

## IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS NA CASA FAMILIAR RURAL DO MUNICÍPIO DE IRETAMA – PR

Jefferson de Queiroz Crispim  
Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM  
jeffersoncrispim@yahoo.com.br

Sandra Terezinha Malysz  
Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM  
sandramalysz@hotmail.com

Mauro Parolin  
Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM  
mauroparolin@gmail.com

Sérgio Norberto Pagliarini Junior  
Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM  
sehrggio@hotmail.com

### EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

#### Resumo

O projeto nº 556116/2009-7 intitulado Implantação de tecnologias ética e ecologicamente adequadas na Casa Familiar Rural do Município de Iretama (PR), foi desenvolvido com a função de fazer desta escola um referencial em ações ambientais na região, visto que a mesma visa a formação educacional de filhos de pequenos agricultores no regime de alternância no qual o aluno permanece na escola uma semana em regime integral e outra em casa onde pode auxiliar a família com o conteúdo que aprendeu na escola. No decorrer dos anos de 2010 e 2011 foram implantadas duas Estações de tratamento de esgotos por zona de raízes; realizada a recuperação de nascentes com a técnica solo-cimento e canalização da água da nascente recuperada para complementar o abastecimento da CFR; realizado o reflorestamento para preservação da nascente e recuperação da mata ciliar, implantado o sistema de coleta da água da chuva para limpeza do prédio e irrigação da horta escolar e iniciou-se o processo para construção de um aquecedor solar com garrafas PET. Trabalhos de educação ambiental com alunos, professores e pais da CFR foram paralelos e constantes. Visitas aos estabelecimentos agrícolas e comunidade de onde estes alunos provêm foram importantes para efetivação de um trabalho articulando os conhecimentos aprendidos na escola com as famílias. Antes de cada uma destas ações técnicas implantadas na escola, eram desenvolvidas atividades com os alunos como minicursos, palestras e confecção de maquetes. Este conjunto de tecnologias funcionou como modelo, no qual os alunos puderam acompanhar a construção de todas as etapas e com as ações realizadas na escola, muitos alunos levaram o conhecimento para casa e algumas famílias já se interessaram em reproduzir os sistemas em suas propriedades.

**Palavras-chave:** Saneamento básico, Recursos hídricos, Educação Ambiental, Casa Familiar Rural, Preservação ambiental.

#### Abstract

The project nº 556116/2009-7 entitled Implementation of Ethical and Environmentally appropriate Technologies in Casa Familiar Rural in Iretama city (PR) was developed with the function of making this school a benchmark in environmental actions in that region. The project aims the educational development of small farmers children using a scheme of alternation in which the student remains in school fulltime for one week and another week at home where the family can help with the content learned at school. Along the years 2010 and 2011 two sewage treatment for root zone were implanted in that area; it was performed the recovery of spring using the soil-cement technique and the channeling of the recovered water from the source to complement the supply of CFR was made; the

fore forestation was performed to preserve the springs and for riparian recovery; the rainwater collect was deployed for cleaning of the school building and irrigation of school garden and the process to build a solar heater with PET bottles began. Environmental education work with students, teachers and parents of the CFR were parallel and constant. Visits to farms and communities where these students come from are important for the execution of a work articulating the knowledge acquired in school with their families. Before each of the following techniques were implemented in school, activities were developed with the students as courses, lectures and construction of models. This set of technologies worked as a sample, in which students could follow the construction of all steps with actions performed at school. Many students took the knowledge home and some families have expressed interest in replicating the systems on their properties.

**Keywords:** Sanitation, Water Resources, Environmental Education, Rural Family House, Environmental Conservation.

## **Introdução**

O presente trabalho refere-se ao Edital - nº 21/2009 - Tecnologias Poupadoras de Água projeto nº. 556116/2009-7 financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e coordenado por professores da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (FECILCAM) “Implantação de tecnologias éticas e ecologicamente adequadas na Casa Familiar Rural do Município de Iretama (PR)”, com o objetivo de enfatizar ações de preservação dos recursos hídricos e educação ambiental, articulando conhecimentos teóricos e ações práticas a fim de melhorar a qualidade da água e as condições de saneamento, com a consequente manutenção da saúde dos alunos e da comunidade escolar, além de disseminar os conhecimentos entre as famílias dos alunos nas propriedades rurais.

No Brasil e em várias regiões do nosso planeta, a falta de ações de responsabilidade para com o ser humano e ao meio ao qual este pertence, em especial ao meio natural, tem trazido muitos problemas a sociedade e a natureza. Tais problemas refletem diretamente na saúde e na qualidade de vida. Muitas vezes tais problemas se relacionam ao pouco conhecimento a respeito do funcionamento dos sistemas naturais e das consequências dos impactos humanos sobre os mesmos, ou seja, a falta de educação ambiental. Isto se verifica na família, na escola e na sociedade como um todo.

Além disso, tem as imposições do sistema capitalista, que visa lucro em curto prazo e a qualquer custo, ainda que vidas estejam sendo prejudicadas. As desigualdades decorrentes desse sistema agravam os problemas sociais, econômicos e ambientais. Para Seara Filho (2000, p.288) o desenvolvimento científico e tecnológico, desacompanhado de um desenvolvimento ético correspondente, está nos levando a uma situação de impasse com o meio ambiente. Ele considera que o ser humano, após conhecer as forças da natureza, passa a dominá-las e obcecado pela idéia do lucro rápido e a qualquer custo, administra mal o seu poder, gera a pobreza de grande parte da população e a degradação ambiental.

A falta de saneamento básico em muitas regiões do país implica diretamente na proliferação e agravamento de muitas doenças na população, sem contar com o impacto negativo em todo o

ambiente. É um problema que além da zona urbana, atinge também as comunidades rurais, região em especial pouco contemplada pelo poder público neste sentido.

É preciso o desenvolvimento de ações teórico-práticas capazes de amenizar os impactos ao ambiente aliado à responsabilidade ambiental individual e coletiva. Tais ações devem vir acompanhadas do conhecimento científico e tecnológico. É importante sensibilizar o jovem rural de que é possível, através de técnicas adequadas, como a produção ambientalmente correta, utilização com responsabilidade dos recursos naturais, viabilizando uma agricultura com menos prejuízos ao ambiente.

A Casa Familiar Rural Antônio Carlos de Oliveira (CFR) foi escolhida como área piloto para a implementação de tecnologias ética e ecologicamente adequadas por ser uma instituição educativa e visa à disseminação do conhecimento entre os filhos de agricultores, que vivenciando a Pedagogia da Alternância, ficam em semanas alternadas na escola em tempo integral, possibilitando um maior tempo para envolvimento com o projeto e também o diálogo e a troca de conhecimentos com os familiares nas comunidades rurais onde residem. Além disso, nesta ‘casa-escola’ verificaram-se problemas em relação ao tratamento de esgoto, abastecimento de água e preservação da vegetação ciliar na região.

Um dos fatores importantíssimos é que a CFR de Iretama funcionava com um sistema precário de esgoto, baseado nas fossas negras e sofria com a problemática da falta de água constantemente, já que o poço artesiano não atendia a total demanda de água da instituição. Há relatos por parte dos professores que devido a falta de água, muitas vezes os alunos precisaram tomar banho no Rio Pinhalzinho que passa logo abaixo da escola. Uma das nascentes encontradas na área da escola que poderia abastecer a mesma apresentava problemas com o assoreamento por estar em local de pastagem e de cultivo agrícola, sem a vegetação ciliar necessária a sua proteção, comprometendo também a Bacia Hidrográfica do Rio Pinhalzinho. Situação semelhante é verificada em muitas propriedades da região, entre estas, as propriedades onde residem muitos dos alunos da escola.

As Casas Familiares Rurais (CFR) tiveram origem na França em 1937, por iniciativa de um grupo de famílias do meio rural, propondo a adoção de uma formação profissional aliada à educação humana para seus filhos. No Brasil tiveram início em 1984 no Estado de Pernambuco e no Sul do país, o processo de implantação iniciou no Paraná, em 1987, nos municípios de Barracão e Santo Antônio do Sudoeste, com discussão dos agricultores e envolvimento das comunidades. No Paraná já existem hoje 41 casas. No município de Iretama-PR, a Associação da Casa Familiar Rural foi Fundada em 06 de junho de 1992, é regida por uma associação de agricultores sem fins lucrativos, com sede no Centro de Produção Agropecuário, situado na bacia hidrográfica do Pinhalzinho, estrada Iretama-Venda. Instituição educativa que atende 52 famílias e já atendeu desde sua criação mais de 500 alunos.

As atividades na Casa Familiar Rural são baseadas na Pedagogia da Alternância, tendo como ponto principal a família, oferecendo aos jovens uma formação integral, relacionada à sua realidade,

que lhes permitam atuar no futuro como um profissional no meio rural, além de melhorar a qualidade de vida dos produtores rurais através da aplicação de conhecimentos técnicos-científicos organizados a partir dos conhecimentos adquiridos na CFR. A duração das atividades na Casa Familiar Rural é de três anos, em regime de internato, onde os jovens passam uma semana na propriedade e uma semana na Casa Familiar Rural. Durante a semana na propriedade ou no meio profissional, o jovem realiza um Plano de Estudo, com o qual discute sua realidade com a família e provoca reflexões, planeja soluções e realiza experiências, disseminando assim novas técnicas nas comunidades. Durante a semana na Casa Familiar Rural, os jovens colocam em comum com ajuda dos professores as situações levantadas no meio rural e buscam novos conhecimentos para compreender e explicar os fenômenos científicos (CASA FAMILIAR RURAL DE IRETAMA, 2006).

Diante da problemática de degradação dos fundos de vale e recursos hídricos e considerando a disseminação do conhecimento através da educação, no decorrer dos dois anos do desenvolvimento do projeto na Casa Familiar Rural, foram realizadas as seguintes ações: a) Instalação da estação de tratamento de esgoto por zona de raízes; b) recuperação de nascentes com a técnica solo-cimento; c) canalização da água da nascente recuperada para complementar o abastecimento da Casa Familiar Rural; d) reflorestamento para preservação da nascente e recuperação da mata ciliar; e) implantação de sistema de coleta da água da chuva para limpeza do prédio e irrigação da horta escolar. Está em fase de construção um aquecedor solar com garrafas PET (implementação e montagem sobre o prédio será na segunda quinzena de março do ano letivo de 2012, pois por motivos de reforma no prédio da escola, atrasou o andamento desta etapa).

Visando a manutenção e disseminação das tecnologias implantadas, as ações foram acompanhadas de trabalho de Educação Ambiental com palestras e envolvimento dos alunos, pais e professores, paralelamente as atividades práticas. Segundo Effeting (2007) a Educação Ambiental é parte do processo educativo e deve ocorrer juntamente com as demais ações de conservação do ambiente, pois paralelamente a implantação de novas tecnologias para este fim deve ocorrer uma mudança de atitude, com ações no dia a dia de responsabilidade pelo ambiente natural e social. Na escola se tem contato direto com um grande número de pessoas, principalmente adolescentes e jovens, que poderão multiplicar as experiências vivenciadas.

### **1- Implantação das estações de tratamento de esgotos por zona de raízes**

A implantação de estações de tratamento de esgotos por zona de raízes tem por objetivo a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuárias, retornando-as ao corpo hídrico sem alteração de sua qualidade. O parâmetro mais utilizado para definir um esgoto sanitário é a demanda bioquímica por oxigênio - DBO. Pode ser aplicada na medição da carga orgânica imposta a uma estação de tratamento de esgotos e na avaliação da eficiência das estações - quanto maior a DBO maior a poluição orgânica.

Nas dependências da Casa Familiar Rural foi implantado o tratamento de esgoto por zona de raízes, um sistema que utiliza plantas para tratar o esgoto doméstico, reduzindo poluentes que prejudicam córregos e rios. É um tratamento biológico alternativo para os esgotos sanitários, em regiões não atendidas com o sistema convencional. Consiste em um filtro de areia onde são plantados vegetais que desenvolvem raízes que, além de aerar o sistema, proporcionam a formação de colônia de bactérias que tratam os esgotos. Neste sistema, o esgoto é lançado por meio de uma rede de tubulações perfuradas instaladas logo abaixo de uma área plantada, ou seja, na zona de raízes. Esta área plantada deve ser dimensionada de acordo com a demanda de esgoto prevista para a situação pré-determinada. A área para o tratamento de esgoto de uma estação experimental é calculada em 1m<sup>2</sup> por habitante mantendo a profundidade de um metro. Foram construídas duas ETE's por zona de raízes na CFR de Iretama cada qual com 16 m<sup>2</sup>.

As plantas que formam a zona de raízes neste tipo de estação de tratamento de esgoto (ETE) foram plantadas sobre um filtro físico estruturado por uma camada de brita nº2 de 50 cm de profundidade, colocados sobre outra camada do filtro composta de areia grossa, a qual compõe o filtro físico da ETE, preenchendo 40 cm de altura. No fundo deste filtro, foram acomodadas as tubulações que captam o efluente tratado, conduzindo-o para fora da estação.

A ETE foi impermeabilizada por meio de duas camadas de lona plástica resistente (200 micras) para evitar contaminação e infiltrações indesejáveis. O fluxo do efluente passa primeiramente por uma fossa séptica com a função de remover sólidos sedimentáveis, e depois é lançado, por uma rede de tubulações, na altura das raízes a 10 cm abaixo da superfície, onde se inicia o tratamento secundário na ETE (Figura 1).

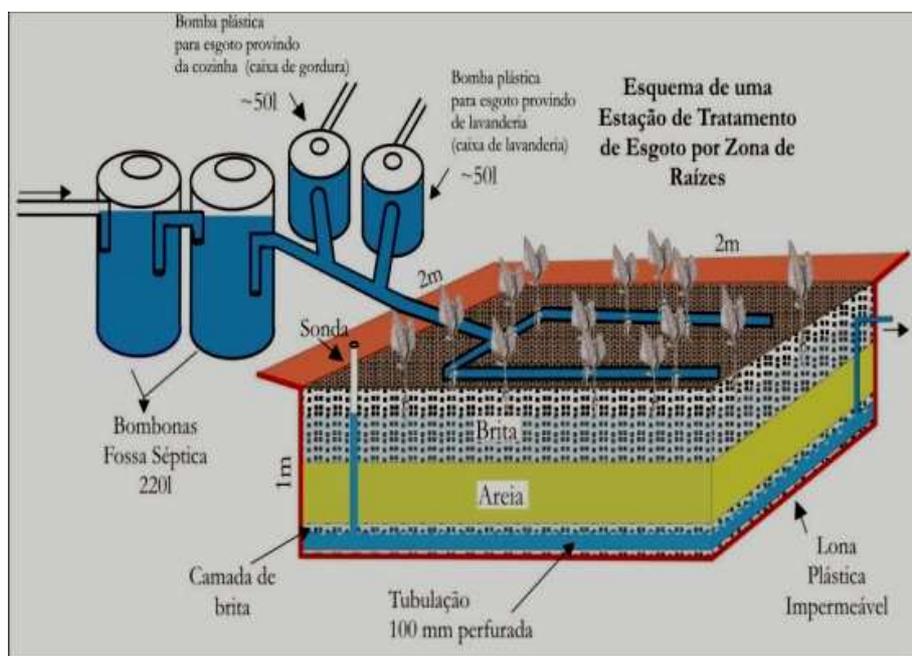


Figura 1- Esquema da Estação de tratamento de esgotos por zona de raízes

A vantagem deste tipo de sistema de tratamento de esgoto está basicamente em duas etapas: o tratamento primário (fossa séptica) e o secundário (ETE por meio de zona de raízes), podendo o efluente resultante do tratamento ser devolvido ao ambiente apresentando uma redução de matéria orgânica e sólidos sedimentáveis, evitando a contaminação do corpo d'água ou sumidouro ao qual será lançado estes elementos.

Antes da instalação das ETE's foram construídas duas caixas sépticas de 2,5 x 1,5 x 2,0m em alvenaria que retém o material sólido antes de entrar no sistema. Caixas de gordura foram instaladas na saída da cozinha e são limpas a cada 15 dias para evitar o selamento do sistema, pois a gordura cria uma película que impede a infiltração do efluente provocando a morte das plantas. Uma caixa de lavanderia de 1,50 x 1,0 x 0,80m foi construída. Nesta foi colocado sacos permeáveis de carvão vegetal, cuja função é adsorver parte do potássio proveniente dos sabões utilizados na limpeza de roupas. Esta adsorção tem grande importância no sistema, pois uma grande quantidade de potássio provoca a morte das plantas no interior das ETE's (Quadro de fotos 1).



Quadro de fotos 1 – Montagem da Estação de tratamento de esgotos por zona de raízes. Detalhe para o vazamento da fossa negra existente antes do sistema ser instalado.

O efluente tratado das duas ETE's da CFR está sendo utilizado na irrigação de bananeiras, pois este tipo de tratamento tem uma eficiência acima de 85%, podendo ser utilizado na irrigação desta cultura, utilizando conceitos da permacultura (circulo de bananeiras).

Antes das instalações das ETE's o sistema de esgoto era direcionado para fossas negras com 4 metros de profundidade que necessitava ser esvaziada por meio de caminhões auto fossa a cada 5 meses a um custo de R\$ 1.400,00 a cada ano. No momento da montagem das estações de tratamento as duas fossas negras estavam transbordando, um visual nada agradável, com mau cheiro e grande quantidade de insetos, entre eles o pernilongo. Após a montagem das ETE's por zona de raízes, os odores foram eliminados por completo devido o sistema ser anaeróbio e conseqüentemente reduziu-se a quantidade de insetos.

Antes da montagem das ETE's, foram ministrados cursos aos alunos, professores e representantes da prefeitura municipal de Iretama sobre os benefícios deste sistema com confecção de maquetes da ETE's explicado cada detalhe de seu funcionamento. Os trabalhos de educação ambiental foram importantíssimos, pois muitos alunos provenientes da zona rural não sabiam o que era e como funcionava um sistema de tratamento de esgotos. Esta ação levou mais três ETE's a ser construídas na zona rural na comunidade Pinhalzinho próxima a CFR no município de Iretama e cada uma financiada por seus proprietários.

## **2. Recuperação de nascentes e reflorestamento**

As nascentes são enquadradas tecnicamente como área de preservação permanente (APP). São áreas protegidas pelo Código Florestal (Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965). Essas áreas cobertas ou não por vegetação nativa que estão localizadas ao longo das margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Esses sistemas vegetais são essenciais para o equilíbrio ambiental. Os cuidados com os corpos hídricos dos estabelecimentos familiares na zona rural precisam ser revistos e melhorados com a utilização de novas técnicas de conservação ambiental, evitando assoreamento dos rios e nascentes.

Nascente é um ponto onde jorra água através da superfície do solo, também conhecida como mina d'água e resultam da formação de córregos (VALENTE et. al. 2005). A recuperação e proteção de nascentes traz a tona um conceito antigo, mas pouco difundido que é a proteção das nascentes com solo-cimento. Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial.

A técnica de recuperação e proteção de nascentes aplicada na Casa Familiar Rural de Iretama teve o objetivo de revitalizar as nascentes de água assoreadas ou degradadas, localizadas nas dependências da CFR e em propriedades de pequenos produtores rurais, bem como a recuperação da mata ciliar. A nascente recuperada na CFR foi utilizada há 20 anos para abastecimento da escola, mas

como não houve cuidados com a vegetação no entorno e sua proteção, esta foi assoreada por meio de processos erosivos reduzindo sua vazão e sendo abandonada.

Durante vários anos a escola dividiu água do poço artesiano existente nas imediações com um frigorífico localizado próximo. Este consórcio do poço beneficiava mais o abatedouro que a escola, pois em dias de abate de animais, a água era toda enviada para este, deixando de atender a CFR, que segundo relatos nestes dias sem água, os alunos várias vezes precisaram tomar banho no riacho que corta a área da escola.

O método utilizado em sua recuperação consistiu em limpar o entorno da nascente manualmente retirando materiais orgânicos como raízes, folhas, galhos e lama. Na sequência colocou-se pedras rachão até preencher toda nascente, em seguida, instalou-se as tubulações. A cabeceira foi vedada com uma mistura feita com solo peneirado, cimento e água na proporção de 3 x 1. As pedras têm o objetivo de filtrar a água. As tubulações servem para permitir o escoamento da água e serão dispostas conforme sua função: uma para receber prévio tratamento com água sanitária, uma envia a água para consumo, outra que servirá como extravasor (ladrão) e uma para esgotar a nascente em caso de limpeza. Em seguida foi realizado um trabalho para instalação de bomba e tubulação até as caixas d'água da CFR onde está sendo bombeada a água para suprir as necessidades da escola.

Os trabalhos de recuperação duraram aproximadamente dois meses, devido ao tamanho da nascente que recebeu 5 m<sup>3</sup> de pedra rachão. A geografia do local dificultou muito o trabalho e o período chuvoso foi o maior empecilho no atraso desta etapa. Após iniciou-se o bombeamento da água da nascente que possui uma vazão média de 1300 litros por hora, sendo bombeado para as caixas entre 500 a 600 litros por hora solucionando o problema de falta d'água na escola.

Após um curso sobre a importância da mata ciliar para os alunos, pais e professores começou-se o plantio de vegetação ciliar nativa num raio de 50 metros em torno da nascente com o auxílio de alunos e professores da CFR. A partir disso, o ponto foi isolado para evitar a contaminação por produtos orgânicos ou animais e pessoas.

O Instituto ambiental do Paraná (IAP) fez a doação de 1500 mudas de plantas nativas que foram plantadas em torno das nascentes. Após os plantios, os alunos, acompanhados dos professores de ciências e geografia, realizarão um monitoramento a cada dois meses, com trabalhos de medidas de altura, tronco, controle de insetos e coroamento (Quadro de fotos 2).



Quadro de fotos 2- Recuperação da nascente na CFR, aproveitamento da água da nascente e reflorestamento da mata ripária.

### 3. Captação da água da chuva para uso na limpeza e irrigação de horta

Com a coleta da água da chuva se promove a auto-suficiência contribuindo para incentivar uma maior valorização deste recurso. Muito comum em diversos países a água geralmente é usada para beber, cozinhar, lavar roupas, irrigação, higiene pessoal, existindo métodos tradicionais típicos para recolher água, desde pequenos baldes até grandes tanques.

Antes de iniciada esta etapa, foi realizado um mini-curso para os professores e alunos da CFR, mostrando as vantagens e como seria o sistema ali implantado. A importância de se apresentar o trabalho antecipadamente ajuda a sanar as dúvidas que surgem durante a instalação.

Nas dependências da Casa Familiar Rural foi realizado o trabalho de coleta da água de chuva, utilizando os seguintes materiais: Calha de zinco para coleta da água da chuva, tubulação de 100 mm

que conduz a água até um pré-filtro confeccionado em bombona plástica de 240 litros, caixa d'água de 15.000 litros instalada sobre uma base confeccionada em concreto armado.

O pré-filtro confeccionado na CFR é um modelo simples e de baixo custo, possui uma tubulação escamoteável que em períodos de seca fica direcionado ao solo para evitar água parada no seu interior e em momentos de chuva deve se aguardar 10 minutos para que a primeira água lave o telhado, passe pela bombona sendo descartada. Após o tempo necessário para esta limpeza, deve-se levantar a tubulação para que a água passe direto para o reservatório. Esta ação evitará que ocorra entupimentos futuros ou acúmulo de materiais no reservatório. A água reservada na caixa d'água de 15.000 litros será bombeada para limpeza das dependências da CFR e utilizada na irrigação da horta (Quadro de fotos 3). Os trabalhos de montagem do sistema foram acompanhados pelos alunos, professores e monitores da Casa Familiar Rural.



Quadro de fotos 3 – Instalação do sistema de captação da água da chuva

#### 4. Confeção de aquecedor solar com garrafas PET.

Para maior envolvimento e aprendizagem dos jovens no processo de instalação do aquecedor solar na CFR de Iretama, foi realizada pelos monitores técnicos agrícolas da escola, uma oficina para os alunos com a confeção de maquete de uma casa com o aquecedor de PET com funcionamento completo, a qual foi apresentada em uma feira de ciências no município de Iretama (Quadro de fotos 4).



Quadro de fotos 4 – Confecção de maquetes de aquecedor solar com garrafas PET

Para confecção do aquecedor instalado na Casa Rural de Iretama foram utilizadas 300 garrafas PET e embalagens longa vida foram usadas na montagem do equipamento. As caixas recortadas e as tubulações pintados de preto para absorver a energia solar e transformar em calor. As garrafas foram envolvidas nod canos por onde passa a água e mantém o calor através de efeito estufa. A água que sai da caixa d água em temperatura ambiente passará lentamente pelo sistema elevando sua temperatura retornando para a caixa.

## 5- Conclusão

Este trabalho multidisciplinar formando parcerias com a Universidade, Prefeitura Municipal e EMATER-PR, permitiu que não ocorresse a conotação de que o projeto era algo da Universidade ou de outros parceiros mas sim que beneficiasse a cada aluno, professores da CFR e comunidade em geral não somente no momento da implantação, e sim futuramente podendo ser implantado pelos pequenos agricultores da região e servir de exemplo a outras Casas Familiares Rurais.

A falta de apoio governamental e a falta de informações a respeito de como realizar o tratamento adequado dos efluentes domésticos e dos cuidados necessários com a água potável tem agravado o problema de saúde pública. A prevenção ainda é a melhor alternativa. Neste sentido, o projeto com a implantação de tecnologias ecologicamente corretas difundiu as ações realizadas na Casa Familiar Rural de Iretama em relação ao saneamento básico e proporcionou o conhecimento das técnicas implantadas, principalmente para as comunidades rurais da região.

Paralelamente aos trabalhos técnicos foram realizadas atividades de Educação Ambiental envolvendo os alunos e professores no processo com o objetivo de criar responsabilidades na

manutenção e monitoramento das tecnologias implementadas, possibilitando o aprendizado sobre o processo de instalação e sensibilizando os jovens e comunidade escolar sobre a importância de tais técnicas no trato com o ambiente. O trabalho de educação ambiental envolveu palestras, minicursos com oficinas e construção de maquetes e principalmente o acompanhamento pelos alunos nos trabalhos técnicos de implantação dos sistemas. Isto permitiu o enriquecimento e a motivação para a aprendizagem, além da constatação pelos alunos, pais e professores dos resultados positivos com a melhoria das condições ambientais na escola.

Resumidamente, foram efetivadas as seguintes ações: a) Curso sobre confecção de maquetes de Estações de tratamento de esgotos para os alunos e professores da CFR e apresentação das maquetes das ETE's em feiras de ciências do município de Iretama; b) Instalação de duas Estações de tratamento de esgotos por zona de raízes na Casa Familiar Rural e de três estações de tratamento de esgotos por zona de raízes na comunidade Pinhalzinho que resultou na melhoria nos parâmetros de (DBO, DQO, pH, oxigênio e turbidez), dos efluentes lançados das estações de tratamento de esgotos e melhoria das condições sanitárias (redução de odores e insetos) na Casa Familiar Rural e nas propriedades em que foram montadas ETE's por zona de raízes; c) Realização de cursos e palestras sobre recuperação e proteção de nascentes, sobre captação de água da chuva e sua importância para pais, alunos e professores da CFR; d) Recuperação de uma das nascentes na região da CFR de Iretama com a técnica solo-cimento e proteção da mesma com o plantio da vegetação ciliar; e) Bombeamento da água da nascente protegida até as caixas d'água da CFR, resultando na redução no consumo da água do poço artesiano e solucionando o problema de falta de água na escola; f) Instalação de um sistema de captação da água da chuva para uso na limpeza do prédio da CFR e na irrigação da horta, reduzindo o consumo da água proveniente do poço artesiano e da nascente; g) Confecção de maquetes de aquecedor solar e apresentação destas em feira de ciências no município de Iretama; h) Elaboração de duas cartilhas técnicas com a apresentação do projeto (passo a passo). A primeira apresenta a construção de ETE's e a proteção e recuperação de nascentes. A segunda apresenta a técnica de aproveitamento da água da chuva e aquecedor solar com garrafas PET.

O acompanhamento dos alunos em suas propriedades permitiu verificar a realidade de cada família, explanando os trabalhos ambientais aplicados na CFR e propondo auxílio técnico caso houvesse necessidade. Com a implantação de tecnologias ecologicamente corretas na Casa Familiar Rural de Iretama (PR) melhorou-se as condições ambientais da comunidade escolar, em relação ao saneamento básico. Através de visitas as propriedades dos alunos, e de conversa com os pais na escola, verificou-se que os problemas relatados atingem toda a região. Este conjunto de tecnologias funcionou como modelo, no qual os alunos puderam acompanhar a construção de todas as etapas e com as ações realizadas na escola, muitos alunos levaram o conhecimento para casa e algumas famílias já se interessaram em reproduzir os sistemas em suas propriedades.

Ao findar o projeto foi realizado dia de campo para apresentar os resultados para os pais, alunos, professores e pessoas convidadas da comunidade. Assim foi possível fechar um ciclo, ou seja,

trabalhar as questões de saneamento ambiental, água e esgotos por meio das estações de tratamento de esgotos por meio de raízes e a recuperação das nascentes, proporcionando a CFR uma água de boa qualidade, além do aproveitamento da água da chuva, bem como o aquecedor solar com garrafas PET que reduz o consumo de energia elétrica na escola.

### **Referências**

BRASIL. Lei n.º. 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Institui o Novo Código Florestal.

CASA FAMILIAR RURAL DE IRETAMA (PR). Proposta pedagógica da Casa Familiar Rural “Antônio Carlos de oliveira” Iretama (PR) – Com base na Pedagogia da Alternância. Iretama, 2006.

JOLLIVET, M. e PAVÉ, A. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. In: P.F. Vieira e J. Weber (Orgs.), **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento. Novos desafios para a pesquisa ambiental**. Cortez: São Paulo, 1997.

SEARA, FILHO. G. **O que é Educação Ambiental**. In: CASTELLANO, E. G. ; CHAUDHRY, F. H. Desenvolvimento Sustentado: desenvolvimento e estratégias. São Carlos: EESC-USP,2000.

MEDEIROS, Mara G. L. & BELLINI, Marta L. **A Educação Ambiental como Educação Científica: Desafios para compreender ambientes sob impactos**. Londrina: Ed. UEL, 2001.

EFFETING, Tânia. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidades e desafios**. Monografia de Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon, 2007.

VALENTE, Osvaldo Ferreira e GOMES, Marcos Antonio. **Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de bacias Hidrográficas de Cabeceiras**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005.

VAN KAICK, T. S. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná**. Curitiba, 2002. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.