

Unidade ambiental da Epagri de Itajaí: paradigma de pesquisa e educação ambiental

Juarez José Vanni Müller¹, Alexandre Visconti¹, Antônio Amaury Silva Júnior¹,
Fábio Martinho Zambonim¹, Neri Samuel Dalenogare¹ e Teresinha Catarina Heck¹

Breve histórico e objetivos

A implantação da Unidade Ambiental (UA) na Estação Experimental de Itajaí foi iniciada em abril de 2013, em uma área de 26,09ha. Inicialmente foi utilizada com plantios de cana-de-açúcar e posteriormente com arroz irrigado. Atualmente essa área tem uma coleção de bananeiras, em cerca de 2ha, e também contempla um remanescente de Mata Atlântica com 36.000m². O restante da área, por ocasião do início do trabalho, estava totalmente coberto com gramíneas (*Brachiaria decumbens*) e com ocorrência de alguns exemplares de silva (*Mimosa bimucronata*).

A UA tem quatro objetivos:

- Adequar a Estação Experimental de Itajaí à legislação ambiental;
- Realizar pesquisa e difusão;
- Servir para parcerias e realização de eventos; e
- Ser um instrumento de educação ambiental.

A UA está localizada na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEI), na Rodovia Antônio Heil, nº 6800, bairro Itaipava, Itajaí, SC. Localiza-se ao sul da rodovia, numa área de 260.935m²

(26,09ha) (Figura 1). O tipo de solo predominante é o Cambissolo, e na parte sul predomina o Gleissolo. Na área passam dois ribeirões. O Ribeirão da Paciência, na divisa da área no lado oeste, com extensão de 510m e largura média de 2m. O Ribeirão dos Doze passa no meio da UA e tem a extensão de 540m e a largura média de 2m.

Andamento dos trabalhos de acordo com os objetivos do projeto

• Adequar a Estação Experimental de Itajaí (EEI) à legislação ambiental:

Nas margens dos Ribeirões dos Doze e Paciência, áreas de preservação permanente (APPs), foram implantadas as matas ciliares, com 30m de largura, e a área de reserva legal já está com 17,1ha implantados.

• **Realizar pesquisa e difusão:** A área de pesquisa tem por finalidade a geração de conhecimentos e a difusão dos modelos de recuperação de matas ciliares, principalmente para produtores, técnicos e estudantes. Estão em andamento três experimentos dentro

do Projeto “Implantação de Modelos de Mata Ciliar em Córregos na Estação Experimental de Itajaí”, que são:

Experimento 1 – Estudo de diferentes métodos de recuperação de mata ciliar na EEI: plantio adensado (Figuras 2 e 3), plantio em quincôncio, plantio em ilhas vegetativas, nucleação, sistema agroflorestal e regeneração natural. No sistema agroflorestal foram utilizadas duas espécies ornamentais, três frutíferas, uma medicinal e a palmeira-real-da-austrália, que, após início do corte, aos dois anos e meio, será substituída pela palmeira-juçara. Isso deverá proporcionar informações aos produtores que, além dos benefícios dos serviços ambientais e a recuperação das áreas de matas ciliares, podem obter rendimento financeiro (venda de flores, geleias, licores, açaí, folhas e palmito).

Experimento 2 – Definir modelo ecológico de controle de gramíneas em áreas de APP (feijão-de-porco, kudzu tropical, calopogônio, soja-perene, fleumíngea e feijão-guandu);

Experimento 3 – Avaliação dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo.

• Servir para parcerias e realização



Figura 1. Mapa da Unidade Ambiental da Epagri

¹ Engenheiros-agrônomo, Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5212, e-mail: jmuller@epagri.sc.gov.br (responsável pelo artigo).



Figuras 2 e 3. Plantação adensada na instalação do experimento (8/2013) e 1 ano após (8/2014)

de eventos: No âmbito das parcerias, foram implantados dois projetos de Neutralização de Carbono (“Portonave” e “Juntos pelo Rio”) e dois projetos de Recuperação de Áreas Degradadas/PRADs (Empresa Hoffmann Metalúrgica Ltda./Famai e Indústria de Farinha de Peixe Kenya Ltda./Fatma). Foram realizadas atividades no dia mundial do meio ambiente e no início da primavera nos anos de 2013 e 2014. A unidade foi utilizada nas oficinas do 2º Encontro Interinstitucional de Educação Ambiental, realizado em novembro de 2014.

● **Ser um instrumento de educação ambiental:** No dia 5 de junho de 2014,

foi entregue à comunidade a trilha ecológica. Ela tem extensão de 1.322m, sendo 395m dentro da mata, com o objetivo de promover a educação ambiental (Figura 4).

Ao longo da trilha se situam as estações com métodos de recuperação de áreas degradadas, como: abrigos para fauna, transplante de serapilheira, poleiros artificiais, plantio de mudas, transposição de chuva de sementes e ilha de bromélias. A trilha também contempla as seguintes estações temáticas: água, biodiversidade e interdependência; compostagem; plantas colonizadoras; galo do vento; pontos cardeais; sítio das

plantas-símbolos; jardim das bromélias; lixódromo; mandala; supermercado natural; jardim sensorial; biodecompositor; fogão solar; solarizador de água; aquecedor solar de água; captação da água da chuva; pintura com as cores da terra; tratamento de dejetos pela zona de raízes; e tratamento de efluentes domésticos pelo círculo de bananeiras. A mascote da trilha é o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), que informa a distância percorrida a cada 100m (Figura 5). A pintura da mascote foi realizada pela artista plástica Lindinalva Deólla, de Itajaí.

Estações de recuperação de áreas degradadas

● **Abrigo para a fauna:** geralmente árvores e galhos que caem são queimados, com a consequente emissão de gases estufa e a poluição do ar. Os abrigos para a fauna (ratos, lagartos, cobras, corós e insetos) são amontoados de galhos e troncos de árvores que servem de abrigo contra os predadores. Os abrigos também podem ser construídos por amontoados de pedras e também servem de poleiro para as aves.

● **Transplante de serapilheira:** esta técnica consiste no arranjo de pequenas porções de solo provenientes de fragmentos de vegetação nativa, próximos da área degradada, com o objetivo de introduzir na área núcleos com bancos de sementes, matéria orgânica e micro e mesoflora e fauna. A coleta é feita em áreas de 1m² com cerca de 10cm de profundidade.▶



Figura 4. Visita à trilha no interior da mata



Figura 5. A mascote da trilha indicando a distância percorrida

- **Poleiro artificial:** são estruturas de bambu ou galhos introduzidas nas áreas degradadas para proporcionar o pouso de aves e morcegos, criando ambientes propícios para o descanso e uso como latrinas quando sobrevoam a área. A parte do solo sob o poleiro vira um "restaurante" para a fauna terrestre, proporcionando condições de dispersão de sementes pela área. Podem ser utilizados vários modelos de poleiros artificiais, como tipo reto, em V, em círculo, poste de luz.

- **Plantio de mudas:** é o plantio concentrado de mudas, utilizando, por exemplo, cinco mudas por metro quadrado de espécies com funções nucleadoras (bagueiras, forrageiras, abrigos e fixação de nitrogênio). O plantio é realizado aleatoriamente, conforme a disponibilidade de mudas. Ao longo do tempo restarão os indivíduos mais adaptados às condições ambientais do local.

- **Transposição de chuva de sementes:** é a transferência para áreas degradadas de material com sementes e demais restos vegetais e animais coletados no interior de ambientes florestais remanescentes, por telas plásticas presas em suportes acima do solo. Na área a ser recuperada são colocados pequenos amontoados desse material de espaço em espaço. A distância entre os amontoados vai depender da disponibilidade do material coletado.

- **Ilha de bromélias:** o plantio de

bromélias de porte grande, como a *Bromelia antiacantha*, serve de abrigo para a fauna (ratos, lagartos, cobras, corós e insetos) contra seus predadores e também para formar seu ambiente de procriação. Também vai servir como dispersor de sementes, que auxiliarão na recuperação de áreas degradadas.

- **Estações temáticas:** a maioria das estações foi planejada visando a seu aproveitamento posterior para discussão e realização de trabalhos em salas de aulas pelos professores e estudantes que visitam a trilha ecológica.

- **Água:** a estação está localizada na margem do Ribeirão dos Doze e focaliza a importância da água como elemento indispensável para a vida e a importância de mantermos as condições indispensáveis para sua produção em quantidade e qualidade, através da recuperação das matas ciliares, proteção das nascentes, manutenção e recuperação das matas nativas, e uso e manejo adequado do solo.

- **Biodiversidade e interdependência:** nesta estação é focalizada a biodiversidade e sua importância fundamental na preservação do sistema vida e a interdependência de todos os seres, lembrando que o ser humano é apenas mais um elo na cadeia da vida e depende dos outros seres para sua sobrevivência.

- **Compostagem:** é um processo realizado gratuitamente pela natureza, através da energia solar, água da chuva

e a ação, principalmente de bactérias. Através deste procedimento estamos devolvendo para a natureza um condicionador do solo das matérias orgânicas consideradas "lixo", mantendo o ciclo da vida.

- **Plantas colonizadoras:** as áreas degradadas começam a ter uma cobertura vegetal, principalmente pelas gramíneas, sendo chamadas de colonizadoras. Essa cobertura começa a depositar resíduos vegetais sobre o solo, criando condições ao longo do tempo para o início de regeneração vegetal, através das plantas pioneiras.

- **Galo do vento:** indica a orientação da corrente de vento principal.

- **Pontos cardeais:** o marco dos pontos cardeais tem por finalidade demonstrar como orientar-se, sem bússola, utilizando o ponto onde o sol nasce.

- **Sítio das plantas símbolos (Brasil, Santa Catarina e Itajaí):** o sítio das plantas símbolos contempla a árvore símbolo do Brasil (pau-brasil – *Caesalpinia echinata*), a planta símbolo de Santa Catarina (imbuia – *Ocotea porosa*), a planta medicinal símbolo de Santa Catarina (espinaheira-santa – *Maytenus ilicifolia*), a flor símbolo de Santa Catarina (orquídea – *Hadrolaelia purpurata*) (Figura 6) e a planta símbolo de Itajaí (buganvília – *Bougainvillea spectabilis*).

- **Jardim das Bromélias:** o jardim das bromélias é um espetáculo, principalmente para os olhos. São apresentadas cerca de 50 espécies dessa família, que tem ocorrência extraordinária em Santa Catarina, principalmente na Floresta Ombrófila Densa.

- **Lixódromo:** embora a Unidade Ambiental esteja situada na zona rural do município de Itajaí, a ocorrência de lixo, principalmente após as chuvas, trazido pelos dois ribeirões é alarmante. Todo lixo coletado na área é depositado no "lixódromo" para servir para a conscientização de colocarmos o lixo nos locais adequados e preservar os mananciais de água.

- **Mandala:** significa círculo em sânscrito, mas evoca outros temas, como círculo mágico ou concentração de energia, e universalmente a mandala é o símbolo da integração e da harmonia. A mandala fitoterapêutica constitui-se em um microjardim de arquitetura circular e é dividida em gomos como se



Figura 6. Flor símbolo de Santa Catarina.

fossem pequenos canteiros. Cada gomo representa uma hora do dia e abriga uma ou mais espécies medicinais (Tabela 1) que apresentam ação farmacológica específica para determinada órgão do corpo. No caso da trilha ecológica, a mandala é conhecida como “relógio do corpo”.

- **“Supermercado natural”:** com o distanciamento cada vez maior dos seres humanos do meio ambiente, estamos esquecendo que os alimentos e outros itens são produzidos pela natureza e não pelos supermercados e outras lojas. No supermercado natural são apresentadas espécies de plantas que produzem, entre outros, o café, o açúcar, o sal verde, o chocolate, o palmito, a borracha e o protetor solar.

- **Jardim sensorial:** o papel do jardim sensorial transcende o espaço terapêutico e se ancora na inclusão social da pessoa com deficiência. Também é útil para as pessoas sem deficiência visual para exercitar os sentidos do corpo (tato, olfato, paladar e ausência de visão – através do uso de uma venda). O jardim tem 24 espécies (Tabela 2) que os deficientes visuais podem conhecer como auxílio de uma apostila escrita em braile.

- **Biodecompositor:** a maior parte dos resíduos sólidos domésticos é de origem orgânica. O biodecompositor é utilizado para a realização da composta-

gem desses materiais de forma prática e econômica, utilizando pequeno espaço. Após a realização do processo teremos a produção de composto e chorume, que poderão ser utilizados para a nutrição de plantas. Através desse processo, diminuiremos significativamente o volume de lixo que vai para os aterros sanitários e reporemos nutrientes no solo.

- **Fogão solar:** o fogão solar é uma forma prática, barata e ecológica de utilização da energia solar. Com materiais reciclados, podem-se construir de várias formas os fogões ou fornos solares. No modelo apresentado na trilha ecológica foi utilizada uma antena parabólica que concentra os raios solares em um único ponto, aquecendo o ‘fogão’.

- **Solarização de água:** o processo de solarização de água é simples, barato e eficiente. É realizado pela colocação da água contaminada em garrafas PET ▶

Tabela 1. Relação das plantas utilizadas na mandala fitoterapêutica

| Hora | Órgão humano | Nome popular | Nome científico |
|------------|---|------------------|----------------------------------|
| 1h às 3h | Fígado | Açafrão | <i>Curcuma longa</i> |
| | | Alcachofra | <i>Cynara scolymus</i> |
| 3h às 5h | Pulmão | Guaco | <i>Mikania glomerata</i> |
| | | Poejo | <i>Cunila microcephala</i> |
| 5h às 7h | Intestino grosso | Tupinambor | <i>Helianthus tuberosus</i> |
| | | Tanchá | <i>Plantago major</i> |
| 7h às 9h | Estômago | Zedoaria | <i>Curcuma zedoaria</i> |
| | | Espinheira-santa | <i>Maytenus ilicifolia</i> |
| 9h às 11h | Baço e Pâncreas | Fel-de-índio | <i>Vernonanthura phosphorica</i> |
| | | Pariparoba | <i>Piper umbellatum</i> |
| 11h às 13h | Coração | Alecrim | <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| | | Galangal | <i>Alpinia hainanensis</i> |
| 13h às 15h | Intestino delgado | Funcho | <i>Foeniculum vulgare</i> |
| | | Alfavaca-anisada | <i>Ocimum carnosum</i> |
| 15h às 17h | Bexiga | Cavalinha | <i>Equisetum arvensis</i> |
| | | Camomila | <i>Chamomilla recutita</i> |
| 17h às 19h | Rins | Quebra-pedras | <i>Phyllanthus niruri</i> |
| | | Biurá | <i>Coix lachryma-jobi</i> |
| 19h às 21h | Circulação | Centelha | <i>Centella asiatica</i> |
| | | Sete-sangrias | <i>Cuphea carthagenensis</i> |
| 21h às 23h | Sistemas respiratório, digestivo e excretor | Sálvia-de-botica | <i>Salvia officinalis</i> |
| | | Orégano | <i>Origanum vulgare</i> |
| 23h à 1h | Vesícula biliar | Bardana | <i>Arctium lappa</i> |
| | | Dente-de-leão | <i>Taraxacum officinalis</i> |
| | Pele | Babosa | <i>Aloe barbadensis</i> |
| | | Calêndula | <i>Calendula officinalis</i> |

Tabela 2. Relação das plantas utilizadas no jardim sensorial

| Comum | Nome Científico | Família | Substância odorífera |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------|----------------------|
| Tomilho | <i>Thymus vulgaris</i> | Lamiaceae | Timol |
| Salva-vida | <i>Jungia floribunda</i> | Asteraceae | Jungianol |
| Sishô | <i>Perilla frutescens</i> | Lamiaceae | Perilona |
| Canfrinho | <i>Artemisia camphorata</i> | Asteraceae | Cânfora |
| Carqueja | <i>Baccharis crispa</i> | Asteraceae | Carquejol |
| Alfavaca-anisada | <i>Ocimum carnosum</i> | Lamiaceae | Anetol |
| Manjerição- -americano | <i>Ocimum americanum</i> | Lamiaceae | Linalol |
| Calêndula | <i>Calendula officinalis</i> | Asteraceae | Muurolol |
| Losna | <i>Artemisia absinthium</i> | Asteraceae | Borneol |
| Sálvia-gaúcha | <i>Lippia alba</i> | Lamiaceae | Carvona |
| Erva-de-santa- -maria | <i>Chenopodium ambrosioides</i> | Amaranthaceae | Ascaridol |
| Mil-folhas | <i>Achillea millefolium</i> | Asteraceae | Camazuleno |
| Aipo | <i>Apium graveolens</i> | Apiaceae | Apiol |
| Chinchilo | <i>Tagetes minuta</i> | Asteraceae | Tagetona |
| Gerânio-cheiroso | <i>Pelargonium graveolens</i> | Geraniaceae | Geraniol |
| Yerba-dulce | <i>Phylla dulcis</i> | Asteraceae | Hernandulcina |
| Capim-limão- miúdo | <i>Elionurus latiflorus</i> | Poaceae | Citral |
| Catinga-de- -mulata | <i>Tanacetum vulgaris</i> | Asteraceae | Tujona |
| Poejo-miúdo | <i>Cunilla microcephala</i> | Lamiaceae | Mentofurano |
| Coentro- -selvagem | <i>Eryngium foetidum</i> | Apiaceae | Dodecenal |
| Hortelã-japonesa | <i>Mentha arvensis</i> | Lamiaceae | Mentol |
| Orégano | <i>Origanum vulgare</i> | Lamiaceae | Terpineol |
| Cambará | <i>Lantana camara</i> | Verbenaceae | Cariofileno |
| Citronela | <i>Cymbopogon winterianus</i> | Poaceae | Citronelal |

incolores, sobre um fundo escuro ou metal brilhante, expostas ao sol durante dois dias. Esse processo evita várias doenças veiculadas por águas contaminadas uma vez que a energia solar promove a foto-oxidação, que mata as bactérias – inclusive a *Escherichia coli* – e torna a água própria para o consumo humano.

● **Aquecedor solar:** o projeto Energia do Futuro, da Celesc, desenvolveu um aquecedor solar com produtos descartáveis. O objeto é de fácil construção, ecológico e proporciona economia para as residências que o adotam. O aquecedor solar é feito com garrafas PET e caixas de leite tipo Tetra Pak. Os banheiros da trilha ecológica são abastecidos com

água quente fornecida pela radiação solar, de forma gratuita, a maior fonte de energia disponível em nosso planeta.

● **Captação de água da chuva:** os banheiros da trilha ecológica são abastecidos pela captação de água da chuva, demonstrando a importância de utilizarmos esse serviço ambiental indispensável à vida de forma inteligente, parcimoniosa e correta.

● **Tratamento de dejetos pela Zona de Raízes:** os dejetos dos banheiros da trilha são tratados, pós-tanque séptico, pelo sistema de zona de raízes, utilizando-se o junquinho (*Eleocharis interstincta*) de forma ecológica, prática e barata. As raízes do junquinho retiram os nutrientes para o crescimento

da planta, fixando nitrogênio, fenóis e metais pesados, criando um ambiente biológico e químico favorável ao consumo das bactérias coliformes fecais e favorecendo a aeração do solo.

● **Tratamento de efluentes domésticos pelo Círculo de Bananeiras:** o sistema chamado de Círculo de bananeiras, criado por Jan Buckley, é muito simples, barato e prático para produzir frutas e hortaliças. Ao mesmo tempo, trata o esgoto doméstico, utilizando o excesso de água e os rejeitos orgânicos.

● **Pintura Cores da Terra:** foi utilizada a pintura de cores da terra na edificação dos banheiros da trilha. O projeto Cores da Terra resgata e aperfeiçoa o uso tradicional do barro para produzir tintas para pintura. No preparo da tinta são utilizadas duas partes de terra seca peneirada, duas partes de água e uma parte de cola branca.

Considerações finais

A unidade ambiental da Epagri de Itajaí procura conscientizar os visitantes e dar sua pequena contribuição ao nosso planeta Terra neste momento em que o efeito estufa, o desmatamento, a poluição e a extinção da biodiversidade são alarmantes. Lembramos que os serviços ambientais – ar puro, água potável, solo fértil e clima ameno – são indispensáveis à sobrevivência e à evolução da espécie humana.

Referências

- CELESC. Manual do aquecedor solar. 2009. 41p.
- EPAGRI. Biodecompositor doméstico. Florianópolis: Epagri, 2014. (fôlder).
- EPAGRI. Círculo de bananeiras – uma maneira natural e ecológica de tratamento de águas usadas. Projeto Microbacias 2, Educação Ambiental, [s.l.], s/d. (fôlder).
- REIS, A.; BOURSCHEID, K.; SIMINSKI, A. et al. Recuperando a natureza com o pequeno agricultor. Florianópolis: MPSC, 2011. 36p. (Coordenado por Luis Eduardo Couto de Oliveira). ■

Informativo técnico

- 38** | **Principais grupos de forrageiras de clima temperado**
Main groups of temperate grasslands
Ulisses de Arruda Córdova e Jefferson Araújo Flaresso
- 44** | **O Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves e os caminhos para a regularização**
The National Shellfish Sanitation Program and the pathways for trade regularization
Robson Ventura de Souza, Henry Fernando Diniz Petcov e André Luis Tortato Novaes
- 48** | **Plantas polinizadoras para o cultivar de macieira Daiane**
Pollinators for Daiane apple cultivar
Marcus Vinícius Kvitschal, Frederico Denardi, Filipe Schmidt Schuh e Danielle Caroline Manenti

Germoplasma

- 52** | **SCS254 Sambaqui: cultivar de mandioca de raiz branca**
SCS254 Sambaqui: cassava cultivar of white root
Augusto Carlos Pola, Alexander Luís Moreto, Enilto de Oliveira Neubert, Luiz Augusto Martins Peruch e Mário Miranda

Nota científica

- 57** | **Indução de brotações e assepsia de explantes de mamoeiro cv. Tainung 01 visando à micropropagação**
Shoot induction and asepsis of explants from adults plants of papaya aiming micropropagation
Francisco Ronaldo Vidal, Josefa Diva Nogueira Diniz e Fanuel Pereira da Silva

Artigo científico

- 61** | **Impactos das mudanças climáticas sobre a viticultura no estado de Santa Catarina**
Climate change impact on Vitis vinifera L. in Santa Catarina State based on chilling hours
Cristina Pandolfo, Angelo Mendes Massignam, Aparecido Lima da Silva, Ludmila Nascimento Machado e Emanuela Salum Pereira Pinto
- 67** | **Avaliação de genótipos de amendoim em sistema de cultivo orgânico**
Performance of peanut genotypes in organic cultivation system
Silmar Hemp, Gilcimar Adriano Vogt, Waldir Nicknich e Cristiano Nunes Nesi
- 74** | **Infecção artificial de adultos da bicheira-da-raiz com *Beauveria bassiana* em armadilha luminosa**
Artificial infection of South American rice water weevil with Beauveria bassiana in light trap
Eduardo Rodrigues Hickel, José Maria Milanez e Robert Harri Hinz
- 78** | **Avaliação da concentração e da relação de nutrientes na compostagem de diferentes matérias-primas**
Evaluation of concentration and ratio of nutrients in organic compost of different raw materials
Euclides Schallenberger, José Angelo Rebelo e Rafael Ricardo Cantú
- 83** | **Estimativa da produção de pasto através de dois métodos indiretos: Régua (altura), e Disco Medidor (densidade)**
Forrage production estimate by two methods: the ruler (height) and the density meter disc
Jorge Homero Dufloth, Álvaro José Back e Roberto dos Passos
- 87** | **Produtividade de tomate em função de doses de nitrogênio**
Yield of tomato according to nitrogen fertilization
Siegfried Mueller, Anderson Fernando Wamser e Atsuo Suzuki
- 92** | **Produtividade de tomate em função da adubação potássica**
Tomato productivity due to potassium fertilization
Siegfried Mueller, Anderson Fernando Wamser e Atsuo Suzuki
- 97** | **Processamento de conservas de *Sarcocornia perennis***
Processing of canned Sarcocornia perennis
Thaynã Gonçalves Timm, Antônio Amaury Silva Júnior, Renata Labronici Bertin e Lorena Benathar Ballod Tavares
- 103** | **Normas para publicação**