que os créditos recebidos por atividades possam ser trocados por reais, até certo limite. Posteriormente, cada interação que for efetivada entre os alunos deve ser marcada na planilha como créditos ou débitos do dinheiro imaginário, sendo que deve ser atribuído um valor mínimo (de débitos) e máximo (de créditos). A dinâmica de funcionamento do LETS tem vários detalhes, que não cabem ser aqui explicados, mas de qualquer forma o uso deste sistema pode evidenciar como a Economia Solidária tem um grande potencial de aplicação. Além disso, devem ser ressaltados eixos como a valorização do trabalho de trabalhadores autônomos, de artistas e prestadores de serviços que contribuam para o bem e para a sustentabilidade, mostrando que quanto mais dinheiro estiver circulando fora dos meios convencionais, mais o planeta estará sendo beneficiado, pois a maior parte dos grandes conglomerados econômicos (bancos) faz investimentos em atividades com grande impacto ambiental.

4.6 Eixo temático: Energia eólica

EF - Ciências da Natureza - 2º Ano

Conteúdo: Ar X trabalho - Máquinas movidas pelo vento.

Habilidade: Reconhecer o vento como fonte de energia elétrica assim como identificar a presença de vento como movimento do ar, pelo uso de equipamentos.

Eixos permaculturais relacionados à energia eólica:

O aproveitamento das energias limpas é um dos grandes eixos de ação da Permacultura e, no caso dos ventos, existe grande potencial para a confecção de um modelo demonstrativo na própria escola. O debate sobre energia deve abrir um grande leque de informações aos alunos, propiciando conhecimentos sobre a dependência da sociedade moderna aos combustíveis fósseis, correlacionando o elevado aumento populacional nos últimos dois séculos à disponibilidade dessa fonte de energia, bem como enfatizando que todos os indicadores apontam para que essa disponibilidade energética fóssil já tenha

ultrapassado o limite, e está em iminente declínio, conforme a dinâmica do pico do petróleo (HUBBERT, 1949).

Apesar de ser dever do professor-permacultor reconhecer que as energias renováveis não têm potencial para substituição da malha fóssil já instalada, devido a gigantesca escala desta última, bem como ao fato de termos estruturado a civilização em um eixo logístico em que tudo, no fim das contas, depende desse recurso energético fóssil, até mesmo a produção das máquinas geradoras de energia renovável, ou mesmo a extração das matérias-primas necessárias para essa produção, deve ser enfatizado que, em pequena e localizada escala, a utilização das energias renováveis, no caso, os ventos, pode ser a diferença entre um futuro com ou sem energia elétrica.

Desta forma, os alunos, em conjunto com o professor, devem ser incentivados a construir um pequeno cata-vento, apenas para demonstrar o potencial que o vento tem de realizar trabalho. Há vários modelos e esquemas construtivos disponíveis, sendo factível que, de forma relativamente fácil, rápida e barata, os alunos possam construir um cata-vento e até mesmo acender uma lâmpada com a energia gerada, como no modelo proposto por Guy (2010).

4.7 Eixo temático: Agroecologia

EF - Ciências da Natureza - 2º Ano

Conteúdo: Plantas: Estrutura e funções das partes das plantas; Nutrição das plantas; Reprodução das plantas; Interdependência entre as plantas e outros seres vivos; Valorização da biodiversidade. Importância do Sol para a manutenção da vida.

Habilidades: Conhecer o ciclo de vida das plantas, bem como valorizar sua importância para manutenção da vida na Terra, para desenvolver atitudes de proteção e conservação dos ecossistemas brasileiros e sua biodiversidade.

EF - Ciências da Natureza - 3º Ano

Conteúdo: O cultivo de alimentos e a qualidade da alimentação.

Habilidade: Reconhecer que o solo é elemento essencial na manutenção da vida no planeta.

Eixos permaculturais relacionados à agroecologia:

Um dos assuntos mais importantes para a Permacultura, para a ecologia e para a vida da humanidade no planeta é a agroecologia, um tema que merece especial ênfase ao ser trabalhada a temática da alimentação e agricultura em sala de aula.

Primeiramente, deve ser estimulada uma ampla reflexão sobre a alimentação dos alunos, o que se come, qual a origem dos alimentos, se utilizam muitos vegetais ou muitos alimentos industrializados. O professor deve se valer de uma série de dados que informem aos alunos os benefícios ou malefícios que podem advir de uma alimentação correta ou errônea, enfatizando que a alimentação com itens naturais, desprovidos de agrotóxicos, é a mais salutar para a vida humana.

Depois de ressaltada a importância da alimentação com vegetais e grãos integrais e explicado o terrível papel hoje representado pela agricultura convencional, que é uma das atividades que mais danos causa ao planeta, devem ser apresentados os diversos eixos de ação da agroecologia como formas alternativas de plantio, valorização dos pequenos produtores familiares, resgate de sementes crioulas e diferentes variedades de frutas, hortaliças e legumes, entre outros (CAPORAL, 2004). Dependendo do espaço da escola, pode e deve ser realizada uma horta orgânica agroecológica, que poderá integrar diversos outros eixos permaculturais a serem trabalhados. Por exemplo, a horta pode ser iniciada na parcela de terra que já vinha tendo o solo preservado pela cobertura do solo, pode ser irrigada com a água da chuva captada no telhado das salas de aula e armazenadas em tonéis, pode ser adubada com o composto e o húmus gerados em processos de compostagem e vermicompostagem dentro da própria escola, desde que a composteira ou o minhocário estejam devidamente afastados e protegidos com cerca, para que sejam evitados acidentes com as crianças. Deve ser incentivado que uma pequena parcela das plantas seja utilizada pra gerar sementes, desta forma propiciando a reprodução da horta no tempo e no espaço sem ter que adquirir novas sementes. Também é interessante incentivar que a horta seja elaborada na lógica do paisagismo produtivo, sendo constituído um jardim agradável ao sentido da visão, bem como certificar que sejam utilizadas, em complemento aos alimentos, ervas e plantas fitoterápicas.

4.8 Eixo temático: Agrofloresta

EJA - Biologia - 3º Segmento Ensino Médio

Conteúdo: Meio ambiente, biomas, fluxo de energia e ciclos da matéria

Habilidade: Compreender que a matéria transita de modo cíclico nos meios bióticos e abióticos, criando um fluxo de energia unidirecional.

EM - Biologia - 1ª Série

Conteúdo: Ecologia – Sucessão ecológica, Relações ecológicas

Habilidade: Relacionar a estabilidade dos ecossistemas com a complexidade das interações estabelecidas entre os organismos das populações na natureza. Reconhecer a interdependência das espécies e a influência que o meio exerce sobre elas e viceversa. Compreender que a matéria transita de modo cíclico nos meios bióticos e abióticos, acarretando fluxo de energia. Reconhecer no cotidiano a importância ecológica e econômica dos diversos grupos de seres vivos. Entender que os caminhos para o conhecimento de biologia são diversificados. Identificar, descrever e propor soluções às consequências da fome no Brasil e no mundo.

Eixos permaculturais relacionados à agrofloresta:

Embora integrante da temática agroecológica, a forma de plantio em agrofloresta pode ser trabalhada em uma dimensão à parte, que ressalte principalmente as relações ecológicas que acontecem em um ambiente desses, bem como a sucessão ecológica entre as espécies vegetais em um ambiente de floresta natural ou criada pelo homem. Outro importante conteúdo interdisciplinar que deve ser ressaltado, tanto na temática agroflorestal quanto na temática agroecológica e na temática energética, é sobre o papel primordial do sol nos fluxos de energia e matéria no planeta. Com estes entendimentos, os alunos podem se aprofundar em diversas analogias sobre o funcionamento e organização da vida no planeta, entendendo como a sucessão natural é o pulso da vida, e desta forma, tendo as bases para uma futura agricultura, criadora de mais vida, criadora de solo fértil e não uma exploração mineratória como as práticas agrícolas convencionais (GÖTSCH, 1995).

No eixo prático, da mesma forma que pode ser feita uma horta agroecológica na escola, também pode ser feita uma pequena parcela agroflorestal, até mesmo de 1 m² ou 2 m lineares, apenas como demonstrativo da técnica e para que os alunos observem as interações que acontecem, bem como para ter exemplos sutis de como a sucessão ecológica ocorre. Deve-se plantar, em um espaço tão reduzido, mandioca, milho, feijão, ervas medicinais, árvores frutíferas, nativas, batatas; esta prática pode revolucionar a visão dos alunos a respeito da agricultura, bem como demonstrar o valor da diversificação, da valorização da biodiversidade, e de como isto pode ser um instrumento fundamental para a erradicação da fome, pois trata-se de um processo de plantio permanente onde a sucessão ocorre tanto no espaço quanto no tempo, e em uma escala ampla de tempo, as fruteiras produzirão alimentos por dezenas de anos.

4.9 Eixo temático: Conservação de alimentos

EF - Ciências Naturais - 6º Ano

Conteúdo: Nutrição - Conservação dos alimentos.

Habilidade: Conhecer os modos, artesanais ou industrializados, de conservação dos alimentos e compreender as informações apresentadas nos seus rótulos, utilizando-as para a valorização dos direitos do consumidor e da qualidade de vida.

Eixos permaculturais relacionados à conservação de alimentos:

Quanto à conservação de alimentos, uma tecnologia muito utilizada pela Permacultura e que deve ser repassada aos alunos é a dos secadores solares de alimentos, especialmente de frutas. Muitos alunos conhecem uvas e bananas desidratadas, mas se surpreenderão ao saber que muitas frutas podem ser conservadas por esse método, como mangas, cajus, caquis, mamões, kiwis, jacas, abacaxis, entre muitas outras. Bem como pelo fato de, gratuitamente, fora o dinheiro empregado na construção da desidratadora, o sol aumenta a validade das frutas de poucos dias para até um ano, podendo ser um fator importantíssimo na logística alimentar de famílias mais pobres. Essa tecnologia do desidratador solar também pode ser facilmente trabalhada com os alunos, por meio do modelo desenvolvido em 2004 por Negrini, que pode ainda ser mais barateado e simplificado, com sucesso, substituindo-se a caixa de madeira por uma caixa de papelão.

5. Conclusão

Analisando, mesmo de forma sucinta, a correlação dos currículos de Ciências Biológicas nos ensinos fundamental e médio e as técnicas da Permacultura, é possível chegar à clara conclusão de que existe um grande potencial de aplicação dos conceitos e filosofias permaculturais para enriquecer a experiência educacional dos alunos, notadamente pelos exemplos práticos que trazem especial significado para os conteúdos curriculares, mesmo que não haja possibilidade da aplicação dos mesmos no contexto escolar.

Apesar da aparente dificuldade de se inserir a Permacultura, transdisciplinar por natureza, no ensino de Biologia, sem fugir do proposto nos currículos, o presente trabalho demonstrou que isso é plenamente possível e aplicável, considerando apenas alguns pontos

dos currículos, e que a replicabilidade de tal aplicação também é viável, mesmo que a abordagem tenha que ser puramente teórica devido a restrições para a realização das práticas nas escolas.

Embora a temática da Educação Ambiental não tenha sido abordada com detalhada ênfase durante a fase de Resultados e Discussão, isto se deve a mesma ser assunto transversal a todos os temas trabalhados, devendo apenas ser ressaltada, nessa fase conclusiva, a importância e capacidade de síntese que a ética da Permacultura pode proporcionar à Educação Ambiental. Cuidado com a Terra, cuidado com as pessoas e partilha justa (estabelecer limites para o consumo e reprodução, e redistribuir os excedentes) são princípios éticos gerais simples, mas que podem nortear quaisquer abordagens de Educação Ambiental.

Apesar do sucesso na ligação entre o conhecimento permacultural e o ensino de Biologia e de Educação Ambiental e a sapiência de que também é possível introduzir preceitos e técnicas permaculturais em outras matérias do ensino formal, seja de forma direta ou explorando a interdisciplinaridade, resta a impressão de que, mesmo sendo uma atitude positiva, e, portanto, válida, não exercerá uma grande contribuição para conter o processo de colapso já iniciado em nossa civilização. Afinal, nunca houve em nossa História, pelo menos em nosso passado recente, de dez a quinze mil anos atrás, crise mais profunda que a atual. É talvez necessária uma abordagem radical da Permacultura, quiçá a substituição de grande parte do que se ensina formalmente, pelo saber ancestral, valorizando um retorno à cultura arcaica, a uma cultura perdida, uma civilização pré-histórica de avançada comunicação com o ser planetário. Adotar as plantas como o modelo organizacional de vida no século XXI, percebendo-as como fonte de alimento, abrigo, vestimenta, educação e re-ligação com os fluxos terrenos e celestes. A relação entre plantas e seres humanos constituiu, desde sempre, a base da existência individual e coletiva no mundo. O que pode se chamar de retorno à cultura arcaica (MCKENNA, 1991) é o processo de despertar novamente a consciência de atitudes tradicionais com relação à natureza, inclusive às plantas e ao nosso relacionamento com elas. Essa conexão pode ser resgatada pela prática agroflorestal intensiva e, caso isso fosse incentivado desde cedo nas escolas, poderia acarretar uma mudança paradigmática até mesmo no que concerne a maior valorização da cultura matriarcal, fundamental para que haja uma nova reflexão sobre a sociedade patriarcal hoje instalada, raiz de muitos dos problemas que assolam o globo e a própria humanidade.

Finalizando, apesar de ser um momento que pede saltos quânticos de entendimento, conscientização, sensibilização e ação, estes só poderão ocorrer se houver uma faísca inicial, um fator que desencadeie o processo, individual, de retomada da responsabilidade pela própria existência e pela vida no planeta que ainda abriga esta humanidade. Este fator original pode ocorrer de várias maneiras – um choque, um sonho, pela arte, uma conversa; mas também, caso o professor-permacultor abrace com vontade o desejo de transformação, de multiplicação da semente da vida, este fator pode ser dentro de uma sala de aula convencional, tecendo as teias e relações entre o currículo tradicional e o instrumento revolucionário que é a Permacultura.

6. Referências Bibliográficas

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IIICA, 2004. 24p.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo da Educação Básica – Ensino Fundamental 1 e 2, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos**. Brasília: Subsecretaria de Educação Básica, 2010. 4 v.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. **Comunicado Técnico 171: Minhocário campeiro de baixo custo para a agricultura familiar**. Pelotas, 2007.

FUKUOKA, M. (1975). **The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming**. Emmaus-Pennsylvania(USA): Rodale Press, 1978. 146 p.

GÖTSCH, E. **Homem e Natureza: Cultura na Agricultura**. Recife: Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá, 1995.

GUY, J. **How to Make a Windmill for a School Project**. eHow Family, 2010. *Disponível em*: <http://www.ehow.com/how_6600557_make-windmill-school-project.html>. *Acesso em*: 03 de maio de 2011.

HOLMGREN, D. **Essence of Permaculture**. Hepburn-Australia: Holmgren Design Services, 2007, 12 p.

HUBBERT, M. K. Energy From Fossil Fuels. **Science**. American Association for the Advancement of Science, v. 109, n. 2823, p. 103-109, february 1949.

INSTITUTO DE PERMACULTURA E ECOVILAS DO CERRADO - Ecocentro IPEC. **Captação e Armazenamento de Água da Chuva**. Pirenópolis-GO, 2005.

JACINTHO, C. R. S. **A Agroecologia, a Permacultura e o Paradigma Ecológico na Extensão Rural: Uma Experiência no Assentamento Colônia I - Padre Bernardo/GO**. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

KRÜGER, E. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: Teoria e metodologia em meio ambiente e desenvolvimento**, Curitiba, UFPR, vol. 4, p. 37-43, jul/dez 2001.

LINTON, M. **The LETSsystem Design Manual**. Courtenay-British Columbia(Canada): Landsman Community Services, Version 1.3, 1994.

MARA, D. D. **Design of Ventilated Improved Pit Latrines**. Washington(USA): Technology Advisory Group, 1984. 80p.

MCKENNA, T. **The Archaic Revival**. San Francisco: Harper Collins Publishers, 1991. 317p.

MOLLISON, B. (1988). **Permaculture: A Designers' Manual**. 2ª ed. Tyalgum-Australia: Tagari Publications, 2002. 601 p.

MOLLISON, B. **Permaculture Two**. Tyalgum-Australia: Tagari Publications, 1979. 162 p.

MOLLISON, B.; SLAY, R. M. (1991). **Introdução à Permacultura**. Tradução por André Luis Jaeger Soares. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998. 204 p.

NEGRINI, A. C. A. *et al.* **Secador Solar de Baixo Custo para Frutas e Hortaliças: Guia de Construção.** Piracicaba, São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ, Grupo Solaris, 2004.

OLKOWSKI, H. **Backyard Composting.** Berkeley-California(USA): Ecology Center, 1975. 21p.

PROMPT, C. **Curso de Bioconstrução.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 64p.

SOARES, A. L. J. **Conceitos básicos sobre permacultura.** Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998. 53 p.

STONER, C. H. **Goodbye to the Flush Toilet.** Emmaus-Pennsylvania (USA): Rodale Press, 1977. 287p

TIMMERMANN, J. *et al.* **Curso de construções alternativas, construção da zona 1.** São José do Cerrito/SC: IPAB - Instituto de Permacultura Austro Brasileiro, 2003.

VIEIRA, I. **Círculos de Bananeiras.** Sete Lombras Estação de Permacultura, 2006. Disponível em: <<http://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/>>. Acesso em: 02 de maio de 2011.

YEOMANS, P. A. **The Challenge of Landscape. The Development and Practice of Keyline.** Sydney-Australia: Keyline Publishing Pty. Limited, 1958. 268p.

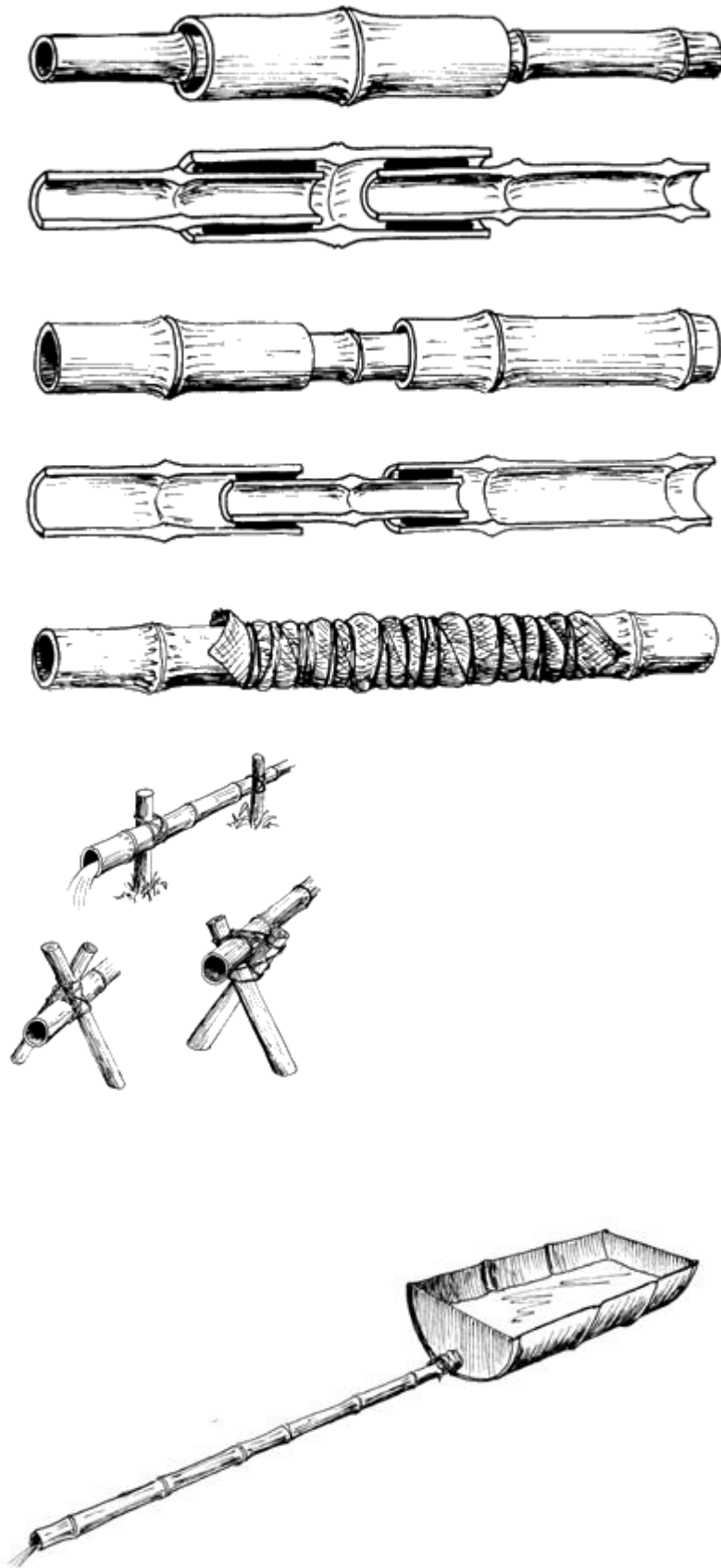
Anexo A - Figuras

A.1 – Água

- Calhas de bambu



GIANELLA, F. *Bambu a Pique*. Disponível em: <<http://bambuapique.com>>. Acesso em: 17 de maio de 2011.



CARTER, I. *Revista Passo a Passo*. Edição 45. Inglaterra: Tearfund International. 2001. 16p.

- Armazenamento de água



KUMAR, N. *Rain-Water Harvesting*. 2008. 35p.

- Armazenamento de água (continuação)

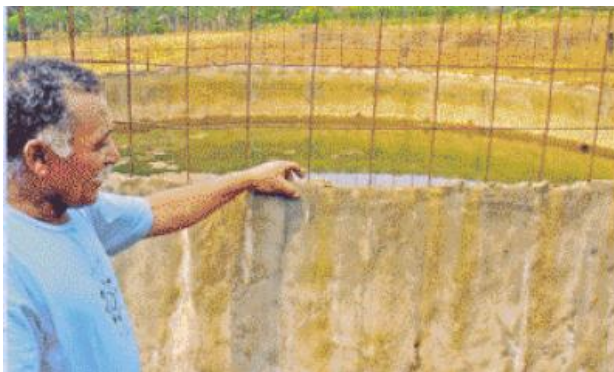


Uganda Government. *Production and use of mortar rainwater jars*. Rain-jar Handbook. 2006. 27p.

- Armazenamento de água (continuação - ferrocimento)



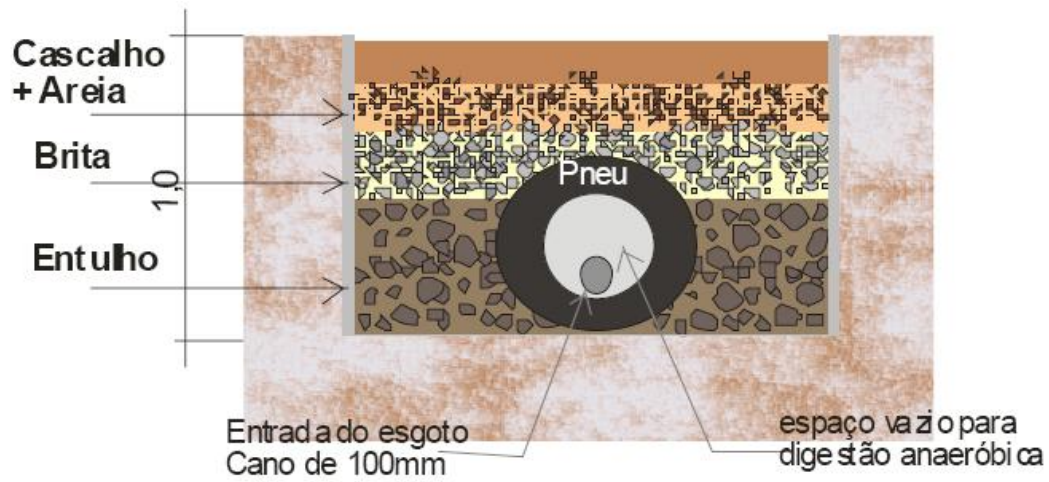
- Armazenamento de água (continuação)



Ecocentro IPEC. *Captação e Armazenamento de Água da Chuva*. Pirenópolis-GO, 2005.

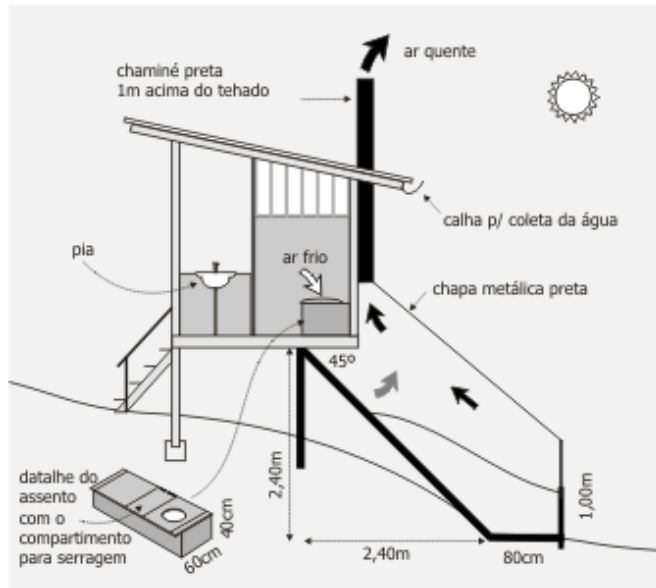
A.2 – Água – Saneamento

- Bacia de Evapotranspiração



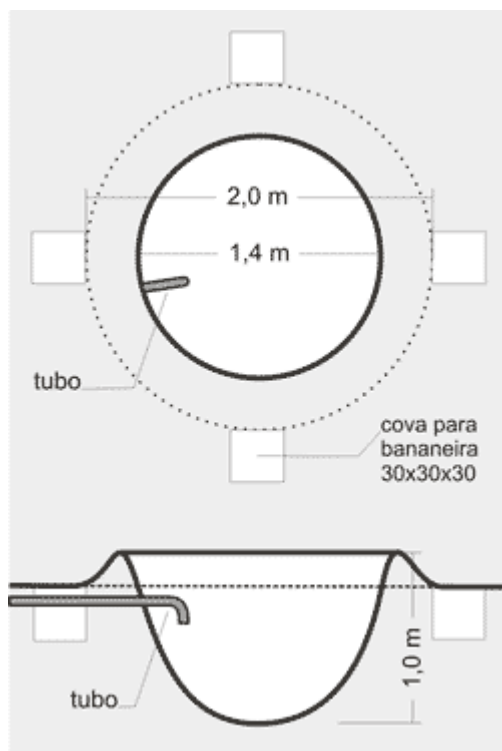
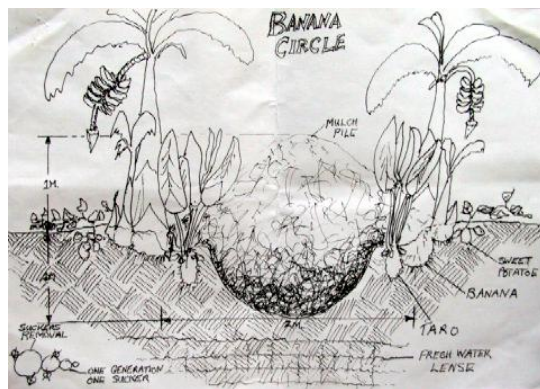
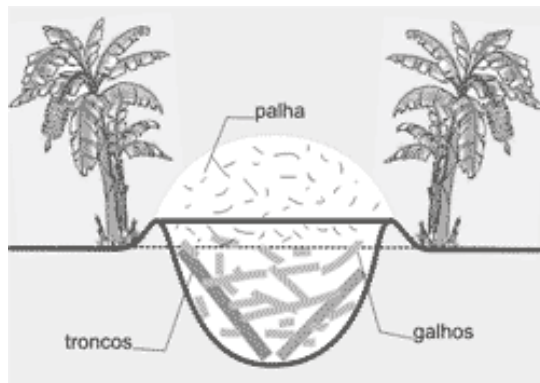
Associação Novo Encanto. *Sistema de tratamento de esgoto por evapotranspiração*. 2006. 9p.

- Sanitários Secos Compostáveis



Ecocentro IPEC. *Humus Sapiens*. Pirenópolis-GO, 2006.

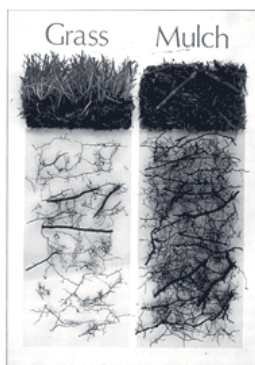
- Círculo de bananeiras



VIEIRA, I. *Círculos de Bananeiras*. Sete Lombas Estação de Permacultura, 2006. Disponível em: <<http://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/>>. Acesso em: 02 de maio de 2011.

A.3 – Solo

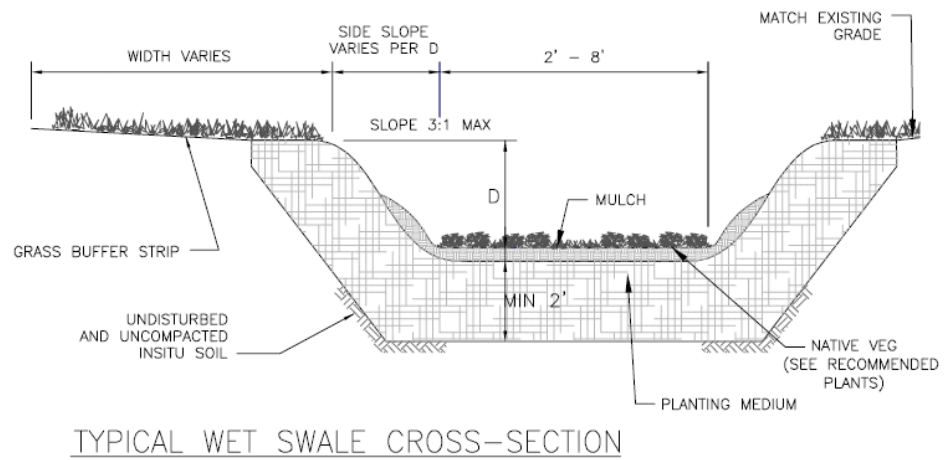
- Mulch (cobertura de matéria orgânica)



Comparativo do crescimento de raízes embaixo de grama (Grass) e cobertura de matéria orgânica (Mulch).

AIRHART, D.; ZIMMERMAN, G. *Mulching & Staking Trees*, 2003. Disponível em: <http://www.tlcfortrees.info/mulching_staking.htm>. Acesso em: 17 de maio de 2011.

- Swales (valetas de infiltração)



MINNESOTA URBAN SMALL SITES BMP MANUAL. *Dry and Wet Swales*. Minnesota Metropolitan Council, 2001.



MACDONALD-HOLMES, J. *Geographical and Topographical basis of Keyline*. Australia: University of Sydney. Data desconhecida. 48p.

- Bioconstrução com Superadobe e Cob



Abaixo, parede de Cob com detalhes de garrafas.



Acervo pessoal, 2005-2011.

A.4 – Reaproveitamento de resíduos sólidos

- Resíduos secos - Arte com lixo



O Luxo do lixo. Disponível em: <<http://luxodolixo.blogspot.com/>> Acesso em: 17 maio 2011.

- Resíduos orgânicos – Compostagem e Vermicompostagem



RIBEIRO, R. *Guia de Compostagem Caseira*. 2006 / *Manual de compostaje casero*. 2010.



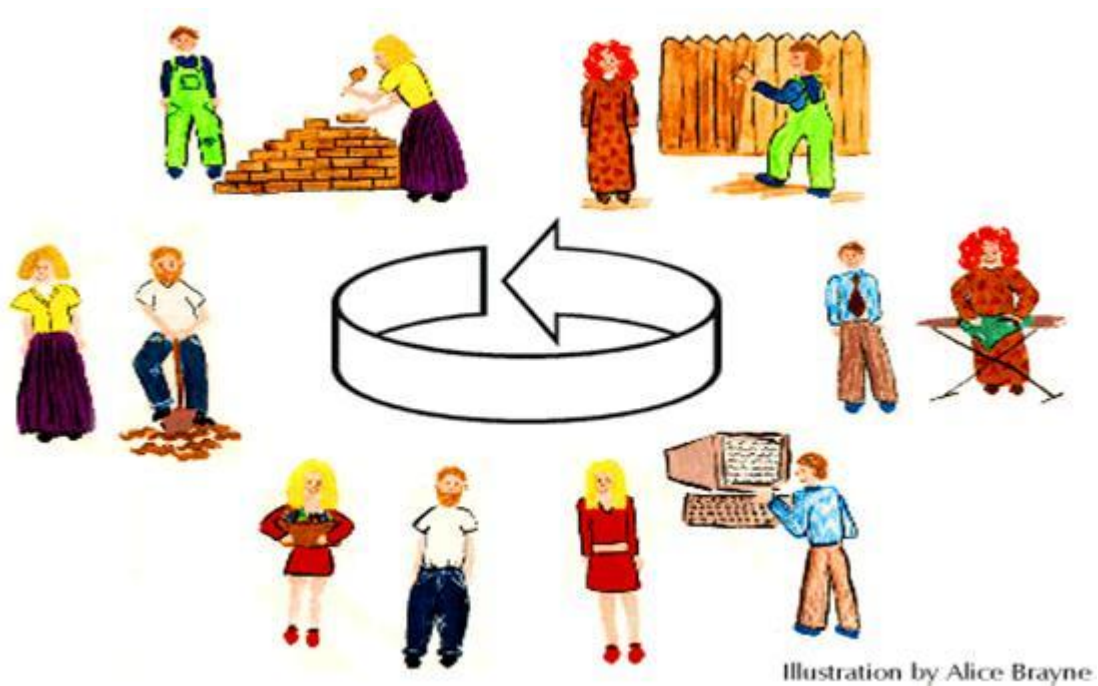
Embrapa. *Comunicado Técnico 171: Minhocário campeiro de baixo custo para a agricultura familiar*. Pelotas, 2007.

A.5 – Economia solidária

- Local Exchange Trading System



Hunter LETS: Local Energy Trading System. Disponível em < <http://www.auslets.org/hunter/index.htm>>. Acesso em 17 de maio de 2011.



BRAYNE, A. *What is LETS?* 1996. Disponível em: < <http://www.wdlets.org.uk/what-is-lets.html> >. Acesso em: 17 de maio de 2011.

A.6 – Energia eólica



Thames & Kosmos LCC. *Wind Power*. 2011. Disponível em: <
<http://www.thamesandkosmos.com/products/wp/wp.html>>. Acesso em: 17 de maio de 2011.

A.7 – Agroecologia



Grupo de Agricultura Ecológica. *Agroecologia – ferramenta de transformação social*. 2007
Disponível em: < <http://agroecologiarj.blogspot.com>>. Acesso em: 17 de maio de 2011.

A.8 – Agrofloresta

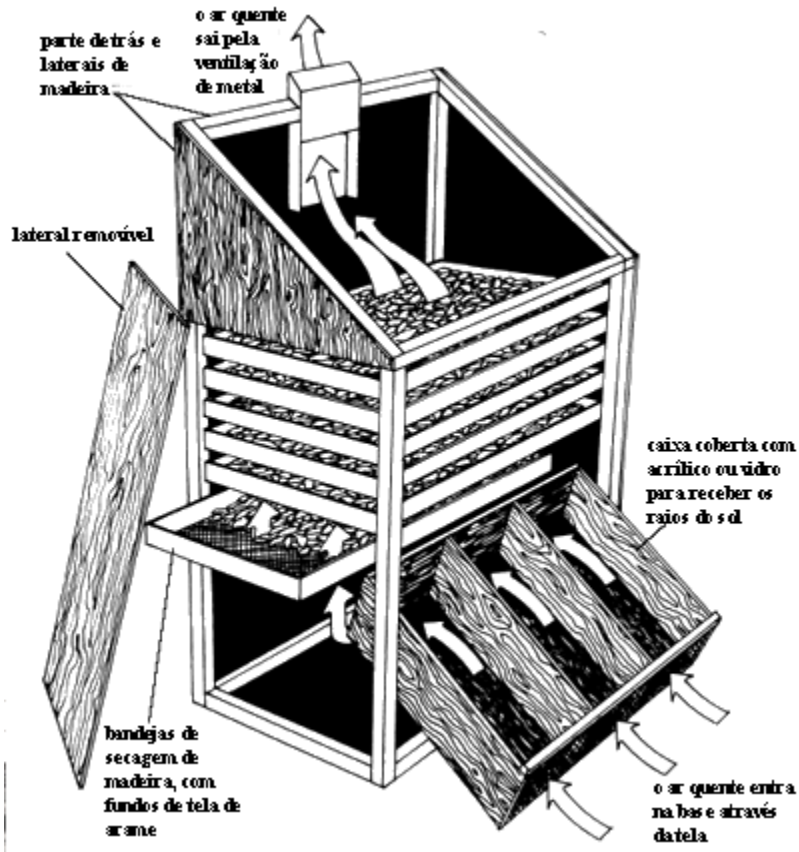


Acervo pessoal, 2005-2011.

A.9 – Conservação de alimentos



Esalq/USP. *Secador Solar do Produtor Rural*. Projeto Sol e Frutas, 2006.



DAHLMAN, J.; FORST, C. *Tecnologia demonstrada pela Echo: Desidratador Solar*.

Tradução: Valéria Campos (CNPq). Florida: Echo, 2001. 12p.

- Conservação de alimentos (continuação)



DAHLMAN, J.; FORST, C. *Technologies demonstrated at Echo: the Solar Dehydrator*. Florida: Echo, 2001. 12p.