

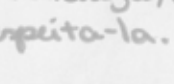


Projeto

TECENDO REDES POR UM PLANETA TERRA SAUDÁVEL

Roteiro Diversidade e Evolução

a natureza, onde devemos respeitá-la.



Este estudo

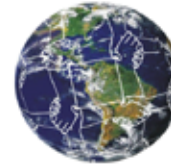
Acorro

Diminuído



Núcleo de Educação Ambiental
Jardim Botânico do Rio de Janeiro





Projeto

TECENDO REDES POR UM PLANETA TERRA SAUDÁVEL

ROTEIRO DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO

Núcleo de Educação Ambiental

Jardim Botânico do Rio de Janeiro



Ministério do
Meio Ambiente



Realização
*Instituto de Pesquisas Jardim Botânico
do Rio de Janeiro - JBRJ*

Presidente
Liszt Benjamin Vieira

Concepção, texto e fotos
Núcleo de Educação Ambiental - NEA

Equipe técnica
*Maryane Vieira Saisse (coordenação)
Carmelita Santoro Bottino
Maria Manuela Mattos Rueda
Milena Goulart Souza Rodrigues*

Professoras que participaram do trabalho
*Carla Nadai de Almeida
Dilmara Teodoro da Costa
Kátia Maria Pereira Dutra
Lucimar Adão
Marcela Costa Soares
Marise Cherém
Sandra Ferreira Peixoto
Sandra Radicetti Rodrigues
Sílvia Viola da Silva*

Participação
*Luciana Ozorio Franco
Antonio Carlos S. Andrade
José Moreira Mourão*

Comitê de Divulgação Científica
*Leandro Freitas (Gestor)
Maria Teresa de Jesus Gouveia
(Coordenadora)
Alda Lúcia Heizer
Carmem Silvia de Lemos M. Machado
Massimo Giuseppe Bovini
Ricardo Carneiro da Cunha Reis*

Produção Gráfica

Direção de Arte
Mary Paz Guillén

Programação Visual e Diagramação
Anelise Stumpf

R751

Roteiro: Diversidade e Evolução / [organização Maryane Vieira Saisse; autoras Carmelita Santoro Bottino, Maria Manuela Mattos Rueda, Maryane Vieira Saisse, Milena Goulart Souza Rodrigues]. - Rio de Janeiro : Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia
ISBN 978-85-60035-04-5

1. Darwin, Charles, 1809-1882. 2. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 3. Projeto Tecendo Redes por um Planeta Terra Saudável. 4. Botânica - Brasil. 5. Evolução humana. 6. Evolução (Biologia). 7. Meio ambiente. I. Saisse, Maryane Vieira. II. Bottino, Carmelita Santoro, 1954-. III. Rueda, Maria Manuela Mattos, 1958-. IV. Rodrigues, Milena Goulart Souza, 1969-.

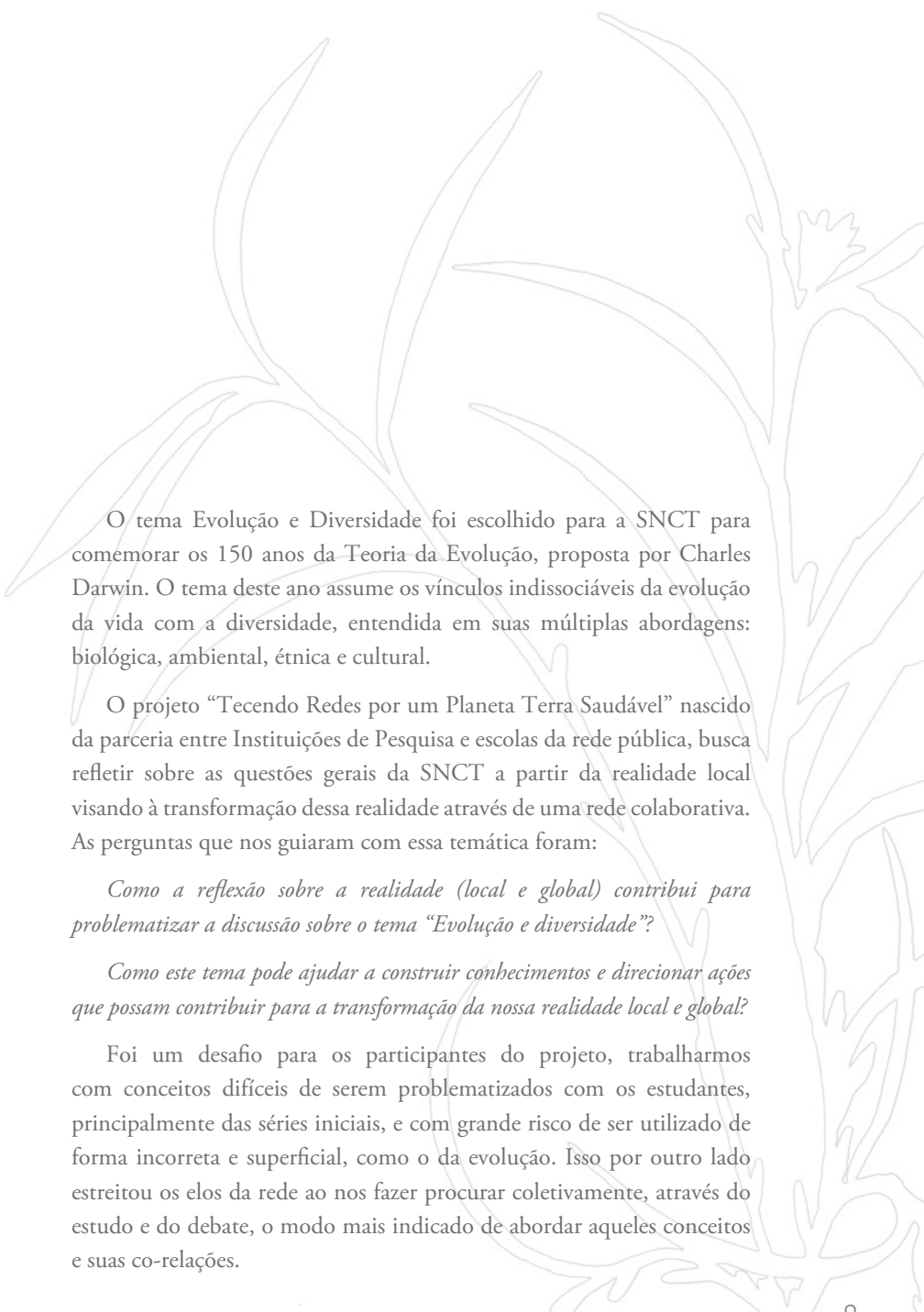
09-5179. CDD: 581
CDU: 58

30.09.09 08.10.09

015604

ÍNDICE

Da Pesquisa ao Plantio · JBRJ e a Conservação da Biodiversidade	10
Uma espécie com muita diversidade · Organizando o abacaxi: O bromeliário	14
Que Mata é Essa? Diversidade e Evolução na Mata Atlântica	16
Uma Planta Primitiva que Trata dos Homens	19
Cyca: uma Planta do Tempo dos Dinossauros	20
Diversidade Étnica e Cultural – Relacionando Sociedade e Natureza	21
Vegetais alterados pelo homem: transgênicos, uma questão de precaução	24
Glossário	29
Referências	31
Tecendo Redes por um Planeta Terra Saudável para a SNCT 2008: “Evolução e Diversidade ”	33



O tema Evolução e Diversidade foi escolhido para a SNCT para comemorar os 150 anos da Teoria da Evolução, proposta por Charles Darwin. O tema deste ano assume os vínculos indissociáveis da evolução da vida com a diversidade, entendida em suas múltiplas abordagens: biológica, ambiental, étnica e cultural.

O projeto “Tecendo Redes por um Planeta Terra Saudável” nascido da parceria entre Instituições de Pesquisa e escolas da rede pública, busca refletir sobre as questões gerais da SNCT a partir da realidade local visando à transformação dessa realidade através de uma rede colaborativa. As perguntas que nos guiaram com essa temática foram:

Como a reflexão sobre a realidade (local e global) contribui para problematizar a discussão sobre o tema “Evolução e diversidade”?

Como este tema pode ajudar a construir conhecimentos e direcionar ações que possam contribuir para a transformação da nossa realidade local e global?

Foi um desafio para os participantes do projeto, trabalharmos com conceitos difíceis de serem problematizados com os estudantes, principalmente das séries iniciais, e com grande risco de ser utilizado de forma incorreta e superficial, como o da evolução. Isso por outro lado estreitou os elos da rede ao nos fazer procurar coletivamente, através do estudo e do debate, o modo mais indicado de abordar aqueles conceitos e suas co-relações.

Seguindo a metodologia delineada no projeto, um diagnóstico foi feito junto aos estudantes das escolas participantes perguntando o que eles entendiam por evolução, por diversidade, onde percebiam a diversidade e o que achavam necessário fazer para mantê-la. Os dados nos mostraram que se havia muita confusão quanto ao entendimento dos conceitos, por outro lado os estudantes entendiam o valor da vida e se mostravam dispostos a defendê-la, reivindicando a igualdade no direito à vida e respeito às diferenças.



Construção do Roteiro: Equipe NEA e professores

A equipe do Núcleo de Educação Ambiental do Jardim Botânico do Rio de Janeiro formulou junto aos professores das escolas do entorno este “Roteiro da Evolução e Diversidade” no arboreto a fim de alimentar essa reflexão para as visitas realizadas pelas escolas participantes durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2008. As questões nele apresentadas, representadas nos oito pontos do roteiro, buscam esclarecer os conceitos e as possibilidades que nos permitem entender nosso lugar e nosso tempo a partir de um cenário que começa num jardim, mas que devem caminhar por dentro das escolas.

Este Caderno é parte do registro dessa atividade e não temos ilusão que encerram dúvidas e esgotam o debate, pretendemos que ele nos sirva como estímulo a continuar inquirindo, pesquisando, tentando responder nossos estudantes e junto a eles formular outras perguntas.

Participantes do Projeto Tecendo Redes Por Um Planeta Terra Saudável: SME, Fundação Oswaldo Cruz, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1ª CRE, 2ª CRE, 4ª CRE, Colégio Pedro II.

Escolas Participantes da 2ª CRE, E.M. Camilo Castelo Branco, E.M. Capistrano de Abreu, E.M. Julio de Castilhos, E.M. Luiz Delfino, E.M. Manoel Cícero, E.M. Oscar Tenório e E.M. Julia Kubtschek.

DA PESQUISA AO PLANTIO JBRJ E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Os Jardins Botânicos são instituições que visam a pesquisa, a conservação vegetal e a educação e estão cada vez mais abertas ao público. Hoje existem cerca de 33 mil espécies de plantas ameaçadas de extinção ou de empobrecimento genético, enquanto há mais de 2500 jardins botânicos e arboretos no mundo.

Em vista disso os jardins botânicos foram chamados a implementar a Estratégia Mundial para a Conservação e a elaborar planos, no sentido de defender a conservação das plantas e atrair a atenção do público, por intermédio de programas educacionais apropriados, com abordagem que privilegiasse a preservação da diversidade genética e o desenvolvimento sustentável.

Considerados museus vivos, suas coleções permitem que a sociedade conheça a biodiversidade e a importância das plantas para a vida no planeta.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro já tem 200 anos e se coloca com a missão de “Promover, realizar e divulgar o ensino e as pesquisas técnico-científicas sobre os recursos florísticos do Brasil, visando o conhecimento e a conservação da biodiversidade, assim como a manutenção das coleções científicas sob sua responsabilidade”.

Suas coleções estão organizadas da seguinte forma:

- Coleção de plantas vivas - conservação ex-situ - Arboreto;
- Coleção de plantas: secas/desidratadas (exsicatas), frutos secos, amostras de madeiras, plantas guardadas em álcool, amostras de DNA de plantas - Herbário;
- Coleção de livros – Biblioteca;
- Área de conservação - in-situ: Área de Mata Atlântica que faz divisa com o Parque Nacional da Tijuca

Para cumprir sua missão o Jardim Botânico estuda, pesquisa, mantém Coleções Científicas, divulga e educa para a Conservação da Biodiversidade.

O trabalho da pesquisa botânica no Jardim Botânico do Rio de Janeiro se desenvolve em diversas ações, que vão do campo ao horto botânico, passando por diversos laboratórios. Por exemplo:

- Alguns pesquisadores viajam ao ambiente natural para coletar plantas, a coleta é cuidadosa e devem ser trazidas amostras de folhas com flores, acondicionadas na prensa. Também coletam frutos, sementes e pedaços de folhas que são colocadas em saquinhos contendo sílica. Quando possível trazem amostras de madeira. Parte fundamental do trabalho é a descrição da planta e local de coleta;
- O herborizador prepara as exsicatas a partir das plantas com flores que foram acondicionadas nas prensas para posterior catalogação e arquivo no Herbário;
- Amostras de madeiras são organizadas e o anatomista prepara as lâminas que constituem coleções;
- A equipe do Laboratório de DNA prepara as partes das folhas para armazenar na câmara frigorífica;
- No Laboratório de Sementes processa-se e estuda-se as sementes que são armazenadas em câmaras de refrigeração; as excedentes são encaminhadas ao Horto Florestal para produção de mudas.

A partir de registros das viagens é possível o estudo das plantas e o ambiente onde são encontradas. O desenvolvimento desse trabalho pode subsidiar ações de conservação. As amostras que foram coletadas são registros da existência da planta, sua descrição, habitat; as amostras de madeira e de frutos ficarão no herbário para consulta. O estudo de germinação das sementes pode demonstrar o modo como será a produção das mudas para serem cultivadas no Jardim Botânico, fazendo parte da coleção viva. O coletor de sementes, a partir do calendário de floração, coleta sementes para estudo, produção de mudas, re-introdução no arboreto e posterior venda do excedente. As amostras de DNA são registros da identidade da planta que servem para estudos. Desse modo as plantas encontram-se protegidas fora de seu habitat e em caso de uma destruição do ambiente onde se encontram existe informação e material genético que possibilita a restauração do ambiente original. O estudo também pode orientar áreas naturais e regiões ecológicas que devam permanecer sob conservação além de subsidiar a elaboração de listas de espécies ameaçadas.

Para que esses esforços de conservação da biodiversidade tenham efeito são fundamentais estudos e ações de educação ambiental que permitam a apropriação desse conhecimento pela sociedade, tornando a todos agentes na direção de garantir que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (Art.225. Cap.VI. Constituição Brasileira de 1988). Por isso é tão importante o papel dos professores e dos estudantes que por tantos anos visitam o Jardim...



Atividade realizada no Herbário

UMA ESPÉCIE COM MUITA DIVERSIDADE. ORGANIZANDO O ABACAXI: O BROMELIÁRIO

As bromélias têm grande importância na manutenção da biodiversidade da fauna na Mata Atlântica, já que a disposição de suas folhas em roseta forma um reservatório onde se acumulam água e matéria orgânica, criando microhabitats para muitos organismos. Os representantes da família podem ser terrestres, epífitas ou rupícolas, o que deu a esse grupo de plantas uma grande vantagem adaptativa.

A família apresenta grande variabilidade de formas, sendo em geral plantas bem características e ornamentais. Os diferentes habitats e, especialmente, a natureza do substrato influenciam no aspecto da planta, que pode variar amplamente em tamanho e coloração das folhas, assim como na morfologia das flores.

Em função da grande procura pelas bromélias de valor ornamental, o extrativismo de seus ambientes naturais tem se intensificado nos últimos anos, colocando algumas espécies com maior grau de ameaça. A importância econômica das bromélias é destacada pelo delicioso fruto do abacaxi, *Ananas comosus* (L.) Merril, muito apreciado na alimentação, como produtora de bebidas, doces e sobremesas.

A grande maioria das espécies é polinizada por beija flores, pela atração das brácteas vistosas e coloridas e pela presença de néctar abundante. Os

morcegos também são importantes agentes polinizadores, pela presença de odor forte em muitas flores de antese noturna.

A dispersão está diretamente relacionada aos diferentes tipos de frutos presentes na família. A dispersão das sementes aladas é auxiliada pelo vento e no caso das bagas suculentas, cujas sementes não possuem apêndices, a dispersão é feita auxiliada por animais.

O Bromeliário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro compreende cerca de 10.000 exemplares distribuídos em duas grandes estufas e em canteiros. A estufa principal (Roberto Burle Marx), inaugurada no início de 1996, contém exemplares das coleções do Jardim Botânico e do Sítio Roberto Burle Marx, além de doações recebidas e de exemplares obtidos no desenvolvimento de projetos científicos. Na estufa podem ser apreciadas espécies de diversas formações - Amazônia, Floresta Atlântica, restingas, caatingas, assim como exemplares da América do Sul e Central.

O Projeto Bromélia faz do Jardim Botânico um centro de referência na família *Bromeliaceae*, além de promover o intercâmbio de espécies e informações, dar suporte às pesquisas científicas voltadas para a conservação, com ênfase nas espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção.



Observando a diversidade no bromeliário

QUE MATA É ESSA? DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO NA MATA ATLÂNTICA

O Bioma Mata Atlântica ocupava à época da chegada dos europeus, aproximadamente 15% do território brasileiro, cobrindo a costa litorânea do país e apresentando formações vegetais de florística e dinâmicas diferentes. Era um mosaico de ecossistemas florestais e outros ecossistemas associados (restingas, manguezais, etc.) quando o Brasil foi descoberto. Nesse espaço geográfico hoje vivem cerca de 120 milhões de habitantes, em cidades. É onde encontramos pólos industriais, químicos, petroleiros, portuários e turísticos do Brasil.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro possui 83 ha. de área de Floresta Pluvial Atlântica Secundária, em regeneração, por isso é uma área protegida e considerado como Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. O “Caminho da Floresta Tropical” é local privilegiado para observação da diversidade, fruto da evolução ao longo do tempo.

A biodiversidade ou a diversidade biológica traduz a riqueza e a variedade do mundo natural. É a partir das plantas, dos animais e dos microrganismos que conseguimos obter os alimentos por nós consumidos, produzir os remédios e abastecer com matéria-prima o setor industrial.

O termo biodiversidade deve considerar dois diferentes níveis: as formas de vida e os genes contidos nos indivíduos e ainda perceber as

inter-relações, os ecossistemas, entendendo que cada espécie interfere diretamente na existência das outras. A diversidade biológica é encontrada dos desertos às tundras congeladas. E foi a diversidade genética que tornou possível a adaptação da vida por todo o planeta. As plantas florescem com mais intensidade na presença de calor e umidade e sendo elas a base do ecossistema a maior diversidade pode ser observada nos trópicos. É o caso da Mata Atlântica, a floresta tropical pluvial.

É importante ressaltar que o ambiente em observação, na trilha da Mata Atlântica, já foi alterado, com plantio de plantas exóticas como o café (*Coffea arabica* L.) e a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*). Estas plantas encontram-se aqui por motivos distintos. O café é remanescente de antigos plantios que ocuparam esta região. A jaqueira foi uma das espécies utilizadas para recuperação da cobertura vegetal da área e desenvolve-se com vitalidade concorrendo com as espécies nativas.

Nas plantas com flores a interação com os polinizadores desempenham papel fundamental. A participação de insetos e outros animais no processo de polinização é uma característica básica. Os animais visitantes têm relação direta com características florais como visão, olfato e paladar. Besouros polinizam flores que exalam odor semelhante ao do fruto e apresentam cor marrom, cinza ou branca; moscas polinizam flores que exalam odores semelhante a carniça ou estrume; abelhas polinizam flores que apresentam pétalas com cores vivas, azuis ou amarelas, que apresentam um padrão conhecido como “guias de néctar”, indicando a posição do néctar para que a abelha possa reconhecer eficientemente; borboletas e mariposas diurnas polinizam flores que oferecem “plataformas de pouso”, enquanto as mariposas noturnas polinizam flores claras de perfume adocicado exalado depois do pôr-do-sol; aves polinizam flores de cor vermelha ou amarela, que produzem grande quantidade de néctar exalando pouco odor; morcegos polinizam flores que produzem muito néctar sem coloração atraente, que se abrem à noite. O odor é semelhante aos dos frutos ou dos utilizados para atrair uns aos outros.

O vento também atua em alguns casos e algumas aquáticas submersas são polinizadas pela água.

As sementes podem utilizar diversos agentes dispersores: o vento, sendo as sementes leves ou aladas, frutos que explodem, pela água, quando possuem espaços com ar em suas estruturas e aves e mamíferos cujas sementes passam pelo trato intestinal.

Uma espécie reconhecida como símbolo do risco de extinção da Mata Atlântica é a *Euterpe edulis* Martius também chamada popularmente de palmito, palmito-doce, jussara ou açai-do-sul. A espécie ocorre do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul. Possui valor ornamental e é utilizada como alimento, no artesanato e para construção. Mas apresenta um valor inestimável para a floresta já que cerca de setenta espécies de animais se alimentam dos frutos do palmito, entre pequenos roedores, primatas e aves. E são os responsáveis pela dispersão de seu fruto colaborando para a germinação das sementes pois ao se alimentarem retiram a polpa. A importância da biodiversidade fica clara quando observamos a interdependência da espécie com o ambiente.

Caminho da Floresta Atlântica



Conhecendo plantas primitivas

UMA PLANTA PRIMITIVA QUE TRATA DOS HOMENS

A Cavalinha (*Equisetum hyemale*) – representa a flora que cobria a crosta terrestre em quase todo o globo, antes do aparecimento do homem, no período triássico (248 milhões de anos atrás), atingiam a altura de 30 metros, como tem sido constatado pelos fósseis.

É uma representante das plantas primitivas, pois remontam a um tempo em que a diversidade vegetal era menor e ao longo da sua escala evolutiva conseguiu aumentar a sua diversidade. Esta espécie tem uma grande abrangência geográfica e consequentemente são muito variáveis, procedentes de numerosos pontos do mundo.

Foi uma planta considerada muito importante para o comércio, seu caule era usado para polir metais e madeira, algumas espécies incineradas produziam sílica própria para a fabricação de vidro. Sob o ponto de vista medicinal tem grande diversidade de uso, são adstringentes, diuréticas e anti-hemorrágicas, porém podem ser perigosas se utilizadas por alguns animais causando irritação do tubo intestinal, diarreia sanguínea e abortos, como nas vacas e nas ovelhas.



...no canteiro de CYCAS

CYCA: UMA PLANTA DO TEMPO DOS DINOSSAUROS

Cycas revoluta - pertence à família das cicadáceas, se apresenta como arbustos de folhas grandes e sementes vermelhas. As cycadophitas são plantas que já cravavam suas raízes na face da Terra há mais de 200 milhões de anos (período jurássico), representando as espécies que através do seu processo evolutivo conseguiram escapar da extinção. É usual vê-la em filmes e desenhos com temas relacionados àquele período terrestre.

Foi uma das primeiras plantas doadas a d. João VI para serem introduzidas no Jardim de Aclimação do Rio de Janeiro em 1809, hoje o Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Esta espécie é originária do Japão, muito utilizada como planta ornamental. Da medula sai um amido que se extrai e que é semelhante ao do sagu que estamos acostumados a comer.

DIVERSIDADE ÉTNICA E CULTURAL — RELACIONANDO SOCIEDADE E NATUREZA

A origem do conhecimento do homem sobre as virtudes das plantas confunde-se com sua própria história. Certamente surgiu, à medida que tentava suprir suas necessidades básicas, através das casualidades, tentativas e observações, conjunto de fatores que constituem o empirismo.

O homem primitivo dependia fundamentalmente da natureza para sua sobrevivência e utilizou-se principalmente das plantas medicinais para curar-se. No decorrer da sua evolução surgiram novas terapias. Entretanto, até 1828, quando Friedrich Wohler sintetizou a uréia a partir de uma substância inorgânica, o cianato de amônio, o homem não conhecia como origem de matéria orgânica qualquer fonte que não fosse vegetal, animal ou mineral.

Isso significa que praticamente com exceção do século XX, toda a história da cura encontra-se intimamente ligada às plantas medicinais e aos recursos minerais.

As descobertas geográficas, ao final do século XV, com a abertura de rotas marítimas para as Índias e América, trouxeram o conhecimento de outros vegetais como o coco, o chá preto e o café, iniciando uma nova era para o estudo de fitofármacos.

No Brasil, a diversidade cultural de nosso povo se reflete no uso das plantas na medicina, o qual remonta ao tempo em que o país era habitado

apenas por indígenas. Os índios utilizavam a fitoterapia dentro de uma visão mística, em que o pajé ou feiticeiro da tribo faziam uso de plantas entorpecentes para sonhar com espíritos que lhe revelariam a erva ou o procedimento a ser seguido para a cura do enfermo e, também, pela observação de animais que procuravam determinadas plantas quando doentes. Um exemplo importante é a *ipecacuanha*; o conhecimento desta planta surgiu da observação de um animal que procurava a sua raiz para se livrar de cólicas e diarreias; a partir dessa observação os índios começaram a usar a planta contra a disenteria amebiana, sendo hoje reconhecida pela farmacopéia.

A primeira descrição sistemática das plantas adotadas com fins medicinais pelos índios brasileiros foi feita por William Pies, médico da expedição dirigida por Maurício de Nassau ao Nordeste brasileiro durante a ocupação holandesa, no século XVII.

É dos índios que herdamos o costume de recorrer às plantas como o *guaraná*, usado como energético e complemento alimentar, ou a *andiroba* e a *copaíba*, das quais são extraídos óleos eficazes contra problemas de pele. Outra importante aquisição para a terapêutica foram os curares, famosos venenos para flechas, usados pelos índios da América do Sul. Apesar de inócuos por via oral, uma só gota injetada na corrente sanguínea paralisa a vítima sem matá-la. Os curares e seus derivados naturais e sintéticos são usados como anestésicos locais ou relaxantes musculares pré-anestésicos.

Ainda hoje, os costumes das populações indígenas são de grande interesse, especialmente para biólogos, farmacêuticos e bioquímicos, que buscam ali pistas para a descoberta de novos compostos de ação terapêutica.

O emprego das plantas medicinais no Brasil também recebeu grande influência das culturas européia e africana, com a chegada dos colonos e escravos a partir do século XVI. A influência européia foi exercida principalmente após a chegada dos padres jesuítas, em 1579, com o objetivo de catequizar os índios. Eles trouxeram para a Colônia espécies vegetais de uso medicinal que foram aculturadas no Brasil, como a *camomila*, a *erva-cidreira*, o *alecrim* ou a *pimenta-do-reino*.

Os negros que chegavam ao Brasil como escravos tiveram contribuições fundamentais, pois trouxeram da África nos navios negreiros espécies que



Na coleção de plantas medicinais, refletindo sobre diversidade étnica e cultural

se aclimataram ao nosso território, como *mamona* ou *inhamé*. Uma das mais conhecidas plantas medicinais de origem africana é o *boldo*, usado comumente contra problemas digestivos. Para os negros, quando alguém adoecia é porque estava possuído pelo espírito mau e um curandeiro se encarregava de expulsá-lo por meio de exorcismo e pelo uso de drogas, muitas vezes também de origem animal.

Hoje, muitas dessas plantas trazidas da África e Europa são vistas como brasileiras, pois se ambientaram facilmente no país e se tornaram parte de nossa cultura.

Outro saber no campo medicinal foi incorporado à cultura brasileira junto com os imigrantes chineses e japoneses que vieram ao Brasil. São espécies medicinais tais como o *gengibre*, a *lichia* e a *raiz forte*. Outras plantas de origem oriental foram trazidas pelos portugueses durante suas navegações até a Ásia, como a *canela* e o *cravo*, que se tornaram mundialmente conhecidas por seu uso culinário.

VEGETAIS ALTERADOS PELO HOMEM: TRANSGÊNICOS, UMA QUESTÃO DE PRECAUÇÃO

Durante milhares de anos o homem foi intuitivamente selecionando, para uso alimentar, plantas que apresentassem maior rendimento, maior resistência a pragas e melhor qualidade. Nos últimos anos, no entanto, introduziu-se uma nova tecnologia: a modificação genética para a produção de alimentos, chamada de “tecnologia do DNA recombinante”.

Organismos geneticamente modificados (OGMs ou transgênicos) são produzidos através da transferência de genes de um organismo (geralmente uma espécie não relacionada) para outro. O transgênico pode, por exemplo, ser uma planta alimentícia, um animal que fornece carne ou um microorganismo que degrada resíduos tóxicos.

A questão dos transgênicos é cheia de controvérsias. Uma parte dos cientistas e empresas interessadas acha que eles podem aumentar a oferta de alimentos à população, serem potencializados como vacinas e que não existem tantos riscos como parece, mas uma outra parte dos cientistas, além de ambientalistas e pequenos agricultores, estão bastante preocupados com as consequências do uso indevido das pesquisas com esses organismos...vejamos:

Esse organismo geneticamente modificado pode ser liberado no meio ambiente, onde pode crescer e se multiplicar.

Nosso conhecimento de como e quando o dano pode surgir é limitado e surpresas desagradáveis podem acontecer. Quando organismos são geneticamente modificados, um pacote de genes é introduzido, entre eles um gene que vai ativar o “gene de interesse” – que faz uma planta produzir um inseticida ou ser tolerante a um herbicida, por exemplo. Um gene marcador também é incluído porque o processo de engenharia genética permite que somente uma pequena porção de células incorpore o DNA exógeno, então um gene que permita identificar a mudança, como resistência a antibióticos ou fluorescência, também é incluído.

Todos esses genes podem vir de qualquer espécie. Genes bacterianos e virais são comumente usados. No entanto, pesquisas científicas mostram que a função dos genes é muito mais complexa do que se imaginava. A consequência de tal complexidade é a imprevisibilidade dos efeitos ao longo do tempo. Uma vez liberado no meio ambiente, não será mais possível recolher o organismo vivo. A provável irreversibilidade do impacto de organismos transgênicos é atribuída à capacidade de reprodução dos seres vivos.

Se os transgênicos cruzarem com espécies selvagens semelhantes, mudanças genéticas podem ser incorporadas no código genético natural e alterar o caminho da evolução.

Os tipos de impactos que podem ocorrer incluem:

- Planta transgênica tornando-se erva daninha de difícil controle, como a canola resistente aos herbicidas no Canadá;
- Plantas selvagens adquirindo genes, alterando suas características e alterando ecossistemas. Por exemplo, se plantas selvagens recebem um gene para produzir uma proteína tóxica para uma gama de insetos ou outros organismos, podem sobreviver melhor que outras plantas;
- Novas toxinas ou alergênicos produzidos como o resultado da interferência do gene inserido na função do gene natural ou interações inesperadas entre produtos bioquímicos produzido pelos genes inseridos e naturais.

Existem também razões teóricas para se pensar que deve haver outros efeitos colaterais - todos ampliados conforme o uso de OGMs se torna mais difundido - que são prejudiciais à saúde humana, ao ambiente, à manutenção da biodiversidade - ameaçando os centros de biodiversidade do mundo - e à preservação, regeneração e criação de agroecossistemas sustentáveis e produtivos. Existe evidência empírica que alguns desses efeitos realmente ocorrem, embora alguns só se evidenciem a longo prazo.

Os atuais procedimentos de avaliação de risco investigam somente riscos diretos à saúde e ao ambiente, negligenciando aqueles ocasionados pelo contexto sócio-econômico de desenvolvimento de OGMs.

Nesse contexto, o processo agrícola subordinado ao agronegócio é promovido, colocando a fonte mundial de alimento cada vez mais sob o controle capitalista, bastante subordinada aos interesses do lucro e de acúmulo de capital, concentrado em grandes empresas. Ao mesmo tempo, fragiliza sistemas agrícolas sustentáveis, minando as circunstâncias necessárias para a pesquisa e o desenvolvimento de outras formas de agricultura (por exemplo, a agroecologia) que são particularmente apropriadas para atender as necessidades de pequenos agricultores e de suas comunidades. Isso, por sua vez, leva a ignorar a existência de formas alternativas de agricultura com alto potencial produtivo, e socialmente desejáveis, que envolvem, comparativamente, menos efeitos colaterais à saúde, ao ambiente e à sustentabilidade social.

As imprevisíveis mudanças que a transgenia pode causar levaram a criação do Princípio de Precaução, desenvolvido com a intenção de evitar que danos desconhecidos hoje comprometam o futuro.

Esse Princípio pretende ser uma regra geral em situações onde existam ameaças sérias e irreversíveis à saúde e ao meio ambiente e requeiram uma ação para evitar tais ameaças, mesmo que ainda não exista prova definitiva de dano. Ele não permite que a ausência de certeza científica seja usada para negar uma ação preventiva.

A precaução é vital em relação aos transgênicos, uma vez que demanda uma avaliação científica mais rigorosa e traz mais democracia

às decisões sobre a aceitação ou não de riscos. A abordagem da precaução busca dar uma voz para o meio ambiente por meio dos indivíduos e das comunidades que serão afetadas se algo errado acontecer.

O Princípio da Precaução se fundamenta em uma série de idéias como:

- Nós devemos reconhecer o valor inerente da vida não humana assim como a humana;
- A complexidade e variabilidade do mundo real limitam a habilidade do conhecimento científico fazer previsões;
- Nós temos que reconhecer a vulnerabilidade do meio ambiente natural;
- Os direitos daqueles que são afetados por uma atividade devem ser priorizados, em vez de priorizar aqueles que são beneficiados por tal atividade.
- Deve haver um exame minucioso de todas as alternativas e uma análise das justificativas e benefícios, assim como os riscos e custos;
- Perspectivas de longo prazo são necessárias para proteção ambiental.

A abordagem do Princípio da Precaução avalia explicitamente as incertezas, as ignorâncias e busca por alternativas. Ela não impede o desenvolvimento da ciência, mas pode encorajar a inovação mais ampla, estimulando a pesquisa por alternativas e valorizando a diversidade.

A engenharia genética pode mudar organismos de forma imprevisível e desconhecida. A avaliação de seus impactos e se estes são aceitáveis deve levar em consideração a complexidade dos ecossistemas, a ignorância (o “desconhecimento do desconhecido”) e as incertezas científicas. Para isso é fundamental a informação e a participação da sociedade para que esta possa exercer controle sobre a questão. É necessária a ampliação do debate público e da participação social, pois essa avaliação se desenvolve em todas as etapas de decisão da prática científica e da pesquisa planejada à regulação e à gestão pública.



No lanche, refletindo sobre alimentação e modificações genéticas



Pau-brasil plantado em 1934 por alunos da mesma escola

Buscando conhecer melhor, mantendo-nos informados, conversando nas nossas escolas, com nossas famílias e amigos, podemos coletivamente pensar o que é melhor para nossas vidas e de que forma a ciência pode atender às nossas necessidades. É importante tanto ficarmos atentos ao que dizem os rótulos dos produtos que compramos (e para isso é importante exigir informações claras sobre os produtos) para fazermos as escolhas certas, como estarmos coletivamente mobilizados para exigir que a nossa saúde física e mental e a saúde do planeta estejam sempre em primeiro plano.

GLOSSÁRIO

Alergênico:	Agente capaz de produzir alergia
Antese:	Abertura de botões florais em flores; florescência.
Baga:	Tipo de fruto carnoso
Bioma:	Grande biosistema regional no qual é possível identificar um tipo principal de vegetação ou de paisagem. No bioma existem vários ecossistemas.
Biótopo:	Lugar onde se encontra vida; é uma região que apresenta regularidade nas condições ambientais e nas populações animais e vegetais, das quais é o habitat.
Bráctea:	Folha da inflorescência quase sempre de forma modificada.
Carpelo:	Folha modificada que se fecha sobre os óvulos, formando o ovário das flores.
Conservação ex-situ:	Quando a conservação ocorre fora do ecossistema, ou ambiente natural, podendo ser preservado parte do organismo sendo garantida sua reprodução. Por exemplo a conservação pode ocorrer em jardins botânico e ou zoológicos.
Conservação in-situ:	Quando a conservação ocorre no ecossistema encontrando-se o organismo no seu meio natural.
DNA:	Ácido desoxirribonucleico. Molécula que reproduz o código genético, é responsável pela transmissão das características hereditárias de cada espécie, quer seja nas plantas, nos animais (incluindo o homem) ou nos microrganismos. A molécula do DNA é formada por fosfato e açúcar e por seqüências de quatro bases nitrogenadas: adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G), ligadas por pontes de hidrogênio, formando uma dupla hélice.

DNA exógeno:	DNA de outro organismo introduzido no organismo em questão.
Espécies endêmicas:	Chamam-se endemismos a grupos vegetais que se desenvolveram numa região restrita. O endemismo é causado por mecanismos de isolamento, alagamentos, movimentação de placas tectônicas. Ou seja, são organismos com uma distribuição limitada a habitats especializados, nativos de uma área geográfica restrita. Podem no entanto ser espécies com distribuição limitada a áreas muito alargadas, como um continente, ou a áreas muito reduzidas, como o topo de uma montanha.
Exsicata:	Exemplar dessecado de uma planta, conservado nos herbários.
Herborização:	Processo que consiste na secagem de vegetais coletados, através de técnicas simples, procurando-se preservar a forma e a estrutura dos mesmos.
Planta ornamental:	Planta cultivada por sua beleza. São muito usadas na decoração, em arquitetura de interiores e no paisagismo de espaços externos como ruas, parques e jardins.
Pteridófitas:	Primeiras plantas terrestres a apresentarem tecidos condutores de água e alimento para todas as partes do vegetal, o que lhes possibilitou grande expansão no ambiente terrestre, apesar de ainda não possuírem raízes verdadeiras. Para resolver o problema de sustentação em terra firme, cada célula desenvolveu um preenchimento com lignina em sua parede celular que lhe possibilitou maior resistência.
Rupícola:	Organismo que vive sobre paredes, muros, rochedos ou afloramentos rochosos.
Sílica:	Material usado para absorver umidade.

REFERÊNCIAS

BROMÉLIAS: IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E DIVERSIDADE. TAXONOMIA E MORFOLOGIA. Bianca Alsina Moreira, Maria das Graças Lapa Wanderley & Maria Amélia Vitorino da Cruz-Barros. In: <http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br>

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO: 1808 – 2008. Organizado por Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro 2008. www.jbrj.gov.br

TRANSGÊNICOS X GENÔMICA: ETAPAS NO MELHORAMENTO VEGETAL. Marcos Antônio Machado; A PROPÓSITO DA SEGURANÇA PARA A SAÚDE DOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS. Franco Lajolo; OGMs: A ESTRUTURA DA CONTROVÉRSIAS. Hugh Lacey. In: www.comciencia.br/reportagens/transgenicos

PIO-CORREA, M. 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 1-6

RODRIGUES, B. J. 1894. Hortus Fluminensis, Rio de Janeiro: JBRJ

Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros – Organizadores Tânia Sampaio Pereira, Maria Lúcia M. N. da Costa, Peter Wyse Jackson, RJ 2004

Terra / Silvia Czapski – Brasília : Ministério da Educação, Secad: Ministério do Meio Ambiente, Saic, 2008. 24 p. (Mudanças ambientais globais. Pensar + agir na escola e na comunidade)

Evolução das plantas – Caderno do Educador
Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte – FZB-BH, 2008.

<http://cienciahoje.uol.com.br/2604>
13/10/08 14:29 h

http://www.portalbrasil.net/educacao_serresvivos_plantas_angiospermas.htm
15/10/08 14:43 h

<http://www.algosobre.com.br/biologia/relacoes-harmonicas-interespecificas.html>
15/10/08 10:04 h

http://www.nature.com/nrg/journal/v2/n8/full/nrg0801_607a.html
15/10/08 14:27 h

<http://tolweb.org/tree?group=Angiosperms&contgroup=Spermatopsida>
15/10/08 14:38 h

http://www.rbma.org.br/mab/unesco_01_oprograma.asp
09/10/08 22:03 h

www.mma.gov.br
15/10/08 14:50 h

<http://www.wwf.org.br/informacoes/questoesambientais/biodiversidade/index.cfm>
15/10/08 10:31 h

http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./snuc/index.html&conteudo=./snuc/artigos/paraq_parques.html
17/10/08 11:56h

[HTTP://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf)
15/10/08 16:18 h

<http://blog.crbio2.org.br/2007/01/08/dna/>

<http://www.bgci.org/conservation/threats/>

http://www.bgci.org/garden_search.php

<http://pt.wikipedia.org>

*Texto produzido coletivamente a partir
das reflexões dos participantes do projeto:*

TECENDO REDES POR UM PLANETA TERRA SAUDÁVEL PARA A SNCT 2008: “EVOLUÇÃOⁱ E DIVERSIDADEⁱⁱ”

I) PENSANDO SOBRE O TEMA: EVOLUÇÃO E DIVERSIDADE.

O Tema Evolução foi escolhido para a SNCT para comemorar os 150 anos da Teoria da Evolução, proposta por Charles Darwin (1809-1882), um biólogo inglês. Em suas descobertas Darwin estabeleceu relações entre teorias anteriores, fatos e evidências registradas a partir de um grande número de observações para formular uma teoria biológica que oferece uma explicação, válida até os dias atuais, sobre a evolução dos seres vivos. Ela trata da história da vida no planeta Terra, tendo como base a observação de sua diversidade.

Estudiosos acreditam que a Terra formou-se há cerca de 4 bilhões e 600 milhões de anos atrás, a partir de uma nuvem de poeira e gases à deriva no espaço. Os minerais densos afundaram e se concentraram no centro, e os mais leves formaram uma fina crosta rochosa. Contudo, as primeiras formas de vida conhecidas – bactérias e algas azul-esverdeadas – não apareceram até aproximadamente 3.500 milhões de anos atrás, e foi só há 570 milhões de anos que as plantas e animais mais complexos começaram a desenvolver-se. Desde então, milhares de espécies de plantas e animais evoluíram; algumas prosperaram e outras, como os dinossauros, desapareceram. Tal como as espécies que a habitam, a

Terra está continuamente mudando. Portanto, na Biologia a teoria da evolução se refere a um tempo muito longo, em relação ao nosso tempo de vida. Trata-se do tempo que foi necessário para que acontecessem transformações estruturais no planeta Terra e nas diferentes espécies de seres vivos. Esse é um tempo bem maior do que aquele necessário para que ocorram as transformações na vida de indivíduos e no desenvolvimento de determinadas características em algumas gerações de indivíduos.

Falar sobre o tempo é bastante difícil, sobretudo devido à grande diversidade de abordagens que se inter-relacionam. O tempo histórico, aquele que está aprisionando nos e pelos calendários, marca um tempo que sempre recomeça, como os grandes acontecimentos, das grandes personagens e dos heróis nacionais. É este tempo que nós controlamos e que nos controla.

Mas, além do aspecto histórico, o tempo se manifesta de diferentes formas. Apesar de estarmos acostumados com a idéia de um tempo linear, convivemos também com um tempo circular. Os antropólogos denominam as sociedades em que o tempo é linear de cultura monocrônica. É como se o tempo fosse um longo caminho no qual só existe o presente, porque o passado é um presente que já foi e o futuro um presente que ainda não veio. Essa maneira de conviver com o tempo está sobretudo muito presente na sociedade contemporânea, onde o que vale é o tempo vivido aqui e agora. No entanto, em outras culturas, o tempo é vivido de forma policrônica, ou seja, coexistem ao mesmo tempo o passado, o presente e o futuro como partes de um círculo vivido infinitamente. Diferentemente do que acontece no modelo de sociedade que domina o mundo hoje, nessas culturas que consideram a circularidade do tempo, há uma profunda relação entre os tempos sociais e os tempos dos ciclos da natureza¹.



¹ A maior parte do conteúdo desses três últimos parágrafos é composta por uma parte do texto da Oficina elaborada pelo Museu da Vida “O tempo e sua relação com o cotidiano e a ciência”.

Mas, também na natureza existe uma grande diversidade de tempos. Cada tipo de ciclo natural dura tempos bem diferenciados. Um bom exemplo dessa diversidade de tempos é o seguinte: o tempo que demora para o ovo do mosquito da dengue se transformar em um indivíduo adulto é de 5 a 7 dias terrestres e o tempo que demora para uma estrela média passar da fase inicial de sua existência até a final é de aproximadamente 7 bilhões de anos terrestres.

A idéia de evolução na Biologia

O conceito biológico de Evolução está relacionado às transformações que ocorreram com os seres vivos ao longo de milhões de anos no Planeta Terra. Essas transformações possibilitaram que os seres vivos se modificassem e se diferenciasssem, juntamente com seus ambientes, gerando uma enorme biodiversidade. Para sobreviver as diferentes espécies de seres vivos se inter-relacionam em comunidades que sobrevivem em ambientes que mudam o tempo todo.

A diversidade é importante por diversos motivos.

O primeiro motivo é o tempo. A diversidade é resultado de um trabalho elaborado de relações entre seres vivos, que ao se reproduzir vão se modificando e se adaptando a cada ambiente, onde algumas espécies sobrevivem e outras não. Este trabalho da natureza não se deu de forma simples e rápida, deu-se a partir de uma complexa e prolongada interação de milhões de anos entre seres vivos e destes com cada ambiente. A diversidade de organismos de um ambiente é proporcional ao tempo de vida daquele lugar, por isso se diz que um lugar como a floresta tropical, onde existe um grande número de espécies convivendo, corresponde a uma fase clímax de relações que estão se construindo há muito tempo no ambiente.

O segundo motivo é a possibilidade de transformar energia. A diversidade de seres vivos é importante porque permite que exista uma multiplicidade de formas de captação da energia que está circulando

em um ambiente, principalmente sob a forma de alimentos, mantendo a vida e o funcionamento do ecossistema. Esta diversidade implica em várias relações que contribuem para a construção de adaptações (aqui é importante lembrar que o termo adaptação é estritamente biológico e não tem a conotação de “adaptação” utilizado nas ciências humanas). Por exemplo, árvores altas geram sombra que favorece o crescimento de algumas plantas e desfavorece outras, a umidade da vegetação rasteira contribui para que os musgos sobrevivam. As palmeiras e outras árvores geram frutos que são utilizados por animais, inclusive o ser humano, como alimento. Estas árvores são a base para plantas que crescem sobre elas que abrigam insetos. Esses insetos são alimentos para sapos e rãs que ali habitam, e por aí vai...

Outra importância da diversidade é que contribui para que exista no ecossistema uma maior quantidade de diferentes genes, ou seja, variam muito as “receitas” de cada organismo, que ao se reproduzirem favorecem uma maior variedade de combinações genéticas. Isto vai resultar em organismos (populações) que mais facilmente se adaptam às modificações do ambiente, favorecendo uma maior resistência a doenças. Outro exemplo que podemos citar são as vantagens da enorme diversidade de bactérias que habitam nosso corpo, que nos auxiliam em diversas funções vitais, como a digestão, a resistência de nossa pele e mucosas, ajudando a impedir a infecção por microrganismos nocivos. “Se nós extinguissemos todos os vírus e as bactérias hoje existentes, nós morreríamos também. A espécie humana desapareceria com eles”.² Isso também nos leva a pensar sobre o cuidado que devemos ter com o uso freqüente de remédios como os antibióticos, que podem destruir a combinação de microrganismos importantes para o funcionamento de nosso sistema imunológico.

Quando existe grande variedade ou diversidade em um ecossistema são maiores as possibilidades de sobrevivência a mudanças no ambiente,



² Martin Blaser, chefe do departamento de medicina da Universidade de Nova York, in Extinção Interior - desaparecimento de micróbios que habitam o corpo humano causa doenças. Jornal O GLOBO, Ciência, domingo 14 de outubro de 2007, pág 42.

como por exemplo, períodos de seca e chuvas prolongadas. A diversidade de espécies propicia alternativas e substituições na teia alimentar e o ecossistema segue em frente com sua troca dinâmica de energia e de vida.

Em síntese podemos dizer que a diversidade biológica é uma conquista de um longo tempo em um sistema vivo, propiciando proteção, saúde e soluções para a dinâmica da vida. Mas, a outros tipos de diversidade também podemos atribuir essas vantagens: a diversidade cultural, artística, de opiniões, de habilidades, de saberes e fazeres... Por isso a diversidade deve ser valorizada, protegida e estimulada!

“Competição” x “Colaboração”

As transformações da vida que geraram a diversidade de seres vivos são resultantes de relações de “competição” e de “cooperação”³ entre os seres vivos. A evolução durante os milhões de anos gerou esta grande diversidade de seres co-evoluindo em ambientes específicos. São muito diversificadas as relações. Como exemplo de “colaboração” podemos citar as bactérias que conseguem alimento no intestino de animais e nesse processo viabilizam que seus hospedeiros consigam absorver certas substâncias necessárias à sobrevivência. A “competição” acontece, por exemplo, entre os seres que entram em disputa por alimentos, espaço, luz etc.

A História da Ciência sobre este tema das relações de “competição” e de “cooperação” entre os seres vivos é cheia de polêmicas. A questão central nessa discussão é: a evolução se deve a relações de “cooperação”, “competição” ou de ambas? Alguns autores sustentam a idéia de que a competição entre as espécies de seres vivos é a base dos processos de evolução enquanto outros como, por exemplo, Charles Darwin chegam



³ As palavras “competição” e “cooperação” estão entre aspas porque são termos que se referem à relações que se estabelecem entre seres humanos e que, portanto, não correspondem exatamente ao que acontece nas relações entre as diversas espécies de seres vivos, neste sentido são analogias.

a afirmar que “não é a espécie mais forte que sobrevive, tampouco a mais inteligente. É a mais adaptável às mudanças. Ao longo da história da humanidade (e dos animais também) aqueles que foram mais eficazes em aprender a colaborar e a improvisar foram os que prevaleceram” (Charles Darwin). Este pensamento se fundamenta no fato de que as espécies não vivem isoladamente. Portanto, aquelas que conseguem gerar um ambiente mais propício para o conjunto de seres vivos contribuem para a riqueza da diversidade local e isto favorece o processo evolutivo de todas as espécies que convivem. Por esta explicação uma espécie evolui, não em detrimento das outras, mas, ao contrário, evoluem em grupo, em sistemas de “cooperação”.

Em contraposição a esta perspectiva outros teóricos defendem que a “competição” entre os seres vivos serve como um guia para a evolução, sendo considerados os mais adaptados aqueles que geram mais descendentes, favorecendo características que permitem um maior sucesso da espécie no ambiente modificado. Essa capacidade maior de sobrevivência de uma espécie tem sido interpretada por aqueles que defendem a ideia da competição como fator evolutivo com sendo “a lei do mais forte”, ou seja, o mais forte é o vencedor na luta pela sobrevivência.

No que diz respeito a essa discussão sobre a relação entre competição e cooperação é importante destacar a visão do biólogo Chileno Humberto Maturana (2002). Esse autor afirma que olhando para o ser humano enquanto espécie em evolução, somente seres vivos extremamente “cooperativos” poderiam desenvolver sistemas de comunicação como a linguagem, que parte do desejo profundo de ser compreendido pelo outro, permitindo a construção de códigos comunicativos comuns. Esta comunicação permite a empatia - o colocar-se no lugar do outro - viabilizando a construção de projetos coletivos de vida. Segundo este autor, foi assim que a espécie humana evoluiu, compartilhando visões comuns de futuro, gerando sonhos coletivos e tentando concretizá-los. Além disso, várias evidências apontam que os seres humanos passaram, em um determinado momento na pré-história, por um gargalo populacional: a espécie esteve quase à beira da extinção. A colaboração, a capacidade de

viver em grupo, de cuidar de filhotes, de se comunicar de maneira mais eficiente e a inteligência posta em prática foram provavelmente decisivos para a sobrevivência da espécie humana.

II) A “EVOLUÇÃO E DIVERSIDADE” A PARTIR DOS OBJETIVOS DO TECENDO REDES

O projeto “Tecendo Redes por um Planeta Terra Saudável” sempre estimula que se trabalhe os temas a partir de reflexões sobre a realidade local⁴. Neste local estão inseridos os participantes deste projeto, buscando a transformação de sua realidade através das escolas, museus, instituições de pesquisa e da colaboração entre eles. Isto porque buscamos contribuir para a produção de uma ciência comprometida com nossas reflexões e ações. Com base neste pensamento construímos perguntas que guiam as ideias deste texto e as ações do projeto:

Como a reflexão sobre a realidade - local e global - contribui para problematizar a discussão sobre o tema “Evolução e diversidade”?

Como este tema pode ajudar a construir conhecimentos e direcionar ações que possam contribuir para a transformação da nossa realidade local e global?

O tema “Evolução e Diversidade” é delicado porque é muito comum abordá-lo a partir de uma perspectiva que considera as relações biológicas como modelos para as relações sociais da espécie humana. A partir daí, valoriza-se “competição” entre os seres vivos como forma de justificar a competição na sociedade humana, com o argumento de que este é



⁴ “O sentido da relação local-global significa entender a inserção de lugares, com suas pessoas, comunidades, lideranças e sistemas de suporte à vida, no interior de ecossistemas e esferas sócio-políticas mais abrangentes. (...) Um elemento marcante a nível global é o processo de desenvolvimento econômico, tecnológico e social – com sua natureza e suas dinâmicas - que marcam um território num dado período histórico, produzindo ciclos mais perversos ou virtuosos de desenvolvimento, cujos impactos agregados se dão em territórios mais abrangentes.” (Porto, 2007: 200;196).

um comportamento natural e inevitável. A crítica que fazemos a esta abordagem, é que ela tem sido utilizada para justificar o individualismo exacerbado que sustenta e é sustentado pelo modelo de sociedade que domina o mundo hoje. Uma sociedade que mantém 2/3 da humanidade abaixo da linha da miséria exige das pessoas um comportamento extremamente competitivo. Neste pensamento, por mais que possa existir o discurso do amor ao próximo o que prevalece nas relações sociais é o lema do “cada um por si”. Ou seja, esta linha de pensamento nos leva a crer que para sobreviver temos que negar o outro, temos que aprender a competir, temos que aprender a ganhar do outro porque não tem para todos. Então, quando ensinamos a competir, sem provocar a reflexão sobre as causas e conseqüências de processos sociais competitivos, ajudamos a manter o mundo do jeito que está. Por esse motivo o “Tecendo Redes” se propõe a discutir o tema da SNCT, evolução e diversidade, de forma que:

- Permita a reflexão sobre o uso que a ideologia dominante faz do argumento da competição como um tipo de relação que justifica a exclusão social.
- Favoreça a compreensão da diferença entre a diversidade, que deve ser valorizada, e a desigualdade, que deve ser combatida.
- Sejam desenvolvidas ações educativas estimuladoras das trocas de idéias diferenciadas, do compartilhamento dos diferentes modos de ver e de estar no mundo sustentando a diversidade e a colaboração.
- Permita a reflexão sobre a relação entre degradação ambiental e a ameaça a biodiversidade e suas conseqüências.

Daí a importância de estimularmos no ambiente educativo ações e reflexões que mostrem que o respeito à diferença, a partir do princípio da equidade⁵, favorecendo que todos cresçam e evoluam em pensamentos e



⁵ Equidade é uma forma de se aplicar o direito, mas sendo o mais próximo possível do justo para as duas partes, partindo da realidade onde existem desigualdades sociais e privilegiando os que mais precisam de apoio para se chegar a uma sociedade mais igualitária.

ações diversificados. Este estímulo pode ser gerado, por exemplo, a partir de questões que provoquem a reflexão sobre a importância de se valorizar a diversidade biológica, organização social, cultural, étnica, presentes na realidade onde vivemos. Um exemplo de abordagem para o tema pode ser discutir a questão da diversidade biológica e cultural presente entre os seres humanos desmontando o conceito ultrapassado de raça. Na continuidade do trabalho outras questões podem ser abordadas: o que é cultura? O que é diversidade cultural? O que nos faz humanos? Como se deu este processo de “humanização”? Quando aparece a arte e que sentido ela tem para nós, seres humanos?

A ciência e a tecnologia fazem parte destes processos de construção coletiva da humanidade. Então, os conhecimentos científicos são produtos sociais que não são neutros. Em outras palavras, a ciência e tecnologia são construídas a partir de determinadas visões de mundo e de organização social.

Vemos que assim o tema da SNCT pode estimular reflexões sobre como o processo de desenvolvimento tecnológico em curso na sociedade afeta todo o processo evolutivo. Este modelo de desenvolvimento tem contribuído para a destruição dos ambientes do planeta, que levaram milhões de anos para serem construídos e que permitiram a evolução e o surgimento da espécie humana ao lado de todas as outras espécies.

A principal meta do Projeto Tecendo Redes por um Planeta Terra Saudável, dentro deste tema, é destacar como ações de popularização da ciência podem contribuir para desenvolvermos dinâmicas sociais fundamentadas na colaboração. Dinâmicas colaborativas que, segundo autores como, Darwin, Boockchin e Maturana, sustentaram os processos evolutivos que permitiram o importante processo de humanização de nossa espécie, ou seja a capacidade de se comunicar, de se colocar no lugar do outro, de sonhar juntos e agir coletivamente. Esta construção de milhares de anos está sendo ameaçada por um projeto de sociedade onde o individualismo, a competição e o lucro, são priorizados em detrimento da qualidade de vida de todo o Planeta Terra. Assim diante da crise socioambiental que caracteriza os nossos dias, entre outras coisas,

podemos lançar mão da estratégia da colaboração para enfrentar os desafios que a realidade nos impõe.

Com esse texto o Projeto “Tecendo Redes” espera contribuir para a construção de uma visão crítica sobre as transformações que acontecem nas sociedades humanas e o que provocam nos ambientes onde vivemos. Uma visão que permita problematizar a idéia, muito presente no senso comum, de que evolução significa progresso. Portanto, de uma perspectiva não científica a evolução é vista como um processo no qual se parte de algo inferior para algo superior. A partir dessa visão acrítica da realidade não se costuma fazer um balanço sobre as vantagens e desvantagens da atual dinâmica social para o conjunto da sociedade e para o planeta.

BIBLIOGRAFIA

- BOOKCHIN, M. A sociobiologia. BOOKCHIN, M. A sociobiologia. Editora Achiamé. Sem data.
- DOBZHANSKY, Th., F. J. Ayala, G. L. Stebbins, and J.W. Valentine.. Evolution. Freeman, San Francisco. 1977.
- MATURANA, H. Emoções e linguagem na educação e na política. Editora UFMG, 2002.
- PORTO, M.F.S. Uma Ecologia Política dos Riscos princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. Editora Fiocruz, 2007.
- UZUNIAN, A. & BIRNER, E. Biologia volume único, São Paulo, Editora Harbra, 2004.

REFERÊNCIAS DO TEXTO:

“Evolução é o processo de mudança permanente que tem vindo a transformar a vida na Terra desde o seu princípio mais simples até à sua diversidade existente.[1] A evolução ocorre através de mudanças nos genes, as “instruções para “construir” os organismos. Quando um ser vivo se reproduz, pequenas mudanças aleatórias nos seus genes fazem com que o seu descendente seja diferente dele próprio. Por vezes estas mudanças aumentam a probabilidade de um descendente sobreviver o tempo suficiente para se reproduzir; e assim, os genes responsáveis por essa característica benéfica são transmitidos aos filhos, tornando-se mais comuns na próxima geração. As mudanças que não ajudam os organismos a se reproduzir poderão tornar-se mais raros ou serão eventualmente eliminados da população. O aumento ou diminuição da abundância relativa de um gene devida à sua aptidão é chamada de seleção natural. Através da seleção natural, populações de organismos vão mudando lentamente ao longo do tempo à medida que se vão adaptando às mudanças no seu ambiente. Evolução é a acumulação de mudanças através de sucessivas gerações de organismos que resultam na emergência de novas espécies.”

http://pt.wikipedia.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_evolu%C3%A7%C3%A3o

“O termo diversidade diz respeito à variedade e convivência de idéias, características ou elementos diferentes entre si, em determinado assunto, situação ou ambiente. A idéia de diversidade está ligada aos conceitos de pluralidade, multiplicidade, diferentes ângulos de visão ou de abordagem, heterogeneidade e variedade. E, muitas vezes, também, pode ser encontrada na comunhão de contrários, na intersecção de diferenças, ou ainda, na tolerância mútua. A diversidade é um conceito amplo, com aplicação em diferentes campos do conhecimento humano, entre os quais: filosofia e opiniões, antropologia cultural (aceitação da diferença do outro, do multiculturalismo), política internacional, nos campos da Biologia e do Meio-Ambiente, a diversidade biológica ou biodiversidade; no campo da Lógica, a diversidade de soluções para um mesmo problema, usando ferramentas como a criatividade e a originalidade; no campo da Psicologia, as idéias de heterogeneidade e de singularidade; no campo do Direito, a diversidade de decisões judiciais sobre um mesmo assunto; e no Direito comparado internacional, a diversidade de legislações sobre um mesmo tema (...);” <http://pt.wikipedia.org/wiki/Diversidade>

“Biodiversidade ou diversidade biológica é a diversidade da natureza viva. O termo e conceito têm adquirido largo uso entre biólogos, ambientalistas, líderes políticos e cidadãos conscientizados no mundo todo. Este uso coincidiu com o aumento da preocupação com a extinção, observado nas últimas décadas do Século XX. Refere-se à variedade de vida no planeta Terra, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos macroscópicos e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos”. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Biodiversidade>.

“Ecossistema - designa o conjunto formado por todos os fatores vivos (bióticos) e não vivos (abióticos) que atuam simultaneamente sobre determinada região. Considerando como fatores



Ministério do
Meio Ambiente

