

## 4

# A pesquisa científica e o ensino de mãos dadas para promover a educação ambiental: parceria que dá certo

Claudio Lucas Capeche e Marise Maleck de Oliveira

Entende-se por educação ambiental “os processos através dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades, interesses ativos e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Ela é um componente essencial e permanente da educação estadual e nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (Comissão de Defesa do Meio Ambiente da ALERJ e Defensores da Terra, 2000).

A educação ambiental tem se mostrado fundamental frente ao agravamento dos impactos ambientais negativos verificados em níveis cada vez mais severos, tanto no meio rural quanto no urbano. Isto pode nos ser mostrado através dos claros sinais de degradação constatados em nosso cotidiano, como a poluição atmosférica e dos recursos hídricos, erosão do solo, queimadas, desmatamentos, perda da biodiversidade, enchentes e inundações, problemas sociais etc. Esta situação coloca em risco a saudável qualidade de vida das gerações atuais e futuras.

Como recurso natural dinâmico, o solo é passível de ser degradado em função do uso inadequado pelo ser humano, acarretando interferências negativas no equilíbrio ambiental e diminuindo drasticamente a qualidade de vida nos ecossistemas. Tal efeito pode ser observado por meio da redução da fertilidade natural e do conteúdo de matéria orgânica; favorecimento à erosão hídrica e eólica; compactação exagerada; contaminação por resíduos sólidos urbanos e efluentes industriais; alteração para obras civis (terraplanagem); decapeamento para fins de exploração mineral; e a desertificação e arenização (LIMA, 2015).

Uma forma de reduzir e até mesmo de eliminar os efeitos nocivos da degradação ambiental causada pelo mau uso do solo é a adoção de práticas conservacionistas. Elas minimizam e/ou evitam o impacto da chuva sobre o solo descoberto; reduzem o escoamento da enxurrada pelo terreno; melhoram a fertilidade e atividade biológica do solo; aumentam a reserva hídrica no interior do solo devido à melhor infiltração da água da chuva; e melhoram a qualidade ambiental.

De acordo com Tavares (2014) a promoção da sustentabilidade das terras, seja no meio rural como nas cidades (agricultura urbana e periurbana), também deve ser utilizada na recuperação de áreas que foram comprometidas pela degradação ambiental e, portanto, que perderam sua capacidade natural de sustentar a vida animal, vegetal e humana.

Podem ser consideradas como práticas conservacionistas (CAPECHE et al., 2004): o planejamento de uso das terras de acordo com a aptidão agrícola ou ambiental dos solos; o preparo do solo e plantio seguindo as curvas de nível; a implantação de cordões vegetados, terraços e bacias de retenção; a instalação de paliçadas no interior de sulcos e voçorocas para reduzir o escoamento superficial e reter sedimentos; a cobertura da superfície do solo, seja com plantas vivas ou com palhada; a fertilização do solo pelo uso de corretivos de acidez (calcário) e aplicação de adubos minerais e orgânicos; as práticas de rotação e diversificação de culturas agrícolas; a adubação verde; e a integração de sistemas de produção agropecuária e florestal (ILPF), entre outras.

O solo é um componente essencial do meio ambiente, cuja importância é, normalmente, desconsiderada e pouco valorizada. Assim, é necessário que se desenvolva uma “consciência pedológica”, a partir de um processo educativo que privilegie uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza (BRIDGES; BAREN, 1997). Existem múltiplas formas, tempos e espaços de promover a educação para o meio ambiente a partir de uma abordagem pedológica (estudos dos solos). O conjunto de conteúdos e métodos didáticos de ensino visando a Educação em Solos é indissociável da Educação Ambiental.

A Educação em Solos tem como principal objetivo trazer o significado da importância do solo à vida das pessoas e, portanto, da necessidade da sua conservação e do seu uso e ocupação sustentáveis. Assim como a Educação Ambiental, a Educação em Solos coloca-se como um processo de formação que, em si, precisa ser dinâmico, permanente e participativo (MUGGLER et al., 2006). As ações apresentadas nesse capítulo tiveram como objetivo auxiliar na recuperação

da **Área Verde do Colégio Pedro II** através da parceria institucional com o Programa Embrapa & Escola e promover junto ao corpo docente a educação ambiental do corpo discente do Colégio Pedro II, capacitando-o em **manejo e conservação do solo, da água e da biodiversidade, recuperação de área degradada e implantação de hortas agroecológicas**.

Objetivou também, divulgar as ações de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica da Embrapa e do **Projeto Área Verde** para todo o corpo discente e docente e demais funcionários do Colégio Pedro II, bem como para seus parceiros e a sociedade em geral; promover a difusão de conhecimentos enfocando as relações do solo com os demais recursos naturais, principalmente a água, a vegetação e os seus diversos usos pelo homem. As atividades tiveram início com a celebração de um convênio entre a Embrapa Solos (atuação do Programa Embrapa & Escola) e o Colégio Pedro II.

Em seguida, foram realizadas diversas reuniões de planejamento entre o Coordenador Técnico designado pela Embrapa Solos, Claudio Lucas Capeche e a Coordenadora do **Projeto Área Verde - um espaço de desafios**, Professora Doutora Marise Maleck. Foi feito, então, um diagnóstico ambiental desta área verde, com a finalidade de avaliação de vários fatores: características do solo (erosão, compactação, cobertura vegetal, textura, estrutura, fertilidade, tipo de solo, teores de matéria orgânica, atividade biológica, drenagem interna - infiltração e superficial – escoamento); relevo (declividade das encostas e platôs); disponibilidade de água; características da vegetação herbácea, arbustiva e arbórea (quantidade e estado fitossanitário); quantidade e qualidade de resíduos orgânicos vegetais e outros resíduos (lixo); o estado das estruturas de alvenaria existentes (lagos e escadas); espaço disponível para implantação de horta e de compostários, entre outros.

Algumas condições da situação ambiental encontrada na ocasião do diagnóstico já foram descritas nos capítulos anteriores. As imagens a seguir mostram a situação ambiental do denominado Horto do Colégio Pedro II, situado no Complexo Escolar de São Cristóvão, no início do **Projeto Área Verde - um espaço de desafios/CPII**.



Os patamares e taludes superiores da **Área Verde/CPII**, com pouca ou nenhuma vegetação arbustiva e/ ou arbórea, com a superfície do solo exposta, sujeita aos efeitos da erosão hídrica (impacto da precipitação e enxurrada).

Após a análise conjunta dos dados levantados pelo diagnóstico ambiental foram planejadas e realizadas inúmeras ações, como: 1 - manejo e conservação de solo, água e vegetação, 2 - recuperação de áreas degradadas e 3 - implantação de horta agroecológica para os alunos que fossem participar das atividades educacionais da Área Verde/CPII.

Dentre as atividades previstas, o projeto realizou excursões técnicas guiadas na Fazenda Experimental da Embrapa Agrobiologia/UFRRJ/PESAGRO-RIO no RJ, conhecida como “Fazendinha Agroecológica do Km 47”, no município de Seropédica, como parte do treinamento de implantação de horta agroecológica; aplicação de dinâmicas práticas de coleta de amostra de solo para análise de fertilidade; implantação de terraços e de paliçadas de bambu e sacos com terra nas bordas das encostas para contenção da enxurrada proveniente dos platôs; plantio de espécies leguminosas herbáceas e arbustivas nos platôs e encostas (taludes) para cobertura do solo e adubação verde; plantio de espécies leguminosas arbóreas para recuperação de áreas degradadas - solo erodido e compactado nos platôs; aplicação de resíduos de palhada de grama sobre a superfície exposta do solo nos platôs e taludes; e locação, em nível nos platôs, dos canteiros da horta. Realizou-se também: orientação para o planejamento das podas de limpeza e de formação de árvores e implantação e manejo de compostários para utilização dos resíduos vegetais gerados na área.

As imagens a seguir mostram algumas das atividades de educação ambiental realizadas com os alunos, professores e jardineiros sob a orientação e supervisão do pesquisador Claudio Capeche, da Embrapa Solos, na Área Verde, Complexo Escolar de São Cristóvão, durante a realização do **Projeto Área Verde/CPII**.



Aula prática de campo sobre degradação ambiental e manejo e conservação de solo e água, sob a supervisão da Embrapa Solos, na Área Verde/CPII.



Aula prática de confecção de barreiras de contenção da enxurrada e controle de erosão (paliçadas de sacos com solo) e abertura de covas para plantio de mudas de árvores, sob a supervisão da Embrapa Solos, na Área Verde/CPII. E um exemplar das placas de identificação, que foram utilizadas para todas as atividades e todo o acervo botânico da Área Verde/CPII, patrocinadas pelo Banco do Brasil.



Jardineiros da Área Verde do Colégio Pedro II sendo orientados sobre poda de árvores, aplicação de cobertura morta (apara de grama seca) sobre o solo e limpeza dos lagos, sob a orientação do Pesquisador Claudio Capeche/Embrapa Solos e da Professora Marise Maleck/Área Verde CPII.

O Subprojeto de Recuperação do Solo da Área Verde/CPII contou com a participação dos alunos e professores do Colégio Pedro II, dos estagiários Vitor Pitombo/UFRJ (2001-2002); Márcio André de Oliveira Silva/UNIRIO (2002-2003); do Engenheiro agrônomo Giovanni Antônio Granato Rodrigues/UFRRJ (2005); e com a total dedicação dos jardineiros Marcelo, Leandro, Wanderson e Sérgio.



Esta imagem mostra o olhar atento e carinhoso para a vida que agora existe no lago da Área Verde/CPII.

Este Subprojeto foi muito além da recuperação do solo da Área Verde/CPII, suas atividades foram extensivas a feiras e exposições institucionais no Colégio Pedro II e na Embrapa Solos para divulgação do **Projeto Área Verde** em datas especiais como O Dia da Conservação do Solo, Dia Internacional do Meio Ambiente, Mostras Fotográficas do **Projeto Área Verde**, Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, entre outros.



Material didático sobre conservação do solo, sob a supervisão da Embrapa Solos, na exposição realizada na Área Verde do Colégio Pedro II, no Dia da Conservação do Solo e do Meio Ambiente.



Exposição de material didático sobre conservação do solo, sob a supervisão da Embrapa Solos, na exposição realizada na Área Verde do Colégio Pedro II, no Dia da Conservação do Solo e do Meio Ambiente.



Alunos, professores e colaboradores do **Projeto Área Verde**: um espaço de desafios, do Colégio Pedro II, em evento técnico-científico na Embrapa Solos: Exposição temática sobre solos e meio ambiente.

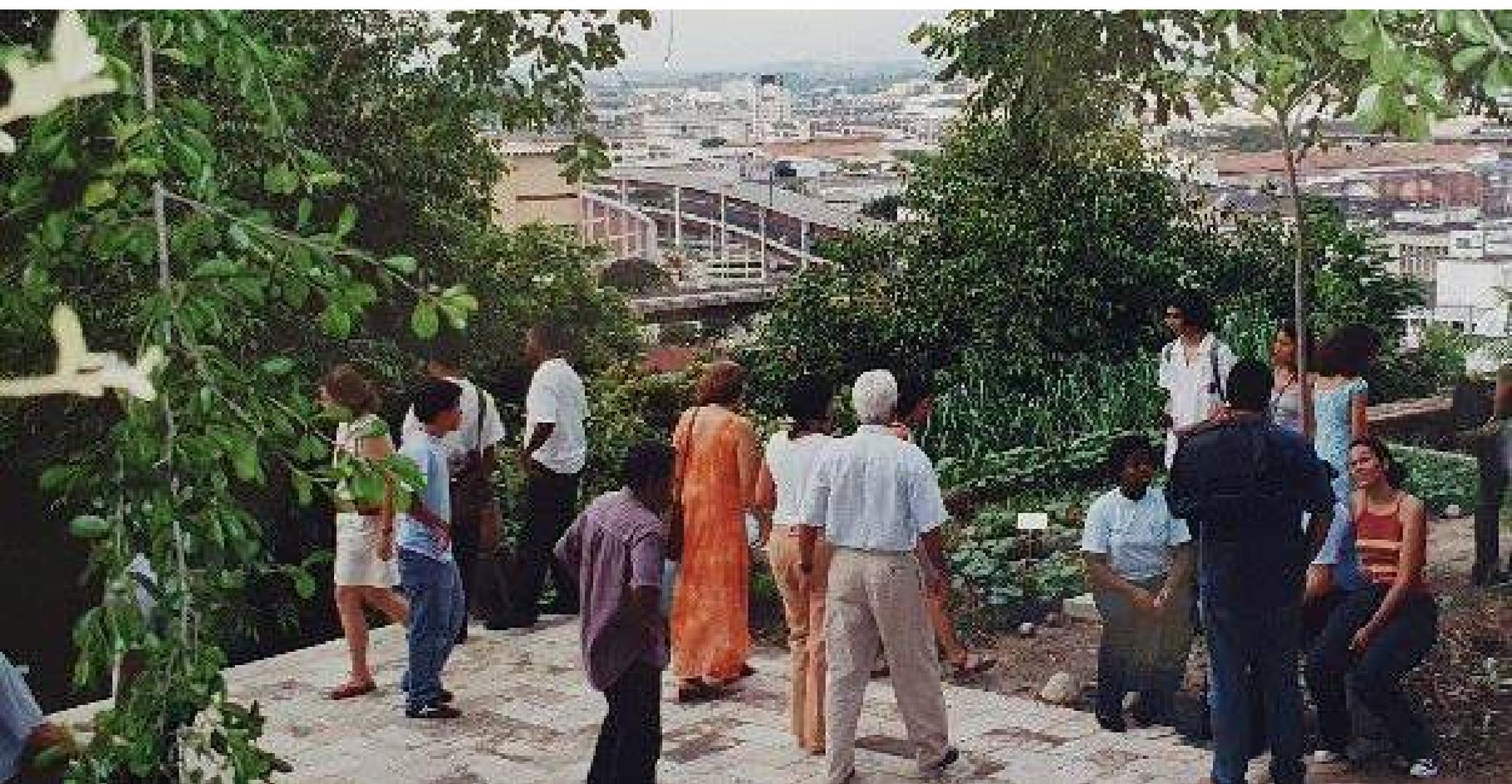


Atividade de Extensão no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com apresentação do Coral de Alunos do Colégio Pedro II e a presença dos alunos do **Projeto Área Verde/CPII**.

As questões relativas ao uso de práticas conservacionistas seguiram os preceitos técnicos amplamente recomendados pelo meio científico (CAPECHE, 2009; CAPECHE et al., 2004; CONSERVAÇÃO, 1992; CORRÊA, 1959; LOMBARDI; DRUGOWICH, 1993; TAVARES, 2014).

Sob o ponto de vista ambiental, após alguns anos do início dos trabalhos na Área Verde/CPII, os resultados não poderiam ser melhores, pois, o solo, tanto nos platôs como nos taludes, não apresentou mais os sinais de degradação anteriormente visíveis causados pela erosão.

A superfície do solo, antes exposta à ação nociva da erosão ou escorregamento e pela ação do sol, ficou recoberta por vasta vegetação de diferentes portes, do herbáceo ao arbóreo. A água da chuva consegue infiltrar no solo, atingindo as camadas mais interiores e acredita-se que, até mesmo, o lençol freático. O excedente que ainda escorre pelo terreno não causa mais arraste de sedimentos. Foi notável o aumento da biodiversidade vegetal e animal nesta área verde que antes era muito pequena. Houve a conscientização da vizinhança quanto ao despejo de resíduos anteriormente jogados pelos muros para o interior da instituição, provenientes da rua e/ou de casas vizinhas para o terreno desta Área Verde pertencente ao Colégio. Do ponto de vista educacional, o sucesso também foi absoluto, principalmente devido ao grande interesse dos alunos em participar das atividades de **Iniciação à Pesquisa Científica – IPC - Área Verde /CPII** - o primeiro Programa de Iniciação à Pesquisa Científica do Colégio, implantado no ano 2004. Estes alunos e professores participantes sempre estiveram presentes nas diversas atividades culturais, tais como exposições e feiras científicas, mostras fotográficas etc.



Presença da comunidade escolar do Colégio Pedro II e familiares de alunos na Área Verde/CPII para conhecer as atividades de revitalização do Espaço Área Verde do Colégio Pedro II, Complexo Escolar de São Cristóvão, durante a realização do Projeto Área Verde - um espaço de desafios

Vale aqui pontuar também, com relação aos aspectos educacionais, que a qualidade ambiental no local ficou indiscutivelmente melhor. A infraestrutura montada nesta Área Verde que envolvia espaços tais como: a Estufa destinada à Hidroponia, a Casa de Vegetação, as Oficinas de Artesanato, a Sala de Aula a Céu Aberto (um espaço de observação e estudos do Céu), os Lagos com peixes ornamentais, eram verdadeiras salas de aula ao ar livre, que proporcionaram uma singular qualidade de ensino, estimulando a aprendizagem dos alunos e o despertar do espírito de investigação científica.

A Área Verde do Colégio Pedro II pode ser considerado como um “espaço modelo” para o desenvolvimento de ações voltadas para a Educação Ambiental, não apenas no âmbito do Colégio Pedro II, mas para toda a sociedade do Rio de Janeiro.

Nesse momento crucial da humanidade, em que a importância das questões ambientais tem alcançado dimensão global, nada mais gratificante do que reconhecer e relembrar que todos os esforços e investimentos dispensados por esta Instituição Federal de Ensino através do seu histórico **Projeto Área Verde - espaço de desafios (Projeto Área Verde/CPII)**, nos idos anos 2001-2007, objetivando a recuperação do solo, flora e fauna desta área, situada no Complexo Escolar de São Cristóvão, mostrou que a parceria entre a Pesquisa Científica e o Ensino é uma ótima forma, ou a única maneira, de se desenvolver a Educação Ambiental. Sem dúvida, motivo de orgulho para todos nós que um dia participamos desta empreitada e da história bicentenária do Colégio Pedro II em prol do desenvolvimento da Educação e da Ciência.



Recuperação dos lagos (antes e depois), da Área Verde do Colégio Pedro II, Complexo Escolar de São Cristóvão, durante a realização do Projeto Área Verde/CPII.



Cobertura vegetal da Área Verde do Colégio Pedro II, Complexo Escolar de São Cristóvão, com a realização do Projeto Área Verde/CPII.



Vista do 6º patamar da Área Verde do Colégio Pedro II, Complexo Escolar de São Cristóvão, após a sua revitalização e recuperação, com o plantio de *Albizia lebeck* var. *australis* Burt Davy, sob a orientação da Embrapa Solos, durante a realização do Projeto Área Verde/CPII.



Vista do 6º patamar da Área Verde do Colégio Pedro II, Complexo Escolar de São Cristóvão, após a sua revitalização e recuperação, com o plantio de *Albizia lebeck* var. *australis* Burt Davy, sob a orientação da Embrapa Solos, durante a realização do Projeto Área Verde/CPII.

## Referências Bibliográficas

BRIDGES, E.M.; van BAREN, J.H.V. Soil: An overlooked and undervalued and vital part of the human environment. *Environmentalist*, n. 17, p.15-20, March. 1997.

CAPECHE, C. L.; MACEDO, J. R. de; MELO, A. da S.; ANJOS, L. H. C dos. *Parâmetros Técnicos Relacionados ao Manejo e Conservação do Solo, Água e Vegetação*. Perguntas e Respostas. Rio de Janeiro: CNPS 2004. (Embrapa: CNPS. Comunicado Técnico 28).

CAPECHE, C. L. *Confecção de um simulador de erosão portátil para fins de educação ambiental*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. (Documentos / Embrapa Solos, 116).

COMISSÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE DA ALERJ E DEFENSORES DA TERRA. *Cartilha*. Rio de Janeiro: Alerj, 2000.

CONSERVAÇÃO de solos e meio ambiente. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.16, n. 176, 1992.

CORRÊA, A. M. *Métodos de combate à erosão do solo*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1959. (Série Didática, n. 17).

LIMA, Marcelo Ricardo de. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. *Ciência & Educação*, Curitiba (PR), v. 11, n. 3, p. 383-395, dez. 2015. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/Soloensinociencias.pdf>. Acesso em: 09 out. 2019.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. *Manual técnico de manejo e conservação do solo e água*. Campinas: CATI, 1993.

MUGGLER, C.C.; PINTO SOBRINHO, F de A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos (1). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa (MG), v. 30, n. 4, p. 733-740, jul./ago. 2006.

TAVARES, S. R. de L. *Biocombustíveis sólidos: fonte energética alternativa visando a recuperação de áreas degradadas e a conservação do Bioma Caatinga*. Brasília, DF: Embrapa, 2014.