

Revista

Ecologia Integral

Ano 9 - N.º 36 - R\$6,00
Impressa em papel reciclado

ISSN 1808-7256



por uma cultura de paz e pela ecologia integral

**Ciência e
tecnologia**

Contribuições para a
sustentabilidade socioambiental

Você vai ler nesta edição de n° 36

3 REFLEXÕES

4 OBSERVATÓRIO

ESPECIAL CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- 6 A ciência e a tecnologia
- 7 Novos produtos, antigas questões
- 8 Tecnologias sustentáveis: os exemplos da natureza - *por Deborah Munhoz*
- 11 Construções ecológicas
- 13 Conforto térmico com a utilização de caixas longa vida nas construções
- 14 Produção mais limpa: estratégias econômicas, tecnológicas e ambientais
- 15 Uso sustentável da água
- 16 Uso sustentável dos recursos energéticos e minerais
- 18 O avanço dos biocombustíveis
- 19 O desafio da gestão dos resíduos
- 20 Utilização de resíduos
- 21 Iniciativas sustentáveis
- 22 Plásticos: produção e descarte
- 24 Relatórios de sustentabilidade
- 25 Agenda 21 e as tecnologias sustentáveis

25 PEQUENAS AÇÕES POR UM MUNDO SUSTENTÁVEL

26 ESPAÇO DA FLORINDA

27 O QUE EU FAÇO PELA ECOLOGIA INTEGRAL

PENSAR GLOBALMENTE, AGIR LOCALMENTE

- 28 Bioarquitetura: uma rota alternativa na direção da sustentabilidade através de intervenções construtivas e educacionais

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- 30 Tecnologia: a arte que ergue e destrói coisas belas *por Ana Mansoldo*

PONTO DE VISTA

- 31 O coração que sente, a cabeça que pensa, a mão que faz *por Leandro Carvalho Silva*

DIREITO AMBIENTAL

- 32 Quando o clima esquentava e a crítica esfriava *por Leonardo Alves Corrêa*

33 MÚLTIPLA ESCOLHA

DIFUSÃO DE CONHECIMENTO

- 34 Revista Ecologia Integral recebe moção de congratulação

36 ATIVIDADES DO CEI E PONTOS DE VENDA DA REVISTA ECOLOGIA INTEGRAL



Foto: Arquivo CEI

Foto: Alice Okawara

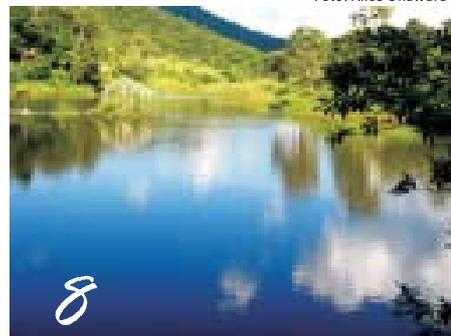


Foto: Arquivo Projeto Forro Longa Vida/Unicamp



Foto: Desirée Ruas



Foto: Desirée Ruas



Foto: Desirée Ruas



A Revista Ecologia Integral é uma publicação do Centro de Ecologia Integral, associação sem fins econômicos, que tem por finalidade trabalhar por uma cultura de paz e pela ecologia integral, apoiando e desenvolvendo ações para a defesa, elevação e manutenção da qualidade de vida do ser humano, da sociedade e do meio ambiente, através de atividades que promovam a ecologia pessoal, a ecologia social e a ecologia ambiental. A Revista é um dos meios utilizados para divulgar, informar, sensibilizar e iniciar um processo de transformação em direção à ecologia integral e a uma cultura de paz.

Para adquirir uma assinatura da Revista Ecologia Integral (oito edições), no valor de R\$48,00 (quarenta e oito reais) - preço válido até 31/07/2009, solicite boleta para pagamento que será enviada pelo correio.

Revista Ecologia Integral - ISSN 1808-7256

Ano 9 - Nº 36 - Impressa em janeiro de 2009

Publicação do Centro de Ecologia Integral - Cei

Registrada no Cartório de Registro Civil de

Pessoas Jurídicas sob o nº 1093

Diretores do Cei: Ana Maria Vidígal Ribeiro e

José Luiz Ribeiro de Carvalho

Editora: Ana Maria Vidígal Ribeiro - MG 5961 JP

Jornalista responsável: Desirée Rodrigues Ruas - MG 5882 JP

Projeto gráfico e editoração: Desirée R. Ruas

Serviços gráficos: Gráfica e Editora O Lutador

Tiragem: 2.500 exemplares

Endereço para correspondência:

Centro de Ecologia Integral

Rua Bernardo Guimarães, 3.101 - Sala 206

Bairro Santo Agostinho - Belo Horizonte - Minas Gerais

Cep: 30.140-083 - Telefone: (31) 3275-3602

cei@ecologiaintegral.org.br

www.ecologiaintegral.org.br

Para a divulgação da ecologia integral e da cultura de paz, os conteúdos aqui apresentados podem e devem ser repassados adiante. Você pode reproduzir os textos da Revista Ecologia Integral, citando o autor (caso houver) e o nome da publicação da seguinte forma: "Extraído da Revista Ecologia Integral, uma publicação do Centro de Ecologia Integral. Informações no site www.ecologiaintegral.org.br". Fineza enviar-nos cópia do material produzido para o nosso arquivo. As fotografias e as ilustrações da Revista só podem ser utilizadas com a autorização de seus autores.

Ciência e tecnologia - estamos construindo um mundo melhor para todos?

Sem dúvida, o mundo atual é fruto, em grande parte, das transformações promovidas pelo ser humano. No entanto, emerge a seguinte questão: as grandes modificações ocorridas no meio urbano e no meio rural, a utilização intensiva de novas formas de comunicação, como a rede mundial de computadores e os telefones celulares; de novas formas de transporte, como os aviões e todo tipo de veículo automotor; de novas formas de realização automatizada das atividades humanas, como os robôs, os tratores e as máquinas em geral; e tantas outras, estão sendo realizadas com consciência e sabedoria, respeito à natureza e estão contribuindo para um mundo melhor para todos?

A ciência e suas aplicações podem ser parceiras da ecologia e da sustentabilidade socioambiental? O que temos feito até hoje está avançando nesta direção? Quais os valores que sustentam o modelo da sociedade atual? Há uma integração entre os avanços da ciência e da tecnologia e a consciência e responsabilidade do ser humano neste processo?

Este número da Revista Ecologia Integral nos convida a uma análise crítica e a uma reflexão sobre o assunto. Procuramos mostrar alguns exemplos de como é possível realizar ações que além ciência e tecnologia a uma forma de vida mais sustentável, como construções mais ecológicas, produção mais limpa, utilização de energias renováveis, redução e formas de aproveitamento dos resíduos, entre outras.

Queremos, no entanto, destacar o mais importante, e que não podemos nos esquecer: todo conhecimento e suas aplicações estão diretamente vinculados aos seres humanos que os produziram, aos seus valores, aos seus propósitos, às suas intenções e à sua consciência.

Desta forma, ciência e tecnologia podem e devem ser parceiras da vida e estar a serviço da sustentabilidade socioambiental. Para isto são necessárias mudanças, principalmente no que diz respeito ao ser humano. Assim, trabalhar em processos que facilitem a transformação de pessoas continua sendo, na nossa visão, o mais importante caminho em direção a um mundo melhor para todos.

Um grande abraço.

Ana Maria e José Luiz
Diretores do Centro de Ecologia Integral

Em respeito ao meio ambiente, a Revista Ecologia Integral é impressa em papel reciclado.

Parceiros

Centro de Ecologia
Integral
de Jequitinhonha/MG
Tel.: (33) 3741-1107
(Frei Pedro)

Centro de Ecologia
Integral
de Pirapora/MG
Tel.: (38) 3741-7557 (Delvane)

Associação Cultural Nova
Acrópole do Brasil
www.nova-acropole.org.br
Tel.: (31) 3335-1103

Gráfica e Editora
O Lutador
Tel.: (31) 3439-8000
www.olutador.org.br

Sociedade Vegetariana
Brasileira (BH)
Tel.: (31) 3313-5592
bh@svb.org.br
www.svb.org.br/libertas

Quatro Cantos do Mundo
Tels.: (31) 3461-6851
9111-9359 (Carolina)
www.4cantosdomundo.org.br
4cantos@4cantosdomundo.org.br

Rede Mineira de
Educação Ambiental
Tel.: (31) 3277-5040
redemineiradeea@yahoo.com.br

Trilhas D'Água
Passeios Ecológicos
Tels.: (31) 3295-6546
9985-3185 (Evaldo)
trilhasdagua@superig.com.br

Universidade
Internacional da Paz
Unipaz-MG
Tel.: (31) 2511-1404
www.unipazmg.org.br

Unipaz - Araxá
Tels.: (34) 3661-3199
(Homero)

Conheça as dimensões da ecologia integral

A ecologia pessoal

visa a saúde física, emocional, mental e espiritual do ser humano como estratégia fundamental para o desenvolvimento da paz e da ecologia integral.

A ecologia social

busca a integração do ser humano com a sociedade, o exercício da cidadania, da participação e dos direitos humanos, a justiça social, a simplicidade voluntária e o conforto essencial, a escala humana, a cultura de paz, a ética da diversidade, os valores universais, a inclusividade, a multi e a transdisciplinaridade.

A ecologia ambiental

objetiva a integração do ser humano com a natureza facilitando o processo de conscientização e sensibilização no sentido da redução do consumo e do desperdício, do incentivo à reutilização e à reciclagem dos recursos naturais, bem como da preservação e defesa do meio ambiente e de sociedades sustentáveis.

Cartas

Como utilizamos a Revista na escola

"Obrigada pelas revistas encaminhadas para o nosso projeto do Centro Cultural da Escola do Ser e do Saber. Os nossos meninos estão fazendo o "varal de idéias". Sob a coordenação dos professores de português, dos turnos manhã e tarde, eles escolhem uma revista, abrem, folheiam e escolhem ainda um artigo. Lêem, registram as idéias principais e depois apresentam oralmente para todo o grupo as idéias principais da reportagem e as conclusões pessoais. Ainda escrevem a síntese, que será afixada no "varal de idéias". O último número da Revista "Planeta Terra" está belíssima, profunda e com ótimas argumentações. Vocês estão de parabéns."

Léa Almeida - Projeto Centro Cultural da Escola do Ser e do Saber
Distrito de Ravena - Sabará/MG

Comentários sobre a última edição

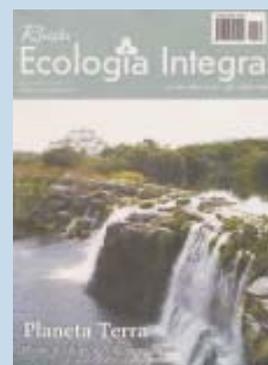
"Parabenizo pela bela edição de número 35 da Revista Ecologia Integral, sendo que ela atualmente é a única revista que fala realmente a língua da educação ambiental, da cultura e da ecologia. A matéria do patrimônio da humanidade que cita os biomas ficou fantástica. Vocês conseguiram pegar a essência de tudo, citando o Pantanal, o Cerrado, a Caatinga e os outros biomas. Vocês estão de parabéns e sempre que lançam um exemplar recebo aqui em Campo Grande. Um grande abraço em toda a equipe e tenham um ótimo ano de 2009."

Jean Fernandes - Jornalista e Técnico Ambiental
Ecoa - Ecologia e Ação - Campo Grande/MS

"Acabei de receber meu exemplar da Ecologia Integral - Planeta Terra: o maior patrimônio da humanidade. Emocionei-me com os textos, as imagens, as reportagens que informam numa linguagem clara, objetiva e sensível as questões socioambientais do nosso planeta. Meus cumprimentos pela competência e compromisso com a VIDA!"

Nair A. Ribeiro de Castro

Mande você também o seu recado por carta ou pelo e-mail revista@ecologiaintegral.org.br



Reflexões

Como construir a sustentabilidade?

Informação. É a partir dela que a gente descobre o mundo, entende como as coisas funcionam, percebe que o jeito pelo qual fazemos determinada ação tem um impacto ambiental, social, econômico e até mesmo pessoal, na nossa vida, saúde, bem-estar. E o melhor de tudo é que, através da pesquisa e do estudo, descobrimos novas formas de fazer estas mesmas coisas, utilizando menos recursos e gerando menos resíduos, estendendo a vida útil dos produtos, facilitando os processos, sem perder de vista a sustentabilidade. Construindo ou reformando os conceitos e valores vigentes na sociedade podemos construir a sustentabilidade ou, pelo menos, desenhar os caminhos que nos levem até lá. Mas se iremos ou não percorrer estes caminhos, depende da conscientização de pessoas, governos, organizações e grupos. Depende da percepção individual da necessidade de mudar atitudes e hábitos nocivos ao equilíbrio planetário e também à nossa saúde e bem-estar físico, mental, psicológico e social. Repensar os processos e os produtos, transformar a informação em ação, ação para o bem das pessoas e do planeta. Cada jovem estudante de hoje pode ser o cientista de amanhã capaz de descobrir a cura de doenças, criar novas formas de preservar as espécies e melhorar a vida de todos. É pela educação que podemos criar as raízes necessárias para restabelecer e sustentar o equilíbrio do planeta e garantir que a vida se perpetue.



Foto: Luiza Drummond

Encontro de Quilombolas em Minas Gerais

O 3º Encontro das Comunidades Quilombolas do Estado de Minas Gerais, realizado entre os dias 27 e 30 de novembro de 2008, discutiu as políticas sociais destinadas aos direitos dos descendentes de escravos e a nova instrução normativa do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Incra, sobre regularização de terras, dentre outros temas. Atualmente, há 98 processos de regularização de territórios quilombolas instaurados na Superintendência Regional do Incra em Minas Gerais. O

Foto: Daniel Fleming/Arquivo Incra



3º Encontro de Quilombolas de Minas Gerais

Telespectador pode denunciar abusos na TV

Criada em 2002, a campanha Quem Financia a Baixaria é Contra a Cidadania, iniciativa da Comissão de Direitos Humanos e Minorias da Câmara dos Deputados, tem como função promover o respeito aos princípios éticos e aos direitos humanos na televisão brasileira.

A campanha defende que a função da TV é formar o cidadão, informar e divertir, e a programação não deve fugir desses três pilares constitucionais, expondo pessoas ao ridículo e explorando a violência.

Através do atendimento telefônico e do site, a campanha permite que a população possa fazer denúncias de conteúdos inadequados, seja em programas ou comerciais, exercendo um controle sobre a programação das emissoras de TV. Por meio do site www.eticanatv.org.br e do telefone 0800 916 916, ligação gratuita, os telespectadores podem se manifestar. Desde 2002, o site já recebeu cerca de 40 mil denúncias fundamentadas, com indicação do dia, hora e nome do programa, e das cenas exibidas e consideradas ofensivas aos direitos humanos. Todas as denúncias são encaminhadas ao Ministério Público, ao Ministério da Justiça, responsável pela classificação indicativa dos programas, e às direções das emissoras citadas.

Estado ocupa o terceiro lugar quanto ao número de comunidades quilombolas certificadas pela Fundação Cultural Palmares. O evento, organizado pela Federação das Comunidades Quilombolas de Minas Gerais, N' Golo; Instituto de Terras do Estado de Minas Gerais, Iter-MG, e Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva, contou com a exibição de filmes sobre a temática e oficinas de capacitação política e jurídica para a formação de associações.

De acordo com o artigo 68, da Constituição Federal de 1988, "aos remanescentes das comunidades de quilombos que estejam ocupando suas terras, é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes títulos respectivos". O termo quilombolas representa os descendentes dos negros habitantes dos quilombos, locais onde se abrigaram os escravos que fugiam ou eram libertos no período da escravidão no Brasil.

Crianças no trabalho doméstico

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, estimam que 400 mil meninas e meninos trabalham como empregados domésticos dentro dos lares brasileiros, em espaços privados que fogem à inspeção do Ministério do Trabalho. Segundo pesquisa da Organização Internacional do Trabalho, OIT, 64% das crianças e adolescentes trabalhadores domésticos no Brasil recebem menos de um salário mínimo, trabalham mais de 40 horas semanais, e aproximadamente 55,5% não têm direito às férias regulamentares.

Pela lei brasileira, o trabalho doméstico somente é permitido para maiores de 16 anos. Adolescentes nesta faixa etária têm direito à Carteira de Trabalho assinada, salário nunca inferior ao mínimo, repouso semanal remunerado, férias, décimo terceiro salário e demais direitos trabalhistas e previdenciários. Também é proibido o trabalho noturno entre 22 horas e 5 horas, e jornadas longas que dificultem a freqüência e o rendimento escolar.

O Ministério do Trabalho e do Emprego lançou o Sistema de Informação sobre Focos de Trabalho Infantil no Brasil, Siti, que reúne dados sobre as condições em que crianças e adolescentes foram encontrados trabalhando. Mais informações no site www.mte.gov.br.

Alimentos: 64% da produção vão para o lixo

O desperdício de alimentos é uma triste realidade no Brasil. Segundo relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, FAO, até 70 mil toneladas de alimentos plantados por ano no país são jogadas no lixo, o que representa 64% de sua produção. A comida que vai para o lixo poderia combater a fome na América Latina, onde 62 milhões de pessoas passam por este problema e 9 milhões de crianças sofrem de desnutrição crônica.

A perda de alimentos ocorre durante todo o caminho que liga o produtor ao consumidor. Os alimentos acabam sendo descartados devido à falta de sensibilização dos consumidores, às compras em excesso, bem como à colheita, à estocagem e ao transporte inadequados.

Perda de alimentos acontece na colheita, no transporte, nos pontos de venda e também na casa dos consumidores

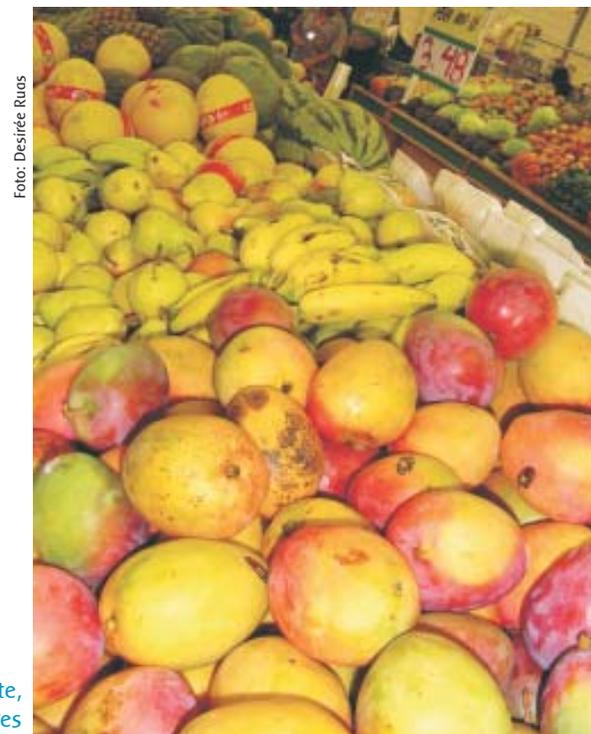


Foto: Desirée Ruos

Clima: aumento de gases estufa

As emissões de gases estufa, responsáveis pelo aquecimento global, continuam a crescer e as concentrações de dióxido de carbono, CO₂, em 2007, atingiram os maiores níveis já registrados. A concentração de CO₂ subiu 37% nos últimos 25 anos, de acordo com o Relatório da Organização Meteorológica Mundial, OMM. Segundo o relatório, a maior emissão de CO₂ tem como causas o crescimento da população, o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis como carvão e petróleo. Por outro lado, a concentração de clorofluorcarbonetos, CFCs, gases que destroem a camada de ozônio, continua a cair, graças à redução nas emissões estabelecida no Protocolo de Montreal da Organização das Nações Unidas, ONU, em 1989.

Acidentes matam 830 mil crianças por ano

Todos os anos 830 mil crianças morrem devido a acidentes como batidas de carro e afogamentos, segundo relatório da Organização Mundial de Saúde, OMS. O documento reuniu informações de 200 especialistas do mundo inteiro sobre a questão das mortes acidentais de crianças e é o primeiro estudo a organizar informações sobre o problema em escala mundial. Para a OMS este número é surpreendente e demanda ações de saúde pública.

Cerca de metade dessas mortes poderia ser evitada com o uso de cadeirinhas nos veículos, coberturas para poços e piscinas e barreiras que impeçam o acesso de crianças a construções, entre outras medidas, informou o relatório, feito em conjunto com o Fundo das Nações Unidas para a Infância, Unicef. As cinco maiores causas de mortes acidentais são: acidentes nas estradas, que matam 260 mil crianças e ferem mais de 10 milhões a cada ano, afogamentos, queimaduras, quedas e envenenamentos.



Foto: Desirée Ruos

Pilhas e baterias deverão seguir padrões específicos de acordo com a Resolução Conama nº 401

Norma para descarte de pilhas e baterias

Entrou em vigor, no dia 5 de novembro de 2008, a resolução Conama nº 401 que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. Todos os pontos de venda de pilhas e baterias do país terão dois anos para oferecer aos consumidores postos de coleta para receber os produtos descartados. A responsabilidade por encaminhar o material recolhido aos fabricantes e importadores será dos comerciantes. Os fabricantes deverão se responsabilizar pela reciclagem, ou, quando não for possível, pelo descarte definitivo em aterros sanitários licenciados. A resolução também estabelece que os materiais publicitários e as embalagens de pilhas e baterias devem apresentar informações como a simbologia indicativa da destinação adequada, as advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente e a necessidade de, após seu uso, serem encaminhadas aos revendedores ou à rede de assistência técnica autorizada. A regra vale para as pilhas fabricadas no Brasil e também para as importadas.



Fotos: Arquivo Cei

A ciência e a tecnologia

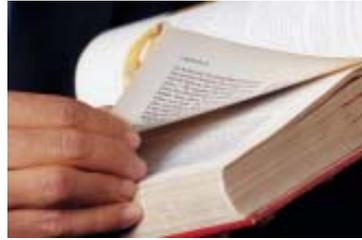
Os seres vivos sempre buscaram formas para garantir a sua sobrevivência. No caso do seres humanos, a sua capacidade criativa permitiu que os grupos desenvolvessem uma relação mais incisiva e transformadora sobre o meio em que viviam. As invenções, desde o tempo das cavernas até os dias de hoje, foram motivadas, principalmente, pela necessidade dos povos em buscar melhores condições para a sua vida e relacionavam-se a questões como disponibilidade de alimento, abrigo, proteção, saúde, transporte, comunicação, etc.

Quando olhamos para trás e observamos com atenção como os seres humanos modificaram o planeta para a sua sobrevivência e também para o seu conforto e bem-estar, temos que admitir a inteligência e o poder criativo humanos. A interminável lista de criações impressiona. Das cavernas para os megaedifícios, dos cavalos e das carruagens para os automóveis e aviões de hoje, dos plantios de subsistência para as variedades atuais, dos pergaminhos e livros antigos para a tela do computador, das doenças para as formas de prevenção e tratamento, etc.

O avanço tecnológico e científico alcançado, principalmente nas últimas décadas, possibilita novas formas de viver, de alimentação, de lazer, de trabalho, de estudo, de diversão, de comunicação, de informação e de relacionamento.

Mas, com tantas máquinas e recursos disponíveis, o ser humano vai se modificando e se distanciando de sua essência natural! Resgatar os valores de outrora e a ligação com a natureza torna-se cada vez mais um desafio enquanto nos aproximamos de programas de computador, mensagens eletrônicas, celulares e materiais descartáveis. Podemos tornar mais prático o nosso dia-a-dia sem que isso represente um grande fardo para o ambiente com o descarte insandecido de materiais? A tecnologia que nos afasta do ambiente natural pode nos ajudar a recuperar a beleza e o equilíbrio dos ecossistemas, do ar, das águas e do solo, protegendo os seres vivos da extinção? Podemos desenvolver um estilo de vida que reúna o moderno e o antigo, o tecnológico e o artesanal, trazendo o que há de melhor em cada um deles?

Cabe a todos - sociedade, empresas, governos, organizações não-governamentais, universidades, comunidades - incentivar a sustentabilidade nas ações cotidianas, encontrando soluções para os problemas pessoais, sociais e ambientais. Se há informações e técnicas suficientes para a realização de programas espaciais, pesquisas genéticas e meios de comunicação, deve haver também conhecimento aplicado à resolução dos problemas que afligem o ser humano como a miséria, a violência, a mortalidade infantil, o desperdício de alimentos, a poluição do ar, a perda de espécies da natureza, e tantos outros.



Novos produtos, antigas questões

Na medida em que o ser humano foi se deparando com desafios, ele foi buscando novas formas de se relacionar com o seu meio. A preocupação ambiental é, hoje em dia, um fator que leva o ser humano a criar produtos e processos mais sustentáveis. Afinal, esta é a palavra de ordem no meio empresarial, governamental, acadêmico. Uma ação voltada para a sustentabilidade é aquela que se baseia na necessidade de reduzir o desequilíbrio entre o grau de exploração dos recursos naturais e a sua capacidade de regeneração, e que busca encontrar caminhos alternativos e mudanças de hábitos ao atual modo insustentável de vida.

Problemas sociais

Um dos desafios do nosso tempo é ampliar os benefícios gerados pela ciência e pela tecnologia a toda a população. Para isso é preciso redistribuir a riqueza que existe de forma mais justa e equilibrada. A fome, a miséria e as enormes desigualdades de renda impedem que milhões de pessoas em todo o mundo tenham acesso às condições básicas de alimentação, moradia, vestuário, educação e saúde.

A tecnologia utilizada na forma de alimentos, vacinas, remédios, produtos de higiene, programas de informática,

projetos de saneamento e preservação do meio ambiente deve ser estendida a um número cada vez maior de pessoas.

Mas, ao mesmo tempo, o acesso a estes produtos e processos que proporcionam mais qualidade de vida às populações deve ser feito com responsabilidade e na medida da necessidade. O celular pode ser útil a muitas pessoas, mas é preciso trocar de celular em pouco tempo? Aparelhos de DVD, computadores, geladeiras, televisores, etc. são consumidos como se fossem bens não-duráveis devido à corrida tecnológica e aos apelos ao consumismo constantes no nosso dia-a-dia.

As inovações são bem-vindas desde que elas não tragam mais prejuízos do que benefícios já que a produção, o consumo e o descarte dos bens causam impactos ao meio ambiente, na sociedade e na vida pessoal.

Os interesses econômicos dos grupos que lucram com determinada tecnologia também devem ser encarados com cautela. Os meios de comunicação são poderosas ferramentas para estimular o consumo e introduzir novas tecnologias na sociedade e o consumidor tem um papel decisivo na construção de um planeta mais sustentável.

Os desafios do conhecimento

A simples observação da realidade, as pesquisas em avançados laboratórios, o conhecimento de populações tradicionais e as recentes descobertas científicas podem juntos garantir a sustentabilidade da vida humana, atendendo às necessidades das atuais gerações sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atenderem às suas próprias demandas.

Novos materiais ou novos usos para antigos materiais permitem diminuir o impacto ambiental gerado pelas construções. A informação acerca dos impactos dos hábitos mundiais de consumo possibilita mudanças culturais nas pessoas. O aprimoramento de antigas técnicas de cultivo

permitem produzir alimentos sem agrotóxicos e sem prejuízos ao ambiente e à saúde dos consumidores. Pesquisas na área da saúde contribuem para aumentar a expectativa de vida da população.

O desenvolvimento de produtos e processos dentro dos princípios da ecoeficiência atendem às demandas da sociedade, com redução do consumo de recursos naturais e matérias-primas, economizando tempo, dinheiro e minimizando a geração de resíduos e os impactos. A cada dia mais organizações fazem uso da informação e da pesquisa científica e tecnológica para buscar a sustentabilidade em seus negócios.

Tecnologias sustentáveis

Os exemplos da natureza

A palavra sustentável passou a ser muito utilizada como adjetivo em anúncios, propagandas e discursos. Mas o que torna uma tecnologia verdadeiramente sustentável? Tecnologia vem do grego "technologia" - tratado sobre uma arte. Pode ser definida como um conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam a uma determinada atividade. É uma construção social, não é neutra, e está a serviço de um modelo de desenvolvimento. O modelo de desenvolvimento da nossa cultura assim como as tecnologias que usamos partem de um conhecimento científico e tecnológico voltado para a extração máxima de benefícios da natureza. Tais tecnologias abriram os ciclos naturais produzindo bens materiais de tal forma que o planeta não tem como repor nem decompor, na mesma velocidade em que são usados e jogados fora. São tecnologias antropocêntricas - centradas na espécie humana. Desconsideram a capacidade de suporte dos ecossistemas assim como as necessidades de espécies não-humanas e até de outros seres humanos. Para ser sustentável, uma tecnologia precisa trabalhar com a natureza, respeitando seus ciclos e preservando todas as formas de vida. Ao mesmo tempo, precisa buscar satisfazer as necessidades humanas de água, alimento, energia, moradia, vestuário, educação, saúde, cultura, lazer, crescimento espiritual e conforto dentro de uma abordagem econômica justa e inclusiva, uma cultura de paz e não-violência.

Para compreender o significado do adjetivo sustentável é fundamental compreender o que significa a palavra "sustentabilidade". O termo foi importado da Ecologia e significa

Foto: Desirée Ruas



Colaboração especial: Deborah Munhoz Química, Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela UFMG. Professora de Projetos e Produtos com Eficiência Ecológica do Instituto de Educação Tecnológica – IETEC e do curso de pós-graduação Educação Ambiental, Agenda 21 e Sustentabilidade do Centro de Ecologia Integral e Faculdade Metropolitana de Belo Horizonte - deborahmunhoz@gmail.com

a capacidade que um ecossistema natural tem de se manter ao longo do tempo. A sustentabilidade é uma propriedade emergente, isto é, que surge, emerge, a partir de complexas relações tecidas entre diversos seres vivos e desses para com o ar, solo, água e energia em um planeta de recursos finitos. Para entender melhor o que é uma propriedade emergente, basta lembrar o que acontece durante as reações químicas, por exemplo, quando átomos do gás oxigênio (O_2) e átomos do gás hidrogênio (H_2) reagem entre si formando a substância água (H_2O), que é líquida à temperatura ambiente. Enquanto o gás hidrogênio é explosivo e o gás oxigênio possui a propriedade de alimentar uma chama, a água é capaz de apagar o fogo. Isso não acontece se apenas misturarmos os gases. É preciso haver uma determinada interação entre os átomos e esta só ocorre em certas condições. A natureza também tem suas regras. Ela segue os chamados princípios ecológicos que possibilitam a manutenção dos ecossistemas. Portanto, para que uma tecnologia seja sustentável, ela deverá atender tais princípios os quais são citados a seguir:

- 1. Interdependência e redes:** todos os membros de um ecossistema estão interligados entre si. O que afeta uma de suas partes afeta direta ou indiretamente as demais; a vida acontece em redes.
- 2. Diversidade:** a variedade de organismos permite um maior número de relações entre eles e uma maior capacidade de suportar perturbações.
- 3. Associação:** os membros de um ecossistema estão associados entre si, em relações equilibradas de competição e cooperação.
- 4. Flexibilidade:** os ecossistemas possuem mecanismos que permitem sua regeneração quando sofrem alguma

As espécies estão em evolução contínua

perturbação. Esta capacidade de regeneração é flexível, porém limitada, a exemplo da capacidade limitada dos rios em receber matéria orgânica dos esgotos.

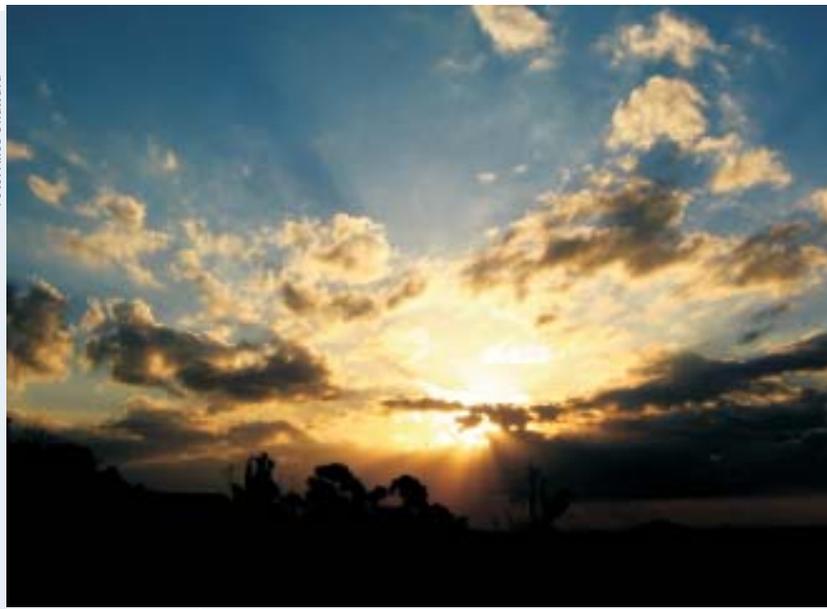
5. Ciclos ecológicos: a natureza recicla a matéria através dos chamados ciclos biogeoquímicos, nos quais a matéria circula entre os seres vivos, solo, rochas, água e ar.

6. Fluxo de energia: a principal fonte de energia é o sol. Diferentemente da matéria, a energia não pode ser reciclada. Ela flui através dos diversos ecossistemas acompanhando os ciclos da matéria. Parte é utilizada para realizar os trabalhos de manutenção da vida e parte é perdida na forma de calor.

7. Coevolução: as espécies que compõem um ecossistema surgiram e passaram a viver conjuntamente, aprendendo umas com as outras em um contínuo processo de adaptação. Todas as espécies que habitam a terra evoluíram junto com o planeta. Um dos grandes problemas da produção de organismos transgênicos é o fato de serem organismos criados em laboratório que não são "reconhecidos" por outras espécies, não possuem uma história evolutiva comum e portanto não fazem parte do contexto planetário. Sua interação com as demais espécies é desconhecida, assim como as consequências a longo prazo no metabolismo de quem delas se alimenta.

Conclusão: o princípio da sustentabilidade, portanto, emerge da aplicação de todos os demais princípios ecológicos pela natureza. Como química, não poderia deixar de ressaltar que existe também uma coevolução das substâncias químicas que compõem toda a matéria existente no mundo animal, vegetal e mineral. Entender isso é fundamental para compreender porque na natureza não existe lixo. Os resíduos de uma espécie funcionam como matéria-prima para outra espécie. As substâncias tóxicas presentes em um organismo são perfeitamente inofensivas para as espécies que se desenvolveram adaptadas a ele. Existem bilhões de seres decompositores que trabalham incessantemente para reciclar toda a matéria utilizada pelos seres vivos. Os materiais não-biodegradáveis foram criados pela espécie humana para atender suas necessidades mas são desconectados da natureza. Por isso não existem decompositores capazes de degradá-los.

Foto: Alice Okawara



O sol é a principal fonte de energia da natureza

A mudança de paradigma no desenvolvimento e aplicação das tecnologias já está acontecendo à medida em que avançamos das soluções tecnológicas que enfocam o fim de tubo (resíduos gerados nos processos industriais ou a doença que se instala por falta de qualidade de vida) para as medidas preventivas, para o foco na manutenção da vida, da saúde. A natureza possui tecnologias muito sofisticadas. O ser humano possui a habilidade de ser criativo. Cabe a nós nos alfabetizarmos ecologicamente e inserirmos a ética do cuidado junto ao conhecimento científico para nos tornarmos ecoplanejadores (ecodesigners). ➔

Foto: Iracema Gomes



A interdependência entre as espécies é um princípio ecológico

Exemplos de tecnologias sustentáveis

Colaboração especial: Deborah Munhoz
deborahmunhoz@gmail.com

➔ **Na alimentação:** sistemas agroflorestais, produção orgânica e biodinâmica, jardins e espaços permaculturais podem ser citados como tecnologias sustentáveis de produção de alimentos. São formas de cultivo que buscam produzir alimentos respeitando não só a necessidade de animais e

Foto: Alice Okawara



Produção orgânica

plantas, mas também as questões sociais. Os resultados são alimentos ricos em nutrientes que geram saúde para o solo, para a água, para os trabalhadores e para quem deles se alimenta. Alimentos saudáveis são o primeiro item de um verdadeiro plano de saúde. Formar redes de consumidores e agricultores de maneira que os alimentos possam chegar às casas sem atravessadores constitui uma forma de facilitar o acesso a uma alimentação sadia, com preços acessíveis, nos centros urbanos, como faz a Rede Terra Viva em Belo Horizonte. O desafio desta forma de produção de alimentos ainda é a produção em escala e a distribuição.

No aproveitamento de resíduos: a metodologia Zero Emissions Research & Initiatives, Zeri, busca construir soluções para as atividades humanas envolvendo os reinos animal, vegetal, algas, bactérias e fungos de maneira que o resíduo de uma atividade seja matéria-prima para outra. A Fundação Zeri conta com o trabalho de uma rede global que envolve cientistas, empresários, pesquisadores, empreendedores, técnicos de diferentes áreas que encaram os resíduos como recursos. Trabalham de forma compartilhada na busca de soluções. Um exemplo de iniciativa Zeri está em Santa Vitória do Palmar, no Rio Grande do Sul, região de baixo índice de desenvolvimento humano. Lá, a palha de arroz que se acumulava como resíduos da lavoura passou a ser utilizada como substrato no cultivo de cogumelos comestíveis do tipo *Pleurotus sp.* Os resíduos do cultivo de cogumelo vão para a criação de porcos e os dejetos desses vão para o biodigestor. O gás ali produzido é usado na esterilização da palha de arroz. Os dejetos dos porcos também são usados como fertilizantes e em tanques de piscicultura. Na Colômbia existem iniciativas semelhantes, como a que usa os resíduos gerados nos cafezais para o cultivo do cogumelo *Shitake*.

Na construção civil: projetos de construção com baixo consumo de energia, que garantam a saúde e bem-estar dos usuários, levando em consideração o conforto acústico, climático, ergonômico e de iluminação, cores adequadas e que necessitem de pouca manutenção, são considerados mais sustentáveis e devem ser aplicados sistematicamente nos ambientes construídos.

Bioconstruções: construções de ferrocimento, superadobe, adobe, taipa, bambu e cob são formas de construir que usam principalmente materiais naturais como matéria-prima. Existe ainda a técnica de calfitice (mistura de cal, fibras, terra e cimento), proveniente da Colômbia, que proporciona a construção de espaços belos e agradáveis, de pouco impacto ambiental. Cabe

Foto: Alice Okawara



Integração com o ambiente

observar que existe, no Brasil, um preconceito em relação a construções de terra pois em nossa memória estão as casas rudimentares de pau-a-pique, ou mesmo a história dos Três Porquinhos. Nessa história, somente a casa do porquinho Prático, feita de alvenaria, ficou de pé. Mas isso certamente não teria acontecido se os outros porquinhos tivessem feito um bom curso de bioconstrução.

Os trabalhos dos institutos de permacultura no Brasil, os eventos de bioconstrução e os trabalhos de arquitetos como os dos colombianos Luis Carlos Ríos e Simon Vélez vêm demonstrando que tecnologias antigas de construção e beleza, conforto, funcionalidade, bom gosto e conhecimento de ponta podem perfeitamente andar juntos. Não precisamos voltar à idade das cavernas, como alguns defensores do estilo de vida atual gostam de dizer. Precisamos apenas manter a mente aberta para aprender e fazer bons projetos.

Para saber mais: www.zeri.org.br (site da Fundação Zeri Brasil); www.permacultura.org.br (sites de diversos institutos de permacultura) e <http://www.anabrazil.org> (site da ANAB Brasil - Associação Nacional de Arquitetura Bioecológica).

Construções ecológicas

Foto: Desirée Ruas

A construção civil, uma das atividades que mais provoca impactos no meio ambiente, vem buscando formas para reduzir o uso de energia, água e matérias-primas, utilizar materiais alternativos, além de diminuir a geração de resíduos. Os projetos de construções sustentáveis foram evoluindo e passaram a incorporar outros conceitos, como o conforto e a qualidade de vida dos moradores ou usuários dos edifícios, a manutenção inteligente dos mesmos, além da integração com o entorno. Uma obra é sustentável na medida em que ela planeja os processos para minimizar os impactos ambientais e também econômicos. A economia de energia e de água, além de uma questão ambiental importante em construções sustentáveis, também traz benefícios financeiros.

O estudo da Análise de Ciclo de Vida, ACV, permite a comparação de materiais, tecnologias, componentes e serviços utilizados ou prestados durante uma obra. As Normas ISO 14000 incorporam o ACV e propõem um padrão global de certificação e identificação de produtos e serviços no segmento ambiental.

Síndrome do Edifício Doente

Patologia catalogada pela Organização Mundial de Saúde, OMS, a Síndrome do Edifício Doente, SEE, tem como causas a má ventilação e a baixa dispersão de poluentes internos como gás carbônico, fumaça de cigarro e de automóvel, e a emissão e o acúmulo de compostos orgânicos voláteis nas edificações. Considera-se que um edifício está "enfermo" quando cerca de 20% de seus moradores ou usuários apresentam sintomas semelhantes como irritação nasal e ocular e problemas respiratórios.

Edificações sustentáveis

Para a arquiteta Fernanda Coelho, especialista em Conforto e Edificações Sustentáveis, é necessário uma abordagem holística para os projetos de arquitetura. Ela explica que esta abordagem pretende



A construção civil provoca impactos ambientais consideráveis ampliar o foco de modo que os envolvidos tenham a compreensão total do problema numa escala macro e não apenas de parte dele. "Neste novo paradigma os profissionais trabalham juntos para a tomada de decisões de modo a compreender o todo, inclusive os condicionantes aparentemente externos à sua área de atuação. Além disso, faz-se necessária a ampliação do diálogo entre os profissionais e deles com os futuros usuários. A imagem da mesa redonda é a que melhor expressa a abordagem integrada", completa.

Para a arquiteta, "há uma carência de profissionais capacitados e que agreguem valores ambientais e sociais aos seus projetos, na medida em que há pouca variação no padrão dos edifícios que se tem produzido nas últimas décadas, gerados a partir de soluções padronizadas e repetidas em série, alheios ao contexto cultural e climático em que estão inseridos". ➔

Construções ou reformas sustentáveis priorizam:

- Economia de energia elétrica: aproveitamento máximo da luz e da ventilação naturais; sistemas de energia solar para aquecimento da água.
- Gestão e economia da água: uso de torneiras e descargas econômicas, reaproveitamento da água da chuva e sistemas de reúso de água para fins não-potáveis.
- Gestão dos resíduos na edificação: consumo consciente de produtos; destinação adequada dos resíduos com base nos 3Rs, reduzir, reutilizar e reciclar.
- Qualidade do ar e do ambiente interior e conforto termo-acústico: projetos que reduzem os ruídos externos, permitem maior ventilação e amenizam as temperaturas.
- Uso racional de materiais: utilização de materiais de demolição, o que prolonga a vida útil de produtos anteriormente descartados, de madeira certificada, de materiais alternativos e ecologicamente corretos.
- Uso de produtos e tecnologias ecologicamente corretos: utilização de materiais que geram menos impactos ambientais na sua extração, produção e descarte.



Os interesses econômicos se sobressaem aos demais e “a tomada de decisões é baseada muitas vezes em valores estéticos e culturais, cuja principal preocupação é no maior lucro possível em menor tempo”, comenta Fernanda.

Exemplo londrino

Em várias partes do mundo é cada vez maior o número de projetos sustentáveis. A arquiteta Fernando Coelho cita as vantagens de um exemplo de construção sustentável que é referência na Inglaterra. Os imóveis Bed Zed, empreendimentos com foco em eficiência energética e qualidade de vida dos moradores localizados em Londres, são vendidos ou alugados mais depressa e conservam os inquilinos por mais tempo. Eles combinam atração e conforto superiores com baixo custo de manutenção.

O projeto do bairro ecológico, desenvolvido pelo arquiteto Bill Dunster, teve o objetivo de proporcionar um modo de vida sustentável, sem sacrificar o estilo de vida urbano e de mobilidade. “A integração das unidades habitacionais com áreas de trabalho no mesmo empreendimento, a proximidade do transporte público e um clube de compartilhamento de carros dá a oportunidade aos residentes de reduzir a necessidade de transporte. O projeto é caracterizado pela adoção de sistemas passivos de climatização e iluminação, pelo tratamento e reaproveitamento das águas, além da utilização de fontes renováveis de energia. O desenho em harmonia com o clima e o entorno garantem a máxima eficiência na utilização dos recursos energéticos e materiais, além de criar ambiência que favorece um estilo de vida mais sustentável e de qualidade para seus moradores”, conclui.

Foto: Arquivo Fernanda Coelho



Imóveis Bed Zed, em Londres: baixo custo de manutenção e qualidade de vida

Imóvel sustentável: procura-se

Aos poucos, as construtoras brasileiras vão percebendo que opções de moradia ecologicamente corretas são bem-vindas e que há um mercado consumidor para os imóveis sustentáveis. Pensando na qualidade de vida dos moradores e na preservação do meio ambiente, construtoras já incluem itens de sustentabilidade em seus projetos. Coleta de lixo seletiva e tubulação para coleta do óleo de cozinha, sensores de presença, medidores de consumo individuais de gás e de água, placas de captação de energia solar para iluminação das áreas comuns e pré-aquecimento da água já são realidade em alguns edifícios no Brasil.

O edifício Ecolife, em São Paulo, é um exemplo. Além dos itens citados acima, há também um sistema de reúso de água que, após passar por uma estação de tratamento de esgoto, é novamente armazenada para uso exclusivo nos vasos sanitários, além de caixas de coleta de água de chuva. A cobertura de algumas áreas da edificação com vegetação, o chamado telhado verde, tem o poder de isolamento térmico no inverno e arrefecimento por evapo-transpiração das plantas no verão, diminuindo sensivelmente os gastos com energia para aquecimento e resfriamento dos ambientes.

Através da implantação de diferenciais ecológicos, os moradores dos edifícios poderão ainda ter uma taxa de condomínio de 20% a 30% menor que o valor cobrado em edifícios convencionais.

No planejamento dos imóveis e na escolha dos materiais as construtoras podem contribuir para criar uma cultura da sustentabilidade no setor. Quem reforma um imóvel também pode agregar diferenciais como lâmpadas eficientes, sensores de presença, torneiras com temporizadores, chuveiros com redutores de água e vasos sanitários com dois dispositivos de descarga, dois e seis litros, além da captação da água da chuva para sistemas de irrigação e limpeza.

Foto: Ecosfera Empreendimentos Sustentáveis



Edifício construído com itens de sustentabilidade como sistema de reúso de água

Conforto térmico com a utilização de caixas longa vida nas construções

O projeto Forro Vida Longa, desenvolvido pela Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, utiliza caixas de bebidas como leites e sucos na confecção de forros de telhados ou de persianas para janelas. O projeto divulga a técnica para proporcionar mais conforto aos moradores de habitações cobertas com telhas de cimento-amianto. Estas moradias caracterizam-se pelo grande aquecimento sob a incidência da luz solar e pela irradiação do calor na forma de raios infravermelhos para o interior das mesmas. O desconforto pode acarretar conseqüências para a saúde, afetando também a disposição para o trabalho e para o estudo, no caso das escolas.

Propriedades das caixas

Os alimentos contidos nestas embalagens ficam protegidos da incidência da luz, da entrada de oxigênio e de microorganismos. Em casas, escolas, oficinas, as caixas também têm o papel de proteger os espaços do calor, podendo ser utilizadas como subcoberturas, sob telhados, na forma de mantas feitas com as caixinhas abertas e coladas lado a lado, ou refletindo o calor e a luz solar incidente, na forma de persianas e cortinas.

Como não se trata de reciclagem das caixas, pela transformação industrial, e sim da sua transformação artesanal e reutilização na confecção das mantas, não há praticamente consumo de energia e os benefícios ambientais são grandes. Como a técnica é simples, ela pode ser utilizada por qualquer pessoa que queira fazer melhorias em residências cobertas com telhas de amianto. Trata-se da reutilização de um resíduo como material de construção com uma aplicação muito menos dispendiosa que a reciclagem que, quase sempre, demanda a separação das camadas de polietileno, de alumínio e de papelão existentes na caixa.

Barreira térmica

Segundo o coordenador do projeto, professor Luis Otto Faber Schmutzler, as caixinhas funcionam como barreira térmica por causa da fina camada de alumínio existente nestas embalagens. O alumínio brilhante tem a propriedade de refletir até 95% do calor irradiado pelas telhas quentes. Este calor refletido volta para as telhas. Luis Otto frisa que a confecção das mantas é simples e os principais cuidados são a pré-lavagem e desinfecção das caixas, que freqüentemente contêm restos de leite fermentado, que causam odor desagradável, além de se tornarem focos de contaminação bacteriológica.

Ele ensina que as caixas devem ser abertas e coladas lado a lado, formando tiras, que, por sua vez, são coladas, soldadas ou costuradas lateralmente para a formação de mantas. As mantas são então instaladas sob o telhado. Outro ponto fundamental é a distância das mantas debaixo dos telhados: elas não podem encostar nas telhas devendo estar a uma distância mínima de dois centímetros. Em casa de baixo padrão, em que não existam lajes, a subcobertura protege o interior das mesmas nas noites frias de inverno, por impedir a entrada de ar frio pelas telhas. Neste sentido, passam a funcionar como lajes. Em barracos de favelas, o benefício pode ser estendido à vedação das paredes de tábuas. O Projeto Forro Vida Longa disponibiliza informações sobre a organização de produção em grande escala e de persianas. **Mais informações:** www.fem.unicamp.br/~vidalong/

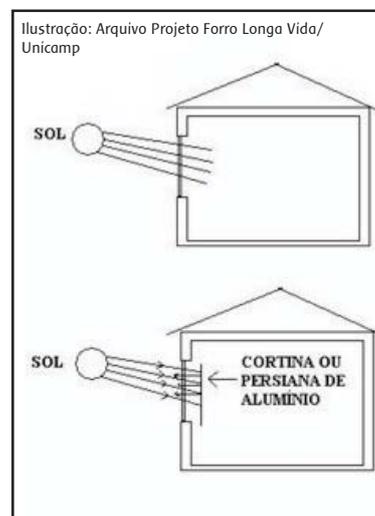


Com o forro feito de caixinhas longa vida, habitações cobertas com telhas de cimento-amianto ganham conforto térmico

Foto: Arquivo Projeto Forro Longa Vida/Unicamp



Persianas feitas com as caixas longa vida (acima) diminuem a entrada de calor, como mostra o desenho abaixo





Redução de embalagens

Produção mais Limpa

Estratégias econômicas, tecnológicas e ambientais

O conceito de Produção mais Limpa (P+L), o mesmo que Prevenção à Poluição (PP ou P2), foi definido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Pnuma, no início da década de 1990, como sendo a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a ecoeficiência e reduzir os riscos ao ser humano e ao meio ambiente. É qualquer prática,

processo, técnica ou tecnologia que objetive reduzir ou eliminar poluentes em volume, concentração ou toxicidade. E, para isso, as empresas atuam no sentido de diminuir os impactos negativos dos produtos, desde a extração de matérias-primas até a toxicidade das emissões e a disposição final dos resíduos gerados. Buscam também meios de economizar insumos como energia e água, mudar equipamentos, reformular produtos e implementar melhorias gerenciais e administrativas. As considerações ambientais nos processos da P+L também se aplicam à prestação de serviços.

Por questões econômicas e ambientais, é melhor prevenir a poluição do que tratá-la, por mais eficiente que seja o tratamento utilizado. O princípio básico da metodologia de Produção mais Limpa é eliminar a poluição durante o processo de produção e não ao final dele. O motivo é simples: o que hoje é descartado tem um custo significativo para a empresa pois foi comprado a preço de matéria-prima e consumiu insumos como água e energia. Uma vez gerado, o resíduo passa ser um problema para quem o gera. Armazenar e tratar resíduos também consomem dinheiro, mas podem ser economicamente viáveis. Se os resíduos não receberem os cuidados devidos, as empresas podem perder dinheiro por meio das multas sofridas ou ainda pelos danos à sua imagem e reputação.

Produção Limpa

A Produção Limpa é um conceito que inclui desde o questionamento da necessidade de

determinados produtos até a proibição de tecnologias e compostos tóxicos e a implantação de métodos e materiais de produção limpos e seguros. Defende que leis, normas e ações relacionadas à segurança no uso de substâncias químicas incorporem os princípios da substituição (banir as substâncias tóxicas, substituindo-as por alternativas não-tóxicas), da precaução (na dúvida sobre o risco de determinada substância, ela não deve ser desenvolvida ou usada) e o conceito do direito à informação (todos nós temos o direito de saber o que contêm realmente os produtos que compramos e quais os riscos reais ou potenciais das substâncias utilizadas). [Para saber mais sobre Produção Limpa, acesse \[www.greenpeace.org.br\]\(http://www.greenpeace.org.br\)](http://www.greenpeace.org.br).



Menos substâncias tóxicas na composição dos produtos

Convenção de Estocolmo

Assinado por 151 países, inclusive o Brasil, o Tratado tem o objetivo de acabar com a fabricação e utilização de 12 substâncias tóxicas, os chamados "Doze Sujos". Entre elas, estão as dioxinas e os furanos, substâncias potencialmente cancerígenas. A Convenção classifica os incineradores de resíduos e os fornos de cimento para co-geração de energia por meio da queima de resíduos, como sendo uma das principais fontes de dioxinas, furanos e bifenilas policloradas (PCBs).

Objetivos da P+L

- Aumento da eficiência na utilização de recursos naturais e insumos básicos.
- Não-geração, minimização e reciclagem interna dos resíduos gerados.
- Redução dos desperdícios.
- Diminuição dos impactos ambientais.
- Aumento da ecoeficiência das empresas.
- Aumento da competitividade e maiores ganhos econômicos.

Ecoeficiência

A poluição é resultado da ineficiência operacional, segundo o conceito de ecoeficiência. Por meio da Prevenção à Poluição é possível obter resultados econômicos, sociais e ambientais e o aumento da produtividade, que tem como consequência a maior rentabilidade das organizações. A redução do emprego de substância tóxicas, a maximização do uso sustentável de recursos renováveis, o aumento da durabilidade dos produtos, a agregação de valor aos bens e serviços são práticas cada vez mais comuns nas organizações que buscam a ecoeficiência.

Uso sustentável da água

Os 3 Rs do consumo consciente: reduzir, reutilizar e reciclar estão sendo adotados pela indústria e por governos como forma de preservar a água. Recurso fundamental em todos os processos produtivos industriais, além do doméstico, agrícola ou urbano, a água depende de uma gestão adequada por todos os setores da sociedade. O uso incorreto dos recursos hídricos em uma das esferas, seja dentro das casas, seja nas fábricas ou plantações, contribui para agravar o problema da escassez de água limpa, já que a poluição avança sobre os corpos d'água. De acordo com dados da Agência Nacional de Águas, ANA, a cada segundo, o Brasil consome 840 mil litros de água. Deste volume, quase 70% são destinados à irrigação, 18% à indústria e o restante é utilizado no uso doméstico, nos meios urbanos e para lazer.

Muitas empresas já adotam formas de economizar este recurso através da reformulação de processos produtivos, por meio do reúso da água sem tratamento para algumas finalidades e ou o seu tratamento para reutilização. Devido à escassez da água em quantidade ou qualidade, a utilização de instrumentos regulatórios e econômicos, como a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, tem sido uma das medidas adotadas.

A experiência em outros países mostra que, em bacias que utilizam a cobrança, os indivíduos e firmas poluidores reagem internalizando custos associados à poluição ou outro uso da água. A cobrança pelo uso de recursos hídricos, mais do que instrumento para gerar receita, é indutora de mudanças pela

Foto: Alice Okawara



Nos grandes centros urbanos, como na cidade de São Paulo, atender à demanda de água da população é cada vez mais difícil



Fotos: José Luiz

Até chegar à nossa casa, a água passa por um longo processo de tratamento que demanda dinheiro e tecnologia

economia da água, pela redução de perdas, pela gestão com justiça ambiental. Isso porque cobra-se de quem usa ou polui. Até o momento, no Brasil, a cobrança foi implementada na bacia do rio Paraíba do Sul e nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.



Água de reúso gera benefícios ambientais e economia para empresas e governos

Algumas cidades brasileiras já começaram a adotar medidas para economizar a água tratada. Em 2003, em São Paulo, foi implantado um projeto de reúso de água para fins não-potáveis e, a partir de então, os espaços públicos passaram a ser lavados ou irrigados não mais com água potável - cujo metro cúbico custa quase R\$10,00 para a prefeitura. Tais tarefas são realizadas com a água não-potável proveniente das Estações de Tratamento de Esgoto da Companhia de Saneamento Básico de São Paulo, Sabesp, cujo custo é R\$0,70 por metro cúbico. A economia nestes seis anos foi de um bilhão de litros de água potável. Cada litro de água de reúso aproveitado representa disponibilização de um litro de água potável para consumo humano. Dentre as inúmeras vantagens da utilização da água de reúso, destacam-se a economia no valor do custo da água utilizada e a redução do volume de água bruta retirada dos mananciais e, conseqüentemente, maior disponibilidade de água potável para usos mais adequados.

Uso sustentável dos recursos energéticos e minerais

Foto: Alice Okawara



Foto: Alice Okawara

A extração de minério de ferro causa grandes impactos no ambiente, alterando o solo, a vegetação e a paisagem

Extração de matérias-primas

Para a fabricação de todos os itens que compõem o nosso dia-a-dia como móveis, roupas, embalagens, alimentos, celulares, automóveis são necessárias diversas substâncias extraídas do meio natural. A retirada das matérias-primas causa grandes impactos ambientais na paisagem, vegetação, fauna e recursos hídricos. As empresas que exploram estas substâncias lucram com o aumento contínuo do consumo no mercado interno e também abastecem o mercado externo.

Por meio de novas tecnologias, que permitem a transformação do que é descartado pelas indústrias, pela construção civil e pelas residências, é possível encontrar meios de diminuir as interferências no meio ambiente. A utilização de resíduos como matéria-prima, por meio do processo da reciclagem, é duplamente benéfica na medida em que diminui a extração de recursos do ambiente e também o volume de materiais descartados.

A produção de energia e os impactos sobre o ambiente

Na pré-história, nossos ancestrais já interagiam com o ambiente. Descobriram uma forma de produzir as primeiras faíscas de fogo, através do atrito de pedras ou pedaços de madeira, iniciando uma escalada de domínio e utilização dos recursos naturais. Além do fogo, fizeram uso da própria força, de instrumentos, domesticaram animais. Com o passar do tempo, outros processos surgiram: a agricultura e a possibilidade do uso da biomassa; a força do vento e da água; a exploração do carvão mineral; a invenção de máquinas a vapor; a eletricidade e os motores de combustão interna. O petróleo passou então a imperar em todo o mundo como a principal fonte energética e a economia mundial centrou-se nos combustíveis de origem fóssil. Com os problemas ambientais gerados pela sua utilização, como as mudanças climáticas, novas fontes de energias renováveis passaram, então, a ser pesquisadas ou retomadas.

No modelo atual de desenvolvimento, para que a economia de um país cresça é preciso energia e matéria-prima. São elas que alimentam os sistemas produtivos que permitem a criação de novas tecnologias e produtos. Com o aumento da população e a evolução tecnológica, a produção e o consumo tornam-se cada vez mais velozes. A demanda por crescentes volumes de minérios e combustíveis fósseis - recursos finitos - e por novas fontes de energia, como as hidrelétricas, acarretam impactos no ambiente.

O grande desafio atual é conciliar desenvolvimento com o uso sustentável destes recursos e para isso é preciso usar a

energia com eficiência, evitando desperdício, e, ao mesmo tempo, buscar utilizar as fontes de energia alternativa como a energia solar, eólica e a da biomassa. Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Conservação de Energia, Abesco, devido ao mau uso da energia, o Brasil desperdiça cerca de R\$10 bilhões por ano em petróleo, eletricidade e gás natural. O cálculo representa 5% do volume de eletricidade distribuído por todas as concessionárias de energia do país somado à produção de petróleo pela Petrobras.

Nas residências, o uso da energia está associado ao conforto e à praticidade dos eletrodomésticos, do chuveiro

elétrico, etc. Nas ruas, dependemos da energia para a iluminação pública e para fazer os carros movimentarem. Nos demais setores, como na indústria ou na agricultura, a energia também é fundamental.

Mais da metade da energia ofertada no Brasil, 56%, vem de fontes não-renováveis, como petróleo e derivados e gás natural, de acordo com o Balanço Energético Nacional de 2006. A hidreletricidade responde por 15% da oferta interna. As fontes

Foto: Desirée Ruas



Painéis de energia solar para aquecimento de água instalados em edifício

de energia consideradas renováveis como carvão vegetal, lenha, álcool e bagaço da cana respondiam, em 2006, por 29% da oferta de energia. Os investimentos em energia eólica, solar e de biomassa crescem no país mas ainda é pequena a sua utilização. Nas empresas, o uso racional de energia não-renovável e o investimento em energias renováveis proporcionam benefícios econômicos, além dos benefícios ambientais.

Energias alternativas

As fontes de energia alternativas, em oposição aos combustíveis fósseis, são renováveis. São elas a energia solar, eólica, hidrelétrica, geotérmica e de biomassa. A energia nuclear é considerada uma fonte de energia alternativa, em oposição aos combustíveis fósseis, mas é poluente e produz material perigoso, sendo considerada uma opção que apresenta mais prejuízos do que benefícios e por isso é amplamente combatida pelo movimento ambientalista. Os acidentes com reatores nucleares causam vazamento de materiais radioativos o que representa um grande perigo para a saúde humana e para o meio ambiente.

Táxi solar percorreu 38 países

A energia solar é o único combustível que movimenta um carro criado por cientistas suíços. Primeiro veículo do tipo no mundo, o táxi solar percorreu 52 mil km e 38 países durante 17 meses, como forma de luta contra o aquecimento global. O veículo ofereceu caronas a cerca de 1.000 pessoas - autoridades e cidadãos comuns - para convencê-los da viabilidade da tecnologia. O pequeno veículo de dois lugares, que puxa um reboque de células solares, não produz ruídos e pode fazer até 90 km/h, tendo autonomia para percorrer até 300 km com as baterias totalmente carregadas.

Carro movido a hidrogênio

Montadoras já anunciam o carro do futuro cujo combustível é o hidrogênio e o único resíduo eliminado é o vapor d'água. Apesar da nova tecnologia ser promissora em termos ambientais, o carro não-poluente é uma realidade distante para o cidadão comum devido ao custo, os primeiros carros não custarão menos de 500 mil dólares. Outro problema é a falta de redes de abastecimento do veículo pelo mundo.

Óleo de cozinha vira biodiesel

Como descartar o óleo de cozinha usado em frituras já que cada litro de óleo despejado no esgoto tem capacidade para poluir cerca de um milhão de litros de água, quantidade suficiente para o consumo de uma pessoa durante 14 anos? Muitas pessoas, que sabem do risco ambiental de se jogar o óleo na pia da cozinha, procuram formas de reaproveitar este material, seja na fabricação de sabão em barra seja encaminhando para empresas que utilizam o produto para outros fins. Algumas iniciativas, além de contribuir para evitar a poluição dos rios, tornaram bons negócios.

Uma empresa de coleta e reciclagem de óleo vegetal, fundada em 2004, recolhe o óleo em residências e estabelecimentos comerciais em troca de materiais de limpeza. Instalada na cidade de Belo Horizonte, onde existem mais de dez mil bares que, como todos os estabelecimentos do ramo, servem alimentos fritos e utilizam muito óleo para fritura, a empresa recolhe entre 80 e 120 mil litros por mês. O óleo recolhido é vendido para a produção de ração animal, biocombustíveis e produtos da indústria química.

Além do recolhimento em bares e condomínios, pontos de coleta em postos de gasolina e supermercados também estão sendo implantados em diversos bairros de Belo Horizonte.

O avanço dos biocombustíveis

A expansão das plantações para a produção de energia a partir de biomassa vem causando polêmicas já que podem interferir na produção de alimentos. O Brasil produz, atualmente, 50 bilhões de litros de etanol. Mas, para especialistas do setor, o volume poderia ser muito maior. Estima-se que, caso a área de plantio seja ampliada em mais 15 milhões de hectares, a produção seria de 150 bilhões de litros de biocombustível, o que corresponderia a 10% da demanda mundial de etanol misturado à gasolina. Dessa forma, o país seria auto-suficiente para abastecer toda a sua frota de veículos.

Mas, se por um lado, o aumento da produção e utilização dos biocombustíveis podem reduzir a dependência do petróleo e o aquecimento global, por outro ele pode trazer prejuízos na produção de alimentos e na segurança alimentar no Brasil, segundo dados do relatório elaborado pelo conjunto de organizações denominado Plataforma BNDES, que monitora socialmente as ações do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. O estudo foi editado pelo Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, Ibase. O documento aborda ainda os impactos da indústria canavieira na questão ambiental, abrangendo a poluição atmosférica e os recursos hídricos, e na saúde do trabalhador e suas condições de trabalho.

A expansão do etanol no Brasil pode causar prejuízo principalmente nas áreas da produção de grãos. O relatório constata que ainda há pouco investimento público e privado para a realização de estudos que ampliem a avaliação dos impactos da produção do etanol no país. O relatório aponta que a expansão do etanol vem gerando o deslocamento e a redução da produção de alimentos e que isso já ocorre em São Paulo, no sul de Mato Grosso do Sul, no sul de Goiás, no noroeste do Paraná e no sudoeste de Minas Gerais.

Pesquisas da Universidade Estadual Paulista e da Universidade de São Carlos demonstraram que a indústria canavieira traz riscos de contaminação dos rios e dos lençóis freáticos por agrotóxicos e aumento da poluição atmosférica devido às queimadas.

No que diz respeito ao trabalho nos canaviais, o relatório destaca a necessidade de uma maior atenção por parte das autoridades para a questão da saúde do trabalhador, face ao desgaste, ao consumo maior de calorias e à frequência cardíaca observados nesse tipo de tarefa. Há denúncias de que os números de corte de cana não correspondem à realidade, porque as usinas pagam por tonelada cortada de cana, mas os trabalhadores não têm controle sobre a pesagem.

Foto: Desirée Ruas



Produção de etanol combustível: alternativa ao petróleo

Os canaviais e o trabalho escravo

De janeiro de 2003 a outubro de 2008, 25 operações do Grupo Móvel de Fiscalização, integrado por inspetores do trabalho, procuradores do trabalho e policiais federais, resgataram de condição análoga à de escravo 6.779 trabalhadores em canaviais dos estados de Goiás (6 casos), São Paulo (4), Alagoas, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (3 em cada), Rio de Janeiro (2), além de Ceará, Minas Gerais, Paraná e Pará (1 em cada).

O Grupo Móvel de Fiscalização do Ministério do Trabalho foi criado em 1995 e o seu trabalho tem sido reconhecido por especialistas e organizações, inclusive a Organização Internacional do Trabalho, OIT, devido à sua atuação independente. Mais de 32.500 brasileiros, a maioria deles a partir de 2003 (82% do total) quando a fiscalização foi intensificada, foram libertados da exploração sofrida em canaviais, que acontece também na pecuária, lavoura de grãos e carvão vegetal.

Uma lista suja (atualmente com quatro integrantes do setor sucro-alcooleiro), cortes de financiamentos, vedação de contratos, suspensão de negócios ao longo das cadeias produtivas envolvidas são algumas das medidas para combater este tipo de escravidão. Um Pacto Nacional contra o trabalho escravo, com mais de 200 empresas e instituições signatárias, bem como a adoção recente de vários planos e leis estaduais corroboram o esforço nacional para a erradicação do trabalho escravo.

O desafio da gestão dos resíduos

A reciclagem, processo industrial que transforma resíduos em matéria-prima, ganha cada vez mais espaço no Brasil. Além dos benefícios ambientais, a atividade gera renda para catadores em cooperativas, associações e empresas privadas.

Mas, para que a que a reciclagem aconteça, é preciso percorrer algumas etapas importantes. A coleta seletiva é a primeira delas e acontece na casa das pessoas, nos estabelecimentos comerciais e em órgãos públicos ou privados. No Brasil, dos 5.564 municípios, somente 7% contam com coleta seletiva, segundo dados da organização Compromisso Empresarial para Reciclagem, Cempre, o que

Coleta seletiva no Brasil

Pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem, Cempre, identificou que atualmente 327, dos 5.565 municípios do país, contam com coleta seletiva de lixo, ou seja 7% do total. Em 2004, eram 237 cidades com coleta seletiva.

Hoje são 25 milhões de habitantes que têm acesso à coleta seletiva, contra os pouco mais de 5 milhões identificados nos primeiros estudos. O Brasil conta com uma população de aproximadamente 180 milhões de habitantes.

Segundo a pesquisa, cidades como Curitiba, Porto Alegre, Itabira (MG), São Sebastião (SP), Santos (SP) e Santo André (SP) já conseguiram estender o serviço a 100% da população.

A pesquisa também mostrou que aumentou a quantidade de programas de coleta seletiva desenvolvidos em parceria com cooperativas de catadores. Hoje, 43,5% do total se dá dessa forma. Uma explicação para este quadro é que as prefeituras vêm percebendo que se associar a esse tipo de instituição barateia o processo, tornando-o também mais eficiente, além da questão social.

Com cobertura de 100% do território nacional, o levantamento tem como fonte de informação as prefeituras dos 5.563 municípios do Brasil, que normalmente destacam profissionais das Secretarias de Meio Ambiente, de Obras Públicas ou de Coleta de Lixo para responder aos questionários. Mais informações no site www.cempre.org.br.

mostra o longo caminho a ser percorrido para que os resíduos deixem de ser simplesmente lixo e sejam vistos como importante matéria-prima.

Se, por um lado, a coleta seletiva é essencial para viabilizar a redução de resíduos descartados, por outro lado, é importante frisar que sem tecnologia não há reciclagem. As técnicas e os processos que permitem transformar os resíduos em matéria-prima são resultado de pesquisas e estudos longos e complexos. Sem o esforço de pesquisadores e institutos de pesquisa os resíduos continuariam a ser vistos apenas como algo sem utilidade.

Foto: Desirée Ruas



A separação dos resíduos é fundamental para o processo de reciclagem

Sucata como matéria-prima

A indústria que transforma o minério de ferro em aço é uma das mais impactantes para o meio ambiente. A busca de formas para reduzir estes impactos, além dos benefícios ambientais, pode representar ganhos econômicos para a organização e benefícios sociais para comunidades. Já existem siderúrgicas que produzem grande parte do seu aço a partir de sucatas coletadas por cooperativas de catadores. Esta iniciativa, além dos benefícios ao meio ambiente, contribui para a geração de renda, uma questão social importante.

Cerâmicas feita de resíduos de lâmpadas

Fabricante de cerâmicas reformula seus processos para a produção de ecopastilhas. A empresa especializada na produção de cerâmicas utiliza resíduos de lâmpadas fluorescentes como matéria-prima. Entre os benefícios da utilização do material criado a partir da reciclagem das lâmpadas está a diminuição do uso de petróleo. Estudos realizados pela empresa confirmaram uma redução de uso desse combustível fóssil em até 15% durante a queima da cerâmica. Outro fato positivo é o recolhimento do mercúrio que as lâmpadas possuem, responsável pela contaminação em alto grau da terra, do ar e da água. Aquilo que é obtido dos processos de reciclagem é utilizado em diferentes etapas dos processos industriais da empresa, seja na massa das peças ou no esmalte. Vale lembrar que se o material não fosse reciclado a natureza iria demorar cerca de 200 anos para dar conta de sua decomposição.

Utilização de resíduos

Destinação dos pneus inservíveis

Foto: Ivson/Arquivo Reciclanip



Mantas de borracha, produzidas a partir de pneus inservíveis, podem ser utilizadas como revestimento acústico em escolas de música e outros locais

Método para reciclar embalagens de lubrificantes

A cada ano, o Brasil gera 730 milhões de embalagens de óleo lubrificante, sendo 60% de óleos automotivos e 40% industriais. Estes frascos de polietileno de alta densidade, PEAD, contaminados com óleos lubrificantes e aditivos, se dispostos na natureza, provocam poluição do solo e da água. Já o seu processo de reciclagem é dificultado, devido ao alto custo da separação do óleo da água.

Para reverter esse cenário, uma recicladora de plásticos do Rio Grande do Sul desenvolveu um processo de coleta e reciclagem para a reutilização do PEAD e do óleo que resta nas embalagens. Trata-se de um processo que não utiliza água, com inúmeras vantagens frente aos processos convencionais relacionadas ao tratamento dos efluentes líquidos e à resina reciclada. O processo foi patenteado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, Inpi, e está em fase de implantação.

Se levarmos em conta que em cada frasco vazio restam 20 mililitros de óleo, a cada ano são descartados 400 mil litros de óleo no meio ambiente, o que causa um enorme impacto ambiental. Sabe-se que um litro de óleo é capaz de esgotar o oxigênio de 1 milhão de litros de água, formando na sua superfície uma fina camada que bloqueia a passagem de luz e ar, eliminando assim qualquer espécie viva no ambiente contaminado.

180 milhões de pneus de automóveis foram reaproveitados ou reciclados no Brasil desde 1999, quando teve início o Programa Nacional de Coleta e



Granulado de borracha obtida de pneus velhos pode ser utilizado na fabricação de pisos, tapetes de automóveis e em solados de calçados

Fotos: Ivson/Arquivo Reciclanip



Destinação de Pneus Inservíveis, pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, Anip. A entidade, criada por empresas fabricantes de pneus novos, coleta e destina pneus inservíveis nos 323 pontos que funcionam como centrais de recepção distribuídas em 21 estados e no Distrito Federal, atuando em convênio com as prefeituras, que cedem os locais e a estrutura para a instalação das centrais de recepção. É responsável pelo transporte de pneus a partir do ponto de coleta até as empresas de trituração ou de reaproveitamento. 84% dos pneus inservíveis são utilizados como combustível alternativo para a indústria de cimento. Os demais 16% estão distribuídos para outros usos, como solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, quadras poliesportivas, pisos industriais e peças de reposição para a indústria automobilística, como tapetes de carros. A indústria de pneumáticos também tem acompanhado e aprovado os estudos para utilização desses pneus como componentes para a fabricação de manta asfáltica e asfalto borracha.

Motor movido a lixo e sobras da agricultura

Um motor que utiliza como combustível lixo e sobras da agricultura foi desenvolvido por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa. É um motor de combustão externa, ou seja, a fonte de energia que o faz trabalhar fica do lado de fora. O motor não se destina ao uso em automóveis e caminhões, mas pode ser muito útil para produzir energia elétrica, para movimentar uma bomba d'água, em sistemas de ventilação, como em granjas, e em sistemas de troca de calor, como nos aparelhos de ar condicionado.

Iniciativas sustentáveis

Supermercado verde

Loja reúne uma série de práticas sustentáveis e de inovações de estímulo ao consumo consciente. Os preceitos que balizaram a implantação da nova loja são os 3 Rs, reduzir, reutilizar e reciclar. O primeiro supermercado verde da América Latina, localizado na cidade paulista de Indaiatuba, apresenta várias inovações.

Foi construído com base no sistema *Leadership in Energy and Environmental Design*, LEED, que prevê medidas construtivas e procedimentos que aumentam a eficiência no uso de recursos e a diminuição do impacto socioambiental no processo da edificação como no uso de energia, no consumo de água potável e na aplicação e utilização dos materiais. No que diz respeito às operações da loja, os funcionários foram treinados dentro dos conceitos socioambientais. Oferece também grande variedade de produtos orgânicos e ecológicos.

Quanto ao gerenciamento de resíduos, apresenta embalagens ecológicas feitas de fécula de mandioca que substituem o isopor e redução de sacolas plásticas, além de pontos para descarte de embalagens de produtos comprados na loja. No estacionamento há vagas especialmente demarcadas para carros que utilizam biocombustível, além de bicicletário.

Plástico feito de mandioca

Novas tecnologias para reduzir os impactos ambientais gerados pelo plástico tradicional, de origem petroquímica, que não é biodegradável, já mostram sinais positivos. Pesquisa do Instituto de Química de São Carlos, ligado à Universidade de São Paulo, USP, produziu plástico biodegradável a partir do amido de mandioca, obtendo os chamados amidos termoplásticos. Os plásticos com amido poderão ser aplicados principalmente na indústria de embalagens.

Reciclagem de plástico

Pesquisa realizada pelo Plastivida, Instituto Sócio Ambiental dos Plásticos, mostra que a reciclagem de plásticos no Brasil vem crescendo a uma taxa de 13,7% ao ano. Em 2003 foram recicladas 702.997 toneladas de plásticos. Já em 2007, esse volume passou para 962.566 toneladas. As empresas recicladoras que, em 2003, eram 492 no país, passaram a 780 em 2007. Quanto aos postos de trabalho diretamente gerados pela atividade de reciclagem de plásticos no Brasil, em 2003, foram 11.500 empregos diretos na atividade contra 20 mil apurados em 2007, num crescimento médio de 17,4% ao ano.

Reciclagem de entulho

Desde 1995, parte do resíduo da construção civil de Belo Horizonte é reciclado e utilizado para a pavimentação de ruas, operações de tapa-buraco, nas calçadas e jardins públicos, na contenção de encostas e, em menor escala, na produção de blocos para construção. O material reciclado alcança um volume de 200 toneladas diárias, sendo que chegam às unidades de reciclagem, por dia, mais de 40 caminhões com entulho. Informações: www.pbh.gov.br.



Fotos: Desirée Ruas



Exposição de imagens sobre a coleta seletiva no Brasil e de móveis de caixas longa vida recicladas

Móveis de caixas longa vida

A exposição A arte da reciclagem, que percorreu diversas capitais do Brasil, mostrou móveis e telhas feitos de caixas longa vida. Em Belo Horizonte, a exposição aconteceu no Centro Mineiro de Referência em Resíduos, CMRR, e mostrou imagens dos personagens que dão vida à coleta seletiva no país, em fotos dispostas sobre placas de caixas recicladas. Um dos processos que permite a reciclagem do material consiste na sua trituração e prensagem a quente, transformando o plástico e o alumínio das caixas em uma chapa semelhante ao compensado de madeira e utilizada em móveis e divisórias.

Plásticos: produção e descarte

Fraldas descartáveis, adesivos, bandejas de isopor, peças em acrílico, etc. Missão quase impossível nos dias de hoje é viver longe dos plásticos. Empregado nas embalagens, nas fibras têxteis, na construção civil, nos utensílios domésticos, nos brinquedos, nos aparelhos eletrônicos, nos automóveis, este material está constantemente presente no dia-a-dia das pessoas.

Em termos técnicos, os plásticos fazem parte de um grupo de substâncias conhecidas como polímeros. Os polímeros são formados por unidades moleculares que se repetem muitas vezes formando cadeias moleculares longas (do grego, *poli* muitos e *meros* partes). Essa estrutura molecular confere aos materiais poliméricos propriedades incrivelmente interessantes em termos de aplicabilidade, como explica a professora de Química Ambiental, Magda Cristina Ferreira. Os estudos com os polímeros surgiram na segunda metade do século XIX devido à necessidade de se obter materiais sintéticos mais econômicos que substituíssem os materiais naturais. As vantagens de aplicação dos plásticos são grandes, por isso o seu largo emprego nas mais diversas áreas.

Se por um lado os plásticos são sinônimo de praticidade, por outro representam um custo ambiental elevado. Os problemas ambientais advêm do seu próprio processo, bem como da matéria-prima utilizada na sua fabricação, o petróleo, recurso natural não-renovável. Além disso, quando analisamos a composição do lixo doméstico, observamos que, da mesma maneira que os plásticos têm grande utilidade, ele apresenta grande descartabilidade. E o que fazer com estes resíduos, que podem permanecer no ambiente por até quatro séculos? A reciclagem de plásticos no Brasil vem crescendo mas a sua presença nas ruas, nos rios, em aterros e lixões continua provocando grandes transtornos.



Foto: Desirée Ruas

Muito usado como embalagem, o isopor é um tipo de plástico de difícil reciclagem



Foto: Desirée Ruas

Sacolas plásticas e consumismo

A sacolas plásticas têm a finalidade de acondicionar os produtos adquiridos cotidianamente. Substituí-las por outras de material resistente e durável contribui para reduzir o consumo de plástico, o que é bom para o meio ambiente. Novas tecnologias tentam criar sacolas plásticas de fácil decomposição. Mas a discussão sobre o tema ainda não entrou em um consenso o que mostra os vários interesses envolvidos na questão. Repensar o grande volume de embrulhos, caixas, sacolas, papéis, etc. é refletir sobre a utilidade, o custo e o impacto de cada um desses materiais no meio ambiente. Os 3Rs: reduzir o consumo, reutilizar sempre que possível e encaminhar para a reciclagem os resíduos são formas que o consumidor tem para diminuir os impactos ambientais gerados pelo seu consumo.

As sacolas plásticas, as embalagens desnecessárias e o consumo excessivo devem ser repensados pela sociedade

A polêmica das sacolas plásticas oxibiodegradáveis

Diversos supermercados e lojas de todo o Brasil vêm utilizando sacolas plásticas com a inscrição "oxibiodegradáveis" ou "biodegradáveis", o que, segundo seus fabricantes, significa um produto que se decompõe rapidamente na natureza. Esse tipo de plástico começou a ser produzido no final dos anos 1980 com o objetivo de minimizar os riscos ambientais decorrentes do descarte desses produtos, como a impermeabilização do solo e a contaminação de lençóis freáticos.

Entretanto, o engenheiro de materiais Guilherme José Macedo Fechine, professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie, de São Paulo, realizou uma bateria de testes com um tipo de plástico oxibiodegradável vendido no mercado nacional e constatou que, apesar dele se fragmentar e virar pó, não é consumido por fungos, bactérias, protozoários e outros microorganismos - condição necessária para ser considerado biodegradável e desaparecer no solo ou na água. Para o professor Fechine, o experimento conduzido por ele mostrou que o aditivo acelera a fragmentação do polímero, mas não o torna biodegradável. De acordo com o pesquisador, não é de hoje que a biodegradabilidade dos polímeros oxibiodegradáveis é considerada um assunto polêmico na comunidade científica internacional. Uma corrente de estudiosos duvida se eles são, de fato, biodegradáveis.

No início de 2008, o governo de São Paulo vetou um projeto de lei da Assembléia Legislativa paulista que tornava obrigatório o uso de sacolas plásticas com o aditivo oxibiodegradável porque havia dúvidas sobre o real benefício ao ambiente. Segundo os fabricantes dos plásticos oxibiodegradáveis, um aditivo pró-oxidante é incluído no

Foto: Desirée Ruas



As sacolas plásticas são um grande problema ambiental

processo de fabricação de polímeros convencionais, como polipropileno, polietileno ou outros. Esses polímeros são os mais usados para confecção de sacos e outros produtos plásticos. O aditivo pró-oxidante acaba por tornar o polímero supostamente biodegradável. Quando descartado em aterros ou lixões, o aditivo quebraria as longas cadeias moleculares que formam os polímeros, conferindo-lhe as características necessárias para ser consumido pelos microorganismos presentes no solo.

Lei da sacola ecológica em Belo Horizonte

Foi regulamentada em dezembro de 2008, a Lei Municipal 9.529, de fevereiro de 2008, que obriga estabelecimentos privados e órgãos e entidades públicos, em Belo Horizonte, a substituir as embalagens plásticas por sacolas e sacos de lixo ecológicos. Por enquanto a substituição é facultativa mas, a partir de 28 de fevereiro de 2011, será obrigatória. A nova lei prevê também a aplicação de penalidades que variam de R\$ 1 mil até a cassação do alvará de funcionamento dos estabelecimentos que não fizerem a substituição no prazo máximo de três anos.

Foto: Desirée Ruas



Sacola de algodão

Incentivo ao uso de sacolas duráveis

Pequenas e grandes lojas já incentivam a redução do uso de sacolas plásticas. Projeto piloto em lojas de Recife e Salvador de uma rede de supermercados oferece um crédito equivalente ao valor das embalagens plásticas não utilizadas pelos clientes (R\$0,03 por sacola), diretamente em suas compras. O programa é uma das iniciativas da empresa para incentivar o consumo consciente e alcançar a meta de reduzir em 50% o uso de sacolas plásticas até 2013. Para ganhar o crédito, o cliente pode trazer de casa e utilizar qualquer tipo de sacola retornável de tecido, lona, papelão ou plástico durável, caixa de papelão ou carrinho de feira.

Na cidade mineira de Caeté, um supermercado regional também incentiva a redução de sacolas plásticas no ambiente. O cliente que leva sua própria sacola para transportar suas compras recebe um cupom para concorrer a brindes a cada dois meses. Incentiva também o uso de caixas de papelão e carrinhos de feira por meio de cartazes do projeto Amigo da Natureza.



Organizações prestam contas de seu desempenho socioambiental

Mais do que apresentar sua situação financeira, as organizações preocupadas com a transparência de suas ações apresentam também informações sobre o seu panorama socioambiental. Os relatórios de sustentabilidade possibilitam medir, divulgar e prestar contas para seus públicos internos e externos do desempenho organizacional visando o desenvolvimento sustentável. Segundo a publicação *Diretrizes para Relatório de Sustentabilidade*, esse tipo de documento deve apresentar uma descrição detalhada do desempenho, incluindo tanto informações positivas quanto negativas. Os relatórios de sustentabilidade são ferramentas para a divulgação de dados relativos às matérias-primas utilizadas, processos, produtos, serviços, distribuição, consumo, descarte, reúso e reciclagem, dentre outros itens.

O relatório de sustentabilidade possibilita uma avaliação do desempenho da organização e dá suporte para a sua melhoria contínua ao longo dos anos. Com o relatório em mãos, é possível medir, informar e comparar. Ele deve ser um demonstrativo real da atuação socioambiental das empresas. O modelo proposto pela *Global Reporting Initiative*, GRI, organização de atuação mundial, segue algumas diretrizes como a divulgação dos resultados obtidos dentro do período relatado, no contexto dos compromissos, da estratégia e da forma de gestão da organização. Mais informações: www.aberje.com.br.

Os relatórios de sustentabilidade são ferramentas para a divulgação de dados relativos às matérias-primas utilizadas, processos, produtos, serviços, distribuição, consumo, descarte, reúso e reciclagem, dentre outros itens

Organizações sustentáveis na teoria e na prática

Atualmente, as empresas estão conscientes de que não há como ignorar a importância da sustentabilidade para o seu negócio, independente do setor de atuação. Elas sabem que a atuação sustentável é hoje um diferencial importante e que vale a pena investir em mudanças que possibilitem mais ecoeficiência.

Entretanto o custo destas mudanças desencoraja muitos executivos. Pesquisa do Instituto de Marketing Industrial, IMI, mostrou que 50% das empresas ainda são insensíveis ao tema; 30% são sensíveis, mas não desenvolvem ainda atividades voltadas à sustentabilidade e apenas 20% têm um grau maior de sensibilidade e envolvimento com ações sustentáveis – que privilegiam efetivamente o bem-estar social e a preservação ambiental. Foram entrevistados representantes dos setores de papel e celulose, energia, eletroeletrônicos, agrícola, metalúrgico, químico, siderúrgico, têxtil, telecomunicações e acadêmico, entre outros.

Outro ponto constatado no levantamento do IMI é que as ações de sustentabilidade ainda têm caráter fragmentado, não considerando uma abordagem integrada entre o econômico, o social e o ambiental. A atuação ambiental nas empresas não é vista como algo novo mas os investimentos se concentram normalmente em projetos de energia alternativa, reutilização de água e coleta seletiva.

Índices de Sustentabilidade Empresarial

Desde 2005, a Bolsa de Valores de São Paulo, Bovespa, criou o Índice de Sustentabilidade Empresarial, ISE. Ele reflete o retorno de uma carteira composta por ações de empresas com os melhores desempenhos em todas as dimensões que medem sustentabilidade empresarial. Foi criado com base em quatro conjuntos de critérios: políticas (indicadores de comprometimento); gestão (indicam planos, programas, metas e monitoramento); desempenho (indicadores de performance); e cumprimento legal (avaliam o cumprimento de normas nas áreas de concorrência, consumidor, trabalhista, ambiental, entre outras). Quando a organização não cumpre algum destes critérios, ela pode ser excluída do ISE, como aconteceu com a Petrobras em 2008, devido à produção de diesel com alto teor de enxofre, substância das mais poluentes e nocivas à saúde humana.

Além da coleta seletiva de resíduos, as organizações podem implementar programas para a redução do consumo de materiais, água e energia

Foto: Arquivo Cei



Agenda 21 e as tecnologias sustentáveis

A Agenda 21, documento aprovado pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, defende a necessidade de equilibrar desenvolvimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico.

No capítulo 35, "A ciência para o desenvolvimento sustentável", o documento propõe que "um dos papéis da ciência é oferecer informações para permitir uma melhor formulação e seleção das políticas de meio ambiente e desenvolvimento no processo de tomada de decisões." Ressalta que "os cientistas estão melhorando sua compreensão em áreas tais como mudança do clima, aumento da taxa de consumo de recursos, tendências demográficas e degradação do meio ambiente" e que "as ciências desempenham um importante papel na vinculação do significado fundamental do

sistema Terra, enquanto sustentador da vida, com as estratégias apropriadas de desenvolvimento baseadas em seu desenvolvimento contínuo e que as ciências desempenham um papel cada vez mais importante no aumento da eficiência do aproveitamento dos recursos e na descoberta de novas práticas, recursos e alternativas de desenvolvimento."

Princípio da precaução

O capítulo também destaca que o princípio da precaução deve ser empregado na falta de conhecimentos científicos a respeito de determinado tema e diante de ameaças de danos ambientais irreversíveis. A abordagem da precaução pode oferecer uma base para políticas relativas aos sistemas complexos que ainda não são plenamente compreendidos e cujas conseqüências de perturbações não podem ainda ser previstas.

Pequenas ações por um mundo sustentável

Use sem desperdiçar

Os eletrodomésticos proporcionaram inúmeras facilidades para a vida das pessoas, mas é preciso usá-los de forma consciente, cuidando para que gastem menos energia e durem muito tempo.



Fotos: Arquivo Cei



Conheça os produtos

Os processos de fabricação dos produtos geram resíduos que podem contaminar a água e o solo. As pesquisas tecnológicas buscam processos e materiais menos poluentes. Reflita sobre o que você costuma comprar e veja quais são as opções mais sustentáveis.

Busque o conhecimento



A informação está em todo lugar. Leia, estude, acesse a internet e informe-se sobre as formas para contribuir para a construção de um mundo mais sustentável.



Pense bem

A velocidade com que as tecnologias são superadas cria muitos resíduos. Pense bem antes de trocar seu computador ou celular. Dê uma destinação adequada aos mesmos, doando-os ou encaminhando-os para as empresas recicladoras.

Sites interessantes

www.comciencia.br

www.sbpcnet.org.br

www.jornaldaciencia.org.br

www.fiocruz.br

www.cnpq.br

www.unicamp.br

www.ufmg.br

www.cmrr.mg.gov.br

www.greenpeace.org.br

www.ethos.org.br

www.cempre.org.br

www.setorreciclagem.com.br

www.pmais1.com.br

www.mct.gov.br

www.mma.gov.br

Espaço da Florinda

Crianças observam o meio ambiente

Textos da professora Thaís Ferreira e de alunos do Projeto Centro Cultural da Escola do Ser e do Saber do Distrito de Ravena, em Sabará, Minas Gerais, refletem sobre a beleza e a poluição na natureza

Saudade de minha terra

A proposta foi aceita
De caminhar sem receita
Para observarmos no meio ambiente
A natureza e a poluição existente.

A natureza é uma só
E temos que ser um nó
Um elo de proteção
Para sua conservação.

A rua poluída
A árvore florida
O desmatamento crescente
Vimos também cinco nascentes.

O rio a chorar
Poluído ele está
O bambu a queimar
Assim a água secará.

Marcham a todo vapor
As formigas pelo corredor
Carregam em uma só direção
Folhas do tamanho de um dedão.

Os pássaros compõem melodias
Que exaltam as belezas dos dias
Das montanhas em tom de aquarela
Temos que preservar esta região tão bela.

Oh, Ravena querida.
Por toda minha vida
Lembrarei de você florida
E não poluída.

Thaís Cristina Ferreira Pinto
Professora de Educação Física



A natureza e sua beleza

Natureza, o que você é?
Sou tudo o que você quer.
Natureza, me diz o que você quer?
Quero que vocês parem de me matar.
Natureza, me diz quem é você?
Sou a flor, árvore, água e os animais.
Natureza é bela
É uma grande fera.

Danielle Emília

A natureza

A natureza
é uma beleza.
A natureza limpa deve estar
para produzir o nosso ar.
A natureza está sendo devastada.
A floresta está sendo desmatada.
A água está sendo poluída.
A paisagem em volta é destruída.
Se não cuidarmos da natureza e do ar
água e alimento irão faltar.

Daniel

Foto: Desirée Ruas



Aprecie as flores e plantas que existem ao seu redor

Natureza

É uma beleza!
Parece uma realza.
Devemos tratá-la com destreza.
Se não cuidarmos será uma tristeza.
Se os rios estragar
e árvore cortar
Tudo vai se findar.
Se a tratarmos bem
Tudo ficará bem
E Deus dirá: Amém.

Luiz Gustavo M. Rocha

Mande a sua colaboração para o Espaço da Florinda. Pode ser uma fotografia, um desenho, uma história.
Envie pelo e-mail revista@ecologiaintegral.org.br ou por carta para o Centro de Ecologia Integral. Rua Bernardo Guimarães, 3101, Sala 206 Bairro Santo Agostinho Belo Horizonte Minas Gerais Cep: 30140-083.

O que eu faço pela ecologia integral

Projetos esportivos e de educação ambiental em Jequitinhonha

"Meu nome é Ângelo Lino Saraiva e sou coordenador do Programa Minas Olímpica Nova Geração, na cidade mineira de Jequitinhonha. Criado em dezembro de 2005, é o principal programa da Secretaria de Estado de Esportes e da Juventude, SEEJ, em parceria com a prefeitura municipal de Jequitinhonha e tem como objetivo promover o protagonismo juvenil por meio do esporte, reforço escolar e alimentar, arte e educação, educação para a saúde e profissionalização. As atividades oferecidas complementam os turnos de aulas. Para participar do programa, os interessados devem estar freqüentando a escola regularmente.

O nosso núcleo está situado na cidade de Jequitinhonha, no bairro Santa Luzia, à Avenida Getúlio Vargas. O ginásio poliesportivo funciona no turno da manhã onde atendemos crianças e adolescentes carentes em situação de risco. O programa trabalha integrado com outros segmentos afins.

Além desse trabalho desenvolvido no núcleo, também estamos realizando um projeto de educação ambiental através de passeios ecológicos, distribuição de mudas de árvores nativas, frutíferas e ornamentais. Os passeios acontecem em feriados e fins de semana. Temos visitado alguns lugares bem

interessantes, tais como cachoeiras, sítios e fazendas do município, onde nossos alunos têm a oportunidade de entrar em contato direto com os recursos naturais, reconhecendo a importância dos mesmos e a responsabilidade que nos cabe de preservá-los. Recentemente visitamos uma cachoeira que fica em uma área de preservação ambiental, a Mata Escura, já reconhecida e protegida por lei.

Estamos enviando algumas fotos dos trabalhos que temos realizado e gostaríamos muito de vê-los publicados, para que possam servir de exemplo para outras instituições."

Ângelo, parabéns pelo seu trabalho. Cuidar do corpo é tão importante quanto cuidar do ambiente e o esporte é uma excelente forma de se trabalhar a saúde, a qualidade de vida, a auto-estima, a cooperação e a solidariedade. Levar as crianças e os jovens a ter um contato mais estreito com a natureza, nas matas, cachoeiras e montanhas, é resgatar a ligação do ser humano com o ambiente natural. Todas estas ações são muito importantes para difundir o cuidado com as pessoas, com os grupos e com o ambiente.

Um abraço da equipe da Revista Ecologia Integral

Fotos: Arquivo Ângelo Lino Saraiva



Em Jequitinhonha, Minas Gerais: atividades esportivas e com o meio ambiente são uma forma de praticar a ecologia integral

Conte para a gente o que você, sua escola, sua organização ou comunidade fazem pela ecologia integral. Envie pelo e-mail revista@ecologiaintegral.org.br ou por carta para o Centro de Ecologia Integral. Rua Bernardo Guimarães, 3101, Sala 206 - Bairro Santo Agostinho Belo Horizonte - Minas Gerais - Cep: 30140-083.



Trabalhos realizados com a Bioarquitetura: participação das crianças, contato com a arte e modificação da paisagem

Fotos: Arquivo Espiralando Bioarquitetura

Pensar globalmente, agir localmente

Bioarquitetura: uma rota alternativa na direção da sustentabilidade através de intervenções construtivas e educacionais

O setor da construção civil vem sendo apontado pelo consumo pouco controlado de recursos naturais e também pela emissão de gases poluentes na atmosfera, principalmente o CO₂. Como alternativa a esta situação, a Bioarquitetura vem ganhando destaque por oferecer às pessoas a oportunidade de construir moradas, espaços de trabalho e lazer com técnicas de baixo impacto ambiental. Mas não pára por aí: é possível utilizar a Bioarquitetura nas escolas e espaços culturais, para promover nas crianças um desenvolvimento sadio e uma educação para a sustentabilidade.

Conhecendo a Bioarquitetura

Bioarquitetura: do grego *bios* – vida, *arché* – principal, *tékton* – construção. Bioarquitetura é a arte de construir com vida, buscando integrar espaço construído, meio ambiente e usuário.

A preocupação bioclimática é a primeira questão quando uma construção é projetada segundo os princípios da Bioarquitetura. O primeiro passo para um projeto implica em

conhecer, entre outros detalhes, a localização do terreno, o regime de ventos, a incidência de luz do sol, o bioclima local. Essas informações são vitais para garantir o uso inteligente dos recursos naturais tanto na obra, como na ocupação depois de pronta.

Já na etapa da construção, a utilização de materiais naturais na obra é priorizada, dando-se preferência aos materiais do local para evitar a emissão de CO₂ no transporte. A terra é o material mais utilizado para construir, acompanhada por madeira, bambu e pedras em diferentes arranjos.

O reaproveitamento de resíduos de outras construções, dos materiais de demolição e de alguns materiais descartados como a borracha de pneus é indicado sobretudo no meio urbano onde os materiais *in natura* não estão tão próximos.

Como complemento da arquitetura ganham espaço os biosistemas integrados. Cisternas de captação de água das chuvas, aquecedores solares, sistemas de reaproveitamento



Fotos: Arquivo Espiralando Bioarquitetura

das águas cinzas (provenientes do chuveiro, da pia e do tanque) e o tratamento do esgoto através das raízes de algumas plantas são exemplos de tecnologias sustentáveis que vêm sendo pesquisadas e cada vez mais utilizadas para reduzir o impacto ambiental das construções.

Jardins de sustentabilidade

Num contexto onde é crescente a necessidade de cultivar a sustentabilidade enquanto valor mas, principalmente, enquanto conjunto de práticas, as possibilidades e funções da Bioarquitetura são muitas. Exemplo desta diversidade é a experiência dos profissionais da Espiralando Bioarquitetura, composta por dois arquitetos e uma psicóloga. Juntos, eles desenvolveram um método que

desperta nas crianças a sensibilidade para a sustentabilidade, através de imaginação e brincadeiras coletivas que acontecem em atividades lúdicas de construção. Essas atividades podem acontecer nas escolas ou em espaços dedicados à cultura e ao lazer, onde as crianças passam boa parte do tempo.

Reformar um jardim ou algum espaço ocioso numa escola, por exemplo, pode ser uma atividade educativa que ajuda a criança a

sentir que a escola é dela, e que o espaço de aprender é maior do que a sala de aula. No jardim elas podem aprender sobre a natureza: o crescimento das plantas, a importância da água, da terra, a necessidade de cuidar do meio ambiente e dos recursos naturais. Ao construir canteiros, esculturas e bancos elas passam a valorizar os espaços construídos que vêm em outros contextos, desenvolvendo noções de cidadania de maneira simples e prazerosa.

“As crianças adoram criar e construir um novo ambiente. E o que acontece como uma gostosa brincadeira é, na verdade, um momento planejado para promover desenvolvimento de habilidades individuais e sociais, na relação com o espaço construído”, aponta a psicóloga Ana Carolina Alves.

Os arquitetos César Augusto da Costa e Juliana Okumura começaram a trabalhar com público infantil em 2005. Com belos jardins e esculturas já construídos afirmam: “as crianças se envolvem muito na construção e passam a cuidar e preservar o espaço depois, como se fosse a casa delas. Quando voltamos depois de um tempo, encontramos o jardim mais bonito!”

Em trabalhos como o da Espiralando Bioarquitetura, novos espaços estão sendo construídos com o uso de tecnologias sustentáveis, contribuindo para a educação daqueles que, no futuro, terão de lidar com a preservação dos recursos naturais numa escala ainda mais crítica.



Resgate da beleza nas paisagens

Fotos: Arquivo Espiralando Bioarquitetura



Formas da natureza e construção coletiva

Tecnologia: a arte que ergue e destrói coisas belas

Ana Mansoldo

Psicóloga, pós-graduada em Educação Ambiental e colaboradora do Centro de Ecologia Integral.
Autora do livro Educação Ambiental Urbana

A espécie humana foi se diferenciando das demais por sua criatividade e faculdade de dominar a matéria. A tecnologia, esta arte singular, possibilitou avanços rápidos na trajetória humana: chegamos muito perto de solucionar nossas questões de saúde, abrigo, proteção, alimento, transporte, mas erramos na dose quando criamos a ilusão de um poder absoluto de controle sobre a natureza. Podemos conhecer e imitar os ciclos da natureza mas não controlá-los, por isso chegamos ao desequilíbrio, ao insustentável. Nosso consumo de recursos naturais é incompatível com o ciclo de recarga da natureza. A equação é simples e óbvia, a retirada de uma árvore para construir uma canoa é inversamente proporcional à derrubada de uma floresta para fazer o carvão que aquece as indústrias transformadoras de minério em aço para construir um carro.

Se antes a tecnologia esteve a serviço de uma vida humana melhor, hoje ela está refém da economia: produz-se o que dá lucro e não o que seja importante e necessário. Apesar de tanta evolução tecnológica, milhões de pessoas ainda morrem sem assistência médica e sem remédios; outros milhões morrem diariamente por falta de alimentos e outros tantos não têm sequer onde morar.

Felizmente, ainda que a duras penas, já percebemos que não faz sentido perder os dedos para salvar os anéis e que a única saída está numa tecnologia que respeite os princípios da natureza, o ciclo da vida. Precisamos de mudanças maciças

na indústria, sair do processo de descarte para um ciclo de reciclagem fechada, sem resíduo inútil, sem desperdício. É urgente um esforço global para reflorestar a terra, revitalizar e conservar o solo e aumentar a produção de água doce. É imprescindível uma nova consciência sobre a reprodução humana. Passamos da hora de investir em energia renovável, planejar cidades para pessoas e não para carros, e construir uma economia que sustente e não comprometa as gerações futuras.

Sabemos o que precisa ser feito e temos a tecnologia para fazê-lo. A questão é se nossas instituições serão capazes de realizar a mudança no tempo disponível, pois, enquanto a burocracia política e econômica emperram as soluções técnicas necessárias, as catástrofes ecológicas vão solapando a vida dos mais vulneráveis, dos que pagam mais caro a devastação da Terra. Ainda podemos dizer que estamos com sorte por perceber os sinais de alerta, mas temos que reparar a aeronave em pleno voo, torcendo para uma cumplicidade favorável entre tempo e espaço. Nesse sentido, Lester Brown, em seu livro *Eco-economia, é radical: Não há meio termo. (...) De uma forma ou de outra, a escolha será feita por nossa geração. Mas afetará a vida na Terra para todas as gerações futuras.*

O maior desafio está na educação:

- fazer as pessoas entenderem não apenas a necessidade de mudar, mas também como tal mudança pode gerar uma vida muito melhor.

- proporcionar uma revisão nos valores culturais, que incentivam o consumo de muitos para o acúmulo de riqueza de poucos, enquanto esgotam-se os recursos de todos.

Sugestão de leitura:

Eco-economia: Construindo uma economia para a Terra - Lester R. Brown
UMA - Universidade Livre da Mata Atlântica
Salvador - BA

"Passamos da hora de investir em energia renovável, planejar cidades para pessoas e não para carros, e construir uma economia que sustente e não comprometa as gerações futuras"



O coração que sente, a cabeça que pensa, a mão que faz

Leandro Carvalho Silva

Graduado em Filosofia, especialista em Educação Ambiental pelo Centro de Ecologia Integral e Faculdade Metropolitana de Belo Horizonte e estudante de Serviço Social. leandropjm@yahoo.com.br

Certa vez tomei um caderno de anotações, e muitas páginas adiante da que então usava, escrevi: “tecnologia é para viver melhor, e não para fazer mais coisas”. Passava por um momento de intensa agitação profissional, quando comecei a perceber que fazia uso das facilidades à minha disposição para, de certa forma, tentar “esticar” o meu dia. Esquivava-me de colocar a questão fundamental: quanto de relacionamento com outras pessoas estou substituindo por esta parafernália que me cerca?

Foto: Desirée Ruos



“Tecnologia é para viver melhor, e não para fazer mais coisas”

O avanço da técnica é um dado de realidade irrecusável. Trata-se de mera hipocrisia levantar um muro entre a busca pela simplicidade como valor indispensável do nosso tempo, e o avanço científico e tecnológico, que é fruto de decisões históricas pelas quais nosso modelo de civilização optou. Pelo contrário: arrisco que hoje, só se pode garantir uma vida simples, a partir da proximidade consciente e comedida desses avanços.

Em seus Manuscritos Econômico-Filosóficos, Karl Marx afirmava uma dupla característica exclusiva do ser humano: participante da natureza física do mundo, ou seja, *imediatamente natural*, e mediado nesta participação pela cultura. Na expressão de Humberto Maturana, trata-se a cultura de um “mundo criado”, qual seja o mundo dos valores, da sociedade, da vida humana.

Seria longo o discurso que quisesse tratar disso tudo a fundo, mas aí estão as raízes da seguinte afirmação: é irremediável que o ser humano evolua científica e

tecnologicamente, e a medida *qualitativa* desta evolução não é outra senão a escala de valores e princípios que a amparam.

A respeito da *ciência* e da *tecnologia*, o que se precisa saber é em que medida elas podem contribuir para a recuperação, conservação e perpetuação da nossa presença no planeta. Se quisermos responder a esta pergunta de modo um pouco mais profundo, veremos:

– que para o conjunto do planeta, para Gaia, é pouco relevante a presença ou ausência de tecnologia humana, já que ela tem seus próprios mecanismos de auto-regulação da vida. Portanto, evoluir tecnologicamente é uma condição para a continuidade da vida *humana*, e não da *vida* no sentido amplo;

– que, sendo assim, qualquer advento tecnológico que aconteça entre os seres humanos, para se fazer sustentável, deve encaixar-se naquele conjunto de mecanismos reguladores da vida, presentes no planeta antes mesmo de nós;

– que quanto mais se incentiva os valores da competição, da busca por metas e resultados, do ganho, da saciedade do prazer, da relativização, tanto mais o conjunto científico-tecnológico nascente atenderá a estes valores;

– que um certo paradigma científico, ou um novo instrumento, ou uma nova técnica, só aparece no mundo a partir da intervenção humana neste. E os seres humanos intervêm no mundo a partir e somente a partir dos valores que lhe são mais caros.

– que, por outro lado, quanto mais incentivo recebem os valores da solidariedade, da ajuda desinteressada, da não-violência, da busca pela paz, muito mais os instrumentos e técnicas serão baseados nestes valores.

Percebemos, assim, que a existência da ciência e da tecnologia é uma dimensão neutra e necessária da condição humana. Esta dimensão tanto pode agregar crescimento e aperfeiçoamento, como destruição. A conotação que adquire depende de modo imediato dos valores constituídos, estabelecidos e praticados em sociedade.

Finalmente, qualquer ferramenta, seja a invenção da roda, seja a colonização de outros planetas, terá na decisão do ser humano a direção da vida plena, desde que ele opte por esta direção.

Quando o clima esquenta e a crítica esfria

Ponderações sobre a agroenergia, Direito Econômico Ambiental e apropriação da tecnologia ⁽¹⁾

Leonardo Alves Corrêa - Advogado, coordenador do grupo de pesquisa em Direito Ambiental Econômico da PUC-Minas e colaborador do Centro de Ecologia Integral - lealvescorrea@gmail.com

A discussão sobre o aquecimento global não é algo novo. Em 1827, o cientista francês Jean-Baptiste Fourier apresentou a tese da correlação entre o funcionamento de uma estufa e o planeta terra no que se refere à contenção do calor e, conseqüentemente, à elevação da temperatura do ambiente. Ainda no século XIX, o químico Svante Arrhenius defendia a relação de causalidade entre a queima de combustíveis fósseis e a emissão de dióxido de carbono.

A sociedade moderna, entretanto, consciente de seu "dever histórico" e messiânico de "salvar a terra", reconheceu no "ser humano" a causa-raiz da crise ambiental. Tornou-se lugar-comum a identificação de um sujeito universal responsável pela destruição do planeta, tal como, a "humanidade"; o "homem"; a "ação antrópica". Por outro lado, afirma-se que a solução na reversão do atual quadro de colapso climático seria o investimento e desenvolvimento em novas tecnologias limpas.... Será?

A referida concepção – hegemônica nos discursos acadêmicos, políticos e sociais – é concebida a partir de duas premissas questionáveis: a primeira consiste em considerar o sujeito "homem" como causa principal da crise climática. Tal concepção é problemática, na medida em que eleger um "homem" - universal - como único elemento causador das mudanças climáticas. Ao elegermos o "homem", negamos a possibilidade de contestarmos o

sistema. Neste sentido, a causa da crise não seria a lógica de funcionamento do capital que, ao não reconhecer os limites na sua acumulação abstrata de riqueza, tende a conceber o crescimento como algo ilimitado e natural.

A segunda premissa equivocada é conceber o desenvolvimento e aprimoramento da técnica como única solução para a problemática ambiental. Ora, não negamos o papel central da evolução tecnológica na reformulação de um sistema de produção e consumo em padrões sustentáveis nos termos do artigo 170, VI da Constituição da República. A questão de fundo a ser analisada, entretanto, consiste em desnudar qualquer pretensão de neutralidade técnica. A escolha de determinada tecnologia é, na verdade, a escolha de uma das técnicas existentes – dentre várias possíveis - e representa a afirmação de interesses de grupos e classes sociais constituídos de poderes nos processos de decisão das políticas públicas, e em especial, das políticas econômicas.

Como ensina Carlos Walter Porto-Gonçalves, "deveríamos, pois, considerar com mais atenção que a revolução tecnológica não é externa às relações sociais e de poder. Ao contrário, ela é parte dessas relações sociais e de poder e, por isso, temos a revolução tecnológica que aí está e não outra, entre as revoluções técnicas possíveis. É preciso desnaturalizar a técnica, enfim libertá-la dessa visão que fala de uma revolução tecnológica em curso sem se perguntar quem a põe em curso. Afinal, as técnicas não caminham por si mesmas."²

A Constituição da República determina que o Estado "promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas", conforme determina o artigo 218. O parágrafo 1º, por sua vez, estabelece que a "pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional".

No Estado de Direito, portanto, a técnica deve ser constitucionalmente orientada, vale dizer, o incentivo de uma determinada tecnologia pelo Estado deve, essencialmente, pretender responder aos objetivos de construção de uma

"A escolha de determinada tecnologia é, na verdade, a escolha de uma das técnicas existentes – dentre várias possíveis - e representa a afirmação de interesses de grupos e classes sociais constituídos de poderes nos processos de decisão das políticas públicas, e em especial, das políticas econômicas"

Direito ambiental

sociedade livre, justa, solidária e reduzir as desigualdades sociais e regionais nos termos do artigo 3º, I e III.

De fato, desvelar a pretensão de neutralidade da técnica constitui um ponto de partida na avaliação da conjugação entre as políticas econômicas e tecnológicas de combate ao aquecimento global. É o caso, por exemplo, do Plano Nacional de Agroenergia (PNA)³, documento oficial publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e que tem por meta "estabelecer marco e rumo para as ações públicas e privadas de geração de conhecimento e de tecnologias que contribuam para a produção sustentável da agricultura de energia e para o uso racional dessa energia renovável." (página 8 do PNA)

O PNA optou claramente por um aprimoramento tecnológico capaz de promover a "conquista e manutenção da liderança do biomercado internacional de bioenergia" (página 16 do PNA). O referido plano, entretanto, é omissivo no desenvolvimento de políticas sobre a efetiva inclusão, no ciclo produtivo, de pequenas propriedades, bem como no incentivo tecnológico para a produção em escalas

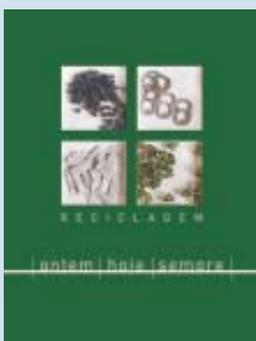
menores (ex. mini-destilarias) e na promoção de políticas de apoio das cooperativas de pequeno e médio porte, etc.

Assim, ao definir uma espécie de "técnica" – no caso, tecnologia voltada exclusivamente ao agronegócio – o Estado cria condições para a perpetuação da concentração de renda, do aumento das desigualdades sociais/regionais e da eterna dependência do mercado externo. A técnica, portanto, tem dono! A dúvida é saber se aceitaremos a técnica como um instrumento de dominação e opressão social ou se utilizaremos a técnica – conforme determina o parágrafo 1º do artigo 218 – como um mecanismo de resolução de problemas históricos de nosso País. Eis um desafio para o Direito Econômico Ambiental.

1. O presente artigo é fruto das discussões promovidas pelo Núcleo de Estudo em Desenvolvimento, Pluralismo e Socioambientalismo coordenado pelo autor e desenvolvido junto à Fundação Brasileira de Direito Econômico - FBDE (www.fbde.org.br).
2. PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. HAESBAERT, Rogério. A nova des-ordem mundial. São Paulo: Unesp, 2006.
3. O Plano Nacional de Agroenergia pode ser encontrado no site <http://www.agricultura.gov.br>.

Múltipla escolha

Reciclagem - Ontem, hoje, sempre



Lançado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem, Cempre, o livro de autoria do jornalista Sérgio Adeodato aborda exemplos importantes de reaproveitamento dos resíduos no Brasil e traz uma perspectiva sobre essa prática no planeta. O autor traça ainda uma linha do tempo que começa no ano de 2100 a.C. – quando os egípcios

tinham o hábito de coletar e enterrar o lixo das pessoas mais ricas – e chega até 2008, ano em que o Brasil atinge a marca de 12% de lixo urbano reaproveitado, tornando-se assim um dos líderes mundiais em reciclagem. Além de dados históricos, a publicação apresenta informações atualizadas sobre a reciclagem no Brasil e no mundo. Informações: www.cempre.org.br

Como combater o aquecimento global

O livro de Joanna Yarrow reúne informações e sugestões práticas para minimizar o impacto que causamos ao meio



ambiente. Ensina como usar água e energia de maneira consciente e sem desperdício, além de sugestões criativas sobre isolamento térmico, irrigação de jardins, o uso de transportes e reciclagem de lixo. Apresenta várias indicações úteis de especialistas da área ambiental, provando que uma vida sustentável é boa não apenas para o planeta e para as finanças, mas também para a saúde de todo o mundo. Editora: Publifolha.

<http://publifolha.folha.com.br/>

Difusão de conhecimento

Revista Ecologia Integral recebe moção de congratulação

A Revista Ecologia Integral entra no seu nono ano de circulação. Desde seu primeiro número, em setembro de 2001, a publicação da associação sem fins econômicos Centro de Ecologia Integral, de Belo Horizonte, reúne matérias e artigos sobre temas como meio ambiente, cultura de paz, consumo consciente, valores humanos, saúde e qualidade de vida, dentre outros.

Com tiragem de dois mil e quinhentos exemplares, a revista conta com um público leitor formado de assinantes e de compradores em bancas e pontos de venda (veja lista no final desta edição).

Dentro dos Programas de Educação Ambiental e Educação para a Paz, já foram distribuídos gratuitamente mais de trinta mil exemplares da Revista Ecologia Integral. Em cada edição da Revista, 900 locais recebem a Revista. Atualmente são 600 escolas, 78 rádios comunitárias, 30 bibliotecas públicas e 140 associações, creches e outras instituições. Em Minas Gerais, a Ecologia Integral já marca presença nos municípios de Aiuruoca, São Francisco de Glória, Montes Claros, Águas Formosas, Pompéu, Caeté, Machacalis, Baependi, Pedralva, dentre outros. Fora do



Foto: Desirée Ruas

As 36 edições distribuídas para escolas e associações dentro dos Programas de Educação Ambiental e Educação para a Paz abordaram diversos temas relacionados à ecologia integral

estado de Minas Gerais, em Quirinópolis (GO), Curitiba (PR), Dourados (MS), Itatiba (SP), Manaus (AM), Alvorada (RS), Ourém (PA), Colatina (ES), Baixio (CE), Pacatuba (SE), Itacoatiara (AM), Lagoa Seca (PB), Itamaraju (BA), Sorocaba (SP), Petrópolis (RJ), Duque de Caxias (RJ), Boa Vista (RR), Recife (PE), e outros.

Câmara Municipal de Caeté

No dia 16 de dezembro de 2008, a Câmara Municipal de Caeté, Minas Gerais, aprovou a moção de congratulação aos diretores da Revista Ecologia Integral, Ana Maria Vídigal Ribeiro e José Luiz Ribeiro de Carvalho solicitada pelo vereador Rutenberg Ferreira dos Santos. A moção destaca que "diante da preocupação de equipar bibliotecas escolares da rede municipal de ensino, chamando a atenção para a questão ecológica em nossos dias, permitindo um acesso amplo, rápido e equitativo, estimulando dessa forma o desenvolvimento e uso compartilhado dessa coleção, os senhores diretores dotaram as escolas com estas revistas sem ônus para o Município." No município de Caeté, mais de 30 escolas recebem a publicação dentro dos Programas de Educação Ambiental e Educação para a Paz do Centro de Ecologia Integral.

Os diretores do Centro de Ecologia Integral, Ana Maria e José Luiz, sentem-se satisfeitos com a repercussão dos programas. O objetivo de ampliar o conhecimento e a reflexão sobre a ecologia integral, nas suas três dimensões ecologia pessoal, ecologia social e ecologia ambiental, por meio de uma publicação, vem sendo alcançado. Crianças, jovens e adultos, alunos das escolas, membros das associações, ouvintes das



rádios comunitárias formam um grande público multiplicador destas informações.

O longo caminho percorrido pela publicação só foi possível devido ao apoio da Gráfica e Editora O Lutador e dos colaboradores, que escrevem textos, fotografam, compartilham suas experiências e conhecimentos. Uma obra de muitas mãos que, em suas páginas, incentiva as pessoas a pensarem sobre novas formas de viver e conviver, de praticar os valores humanos, de preservar o ambiente em que vivem, cuidando de si, dos outros e do planeta. Uma missão ampla e que depende de muitos fatores, mas que tem como primeiro passo a conscientização individual. Cada pessoa, seja criança, jovem ou adulto, estudante ou profissional, pode melhorar a vida no planeta já que nossas ações repercutem direta e indiretamente nos outros que estão ao nosso redor e assim sucessivamente. A Revista Ecologia Integral defende que vale a pena pensar globalmente e agir localmente e que é importante começar a mudança por cada um de nós.



Fotos: Desirée Ruos

O Centro de Ecologia Integral divulga a Revista Ecologia Integral em feiras e congressos, como o Congresso Mineiro de Biodiversidade, Combio 2008

Cidadania, saúde, meio ambiente, valores humanos, consumo consciente são alguns dos temas tratados pela Revista Ecologia Integral desde 2001

Florinda, a mascote da Revista, recebe cartas e e-mails de estudantes de vários locais do Brasil, querendo saber mais sobre a preservação da natureza ou como divulgar a cultura de paz



Universidade Internacional da Paz - UNIPAZ-MG

Próximos seminários

06 a 08/02/2009 - Tradição sagrada ancestral brasileira (Kaká Werá Jecupé)

06 a 08/03/2009 - A arte de viver a passagem (Dalila Lubiana)

03 a 05/04/2009 - Casa natural (Carlos Solano)

15 a 17/05/2009 - O poder de criar (Anne Rottenstein)

Informações e inscrições:

Unipaz-MG - Telefone: (31) 2511-1404 - www.unipazmg.org.br - unipazmg@unipazmg.org.br

Atividades do Centro de Ecologia Integral

• Seminários, cursos, oficinas e palestras

- Ecologia integral
- A arte de viver em paz
- Educação ambiental
- Educação para a paz
- Educação para o consumo consciente
- Comunicação interpessoal
- Agenda 21
- Desenvolvimento humano, de grupos, de comunidades e de organizações
- Psicodrama pedagógico
- Meditação
- Sonhos
- Pós-graduação Educação Ambiental, Agenda 21 e Sustentabilidade

O **Centro de Ecologia Integral, Ceí**, é uma associação sem fins econômicos reconhecida de utilidade pública municipal e estadual. É registrado no Cadastro Nacional de Entidades Ambientais, CNEA, do Ministério do Meio Ambiente e no Cadastro Estadual de Entidades Ambientais, CEEA, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Semad.

Participa atualmente dos seguintes fóruns, redes e comissões:

- Rede Mineira de Educação Ambiental, RMEA
- Fórum Municipal Lixo e Cidadania de Belo Horizonte
- Comissão Organizadora Estadual - COE, de Minas Gerais, da III Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente promovida pelo Ministério da Educação e Ministério do Meio Ambiente
- Comissão Organizadora Estadual - COE, da Conferência Nacional pelo Meio Ambiente, promovida pelo Ministério do Meio Ambiente
- Fórum de Ongs Ambientais de Minas Gerais

- Grupo de Sonhos e Meditação
- Biblioteca
- Cine-paz

- Elaboração de cartilhas
- Revista Ecologia Integral
- Passeios ecológicos de integração com a natureza

Curso de pós-graduação lato sensu Educação Ambiental, Agenda 21 e Sustentabilidade em parceria com a Faculdade Metropolitana de Belo Horizonte

Inscrições e informações pelo telefone (31) 3275-3602
ou pelo e-mail secretaria@ecologiaintegral.org.br

Pontos de venda da Revista Ecologia Integral

Em Belo Horizonte:

Bancas e agências de revistas: ver com a Distribuidora Santana - DISA: (31) 3388-6669

Outras opções em BH: • **Barroca:** Homeopatia Vitae (R. Brumadinho, 267) • **Centro:** Farmácia Chamomilla (Av. Augusto de Lima, 403); Restaurante Vegetariano Naturalmente (R. Rio de Janeiro, 1197); Livraria Usina das Letras 2 (Av. Afonso Pena, 1537 - Palácio das Artes) • **Floresta:** Farmácia Homeopática Digitalis (Rua Curvelo, 130) • **Lourdes:** Farmácia Weleda (Av. Olegário Maciel, 1358) • **Santo Agostinho:** Livraria Usina das Letras 1 (R. Aimorés, 2424 - Usina Unibanco); Farmácia Atma (R. Rodrigues Caldas, 766) • **Savassi:** Homeopatia Germinare (R. Paraíba, 966 - Loja 2); Homeopatia Vitae (R. Cláudio Manoel, 170); Mandala Restaurante Natural (R. Fernandes Tourinho, 290); Livraria Status (R. Pernambuco, 1150) • **Serra:** Farmácia Amaryllis (R. do Ouro, 1582) • **Sion:** Restaurante Natural Nascente (R. Paraguai, 86); Homeopatia Magna Mater (R. Montes Claros, 509)

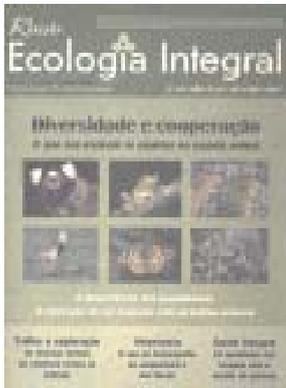
No interior de Minas Gerais:

• **Caeté:** Livraria e Papelaria Universo (Rua Israel Pinheiro, 305); Loja do Cabral (Av. João Pinheiro, 3654)

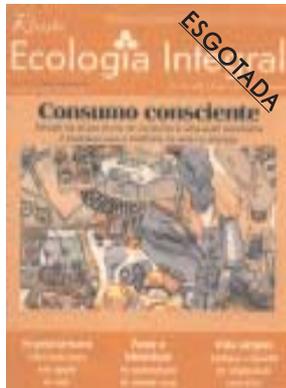
Por uma cultura de paz e pela ecologia integral!

A Revista Ecologia Integral é uma publicação do Centro de Ecologia Integral - Cei, que é uma associação sem fins econômicos.

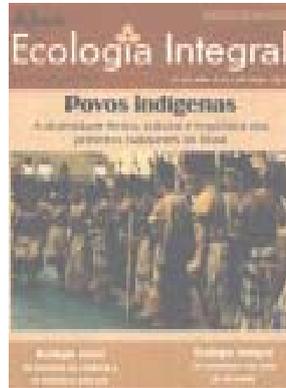
Para adquirir uma assinatura ou exemplares avulsos ligue
(31) 3275-3602 ou mande um e-mail para secretaria@ecologiaintegral.org.br



Ed. nº17 - Animais



Ed. nº18 - Consumo consciente



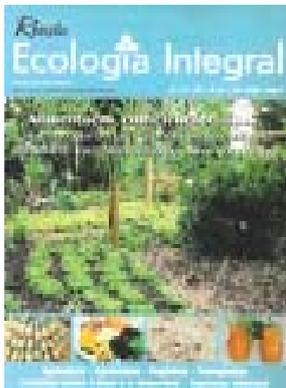
Ed. nº19 - Povos indígenas



Ed. nº20 - Folclore



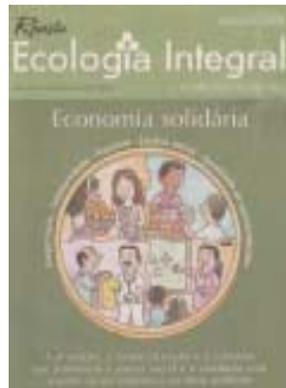
Ed. nº21 - Agenda 21



Ed. nº22 - Alimentação



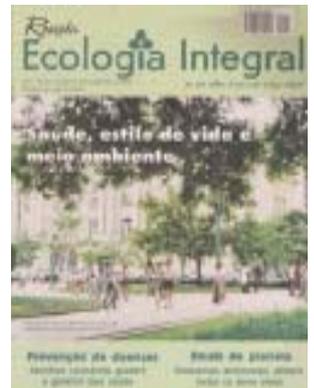
Ed. nº23 - Cultura de paz



Ed. nº24 - Economia solidária



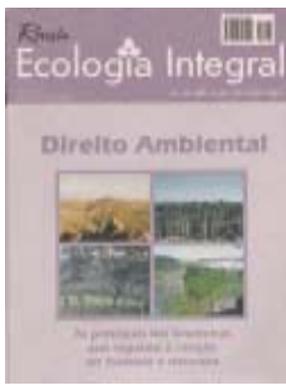
Ed. nº25 - Valores humanos



Ed. nº26 - Saúde/meio ambiente



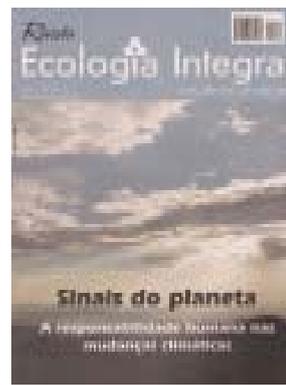
Ed. nº27 - Sustentabilidade



Ed. nº28 - Direito Ambiental



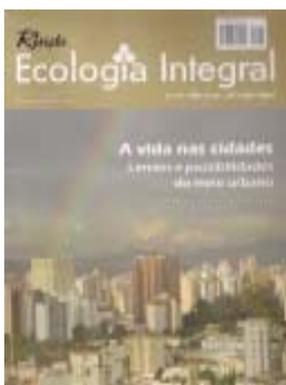
Ed. nº29 - Educação ambiental



Ed. nº30 - Mudanças climáticas



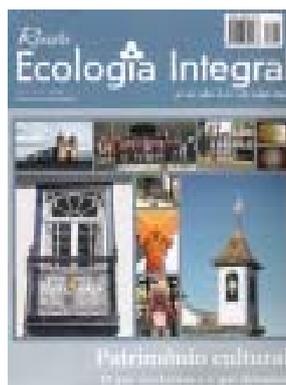
Ed. nº31 - Resíduos sólidos



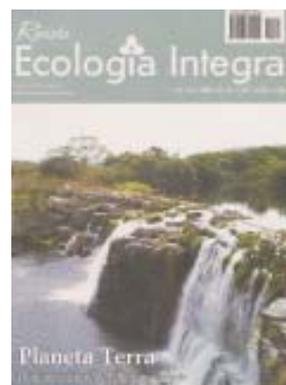
Ed. nº32 - Espaço urbano



Ed. nº33 - Espaço rural



Ed. nº34 - Patrimônio cultural



Ed. nº35 - Patrimônio natural



Ed. nº36 - Ciência e Tecnologia

*Observar e aprender com a natureza
é fazer ciência, em sua forma mais avançada.*

Foto: Alice Okawara

Centro de
Ecologia Integral
por uma cultura de paz e pela ecologia integral