



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGEA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

Volume 20, janeiro a junho de 2008

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA: CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL EM ESCOLA DE REDE PÚBLICA DE ENSINO NO MUNICÍPIO DE SÃO BENTO DO SUL – SC<sup>1</sup>

Mônica Aparecida Dias Wolf<sup>2</sup>  
Maristela Povaluck<sup>3</sup>

### RESUMO

Na escassez de recursos hídricos, na qual vive a população atualmente, devem-se buscar alternativas para situações onde não se exige um índice de qualidade da água para consumo. A utilização da água pluvial em residências, escolas e até mesmo em indústrias vem como uma necessidade, refletindo em economia de recursos hídricos e mesmo financeira. O objetivo deste trabalho foi elaborar um projeto e indicar sua viabilidade de instalação para captação de água da chuva, tendo como projeto-piloto uma escola da rede pública de ensino, situada no município de São Bento do Sul, Santa Catarina. A idéia de instalar o projeto em uma escola surgiu da importância que é o tema “água” atualmente, e da dificuldade de se trabalhar tal tema pelos docentes. De forma geral, os alunos apenas ouvem os professores comentar da importância da economia de recursos naturais no mundo, mas muitas vezes, não

<sup>1</sup> Este artigo foi extraído do relatório apresentado ao Programa de Apoio à Extensão e Cultura, da Universidade do Contestado, intitulado “Captação de Água Pluvial em Escola da Rede Pública de Ensino de São Bento do Sul – SC”.

<sup>2</sup> Bióloga e Especialista em Engenharia Ambiental – Universidade do Contestado, Av. Nereu Ramos, n. 1071, Jardim do Moinho, CEP 89300-000, Mafra, Santa Catarina, Brasil: [monicawolf@bol.com.br](mailto:monicawolf@bol.com.br).

<sup>3</sup> Mestre em Educação; professora coordenadora do Departamento de Ciências Biológicas - Universidade do Contestado, Av. Nereu Ramos, n. 1071, Jardim do Moinho, CEP 89300-000, Mafra, Santa Catarina, Brasil: [maristela@mfa.unc.br](mailto:maristela@mfa.unc.br).

vivenciam tal atitude na localidade onde estão inseridos. Assim, pode-se aliar educação ambiental na teoria e na prática. Na primeira precipitação, a cisterna que armazena água pluvial, obteve um volume de 30 m<sup>3</sup>, resultando em menor volume de esgoto lançado nos cursos d'água e menor volume de água potável utilizada em situações que não exigem sua potabilidade. Este projeto auxiliará a escola em economia hídrica e, conseqüentemente, poderá investir em materiais de ensino para beneficiar alunos e professores.

**Palavras-chave:** água pluvial, água potável, economia de recursos hídricos.

## ABSTRACT

In the shortage of water resources in which the population lives nowadays alternatives should be searched for situations where an index of quality of water is not demanded for consumption. The use of pluvial water in residences, schools and even in industries comes as a need, contemplating in economy of water resources and even financial. The objective of this work was to elaborate a project and to indicate its viability of installation for collecting the rain water, taking as pilot project a school of the public teaching network, located in the municipality of São Bento do Sul, Santa Catarina. The idea of setting up the draft at a school came up because of the importance that this theme "water" has nowadays, and because it is very difficult for the teachers to discuss such theme. Generally speaking, students only listen to their teachers speaking how important is to save natural resources in the world, but many times, they don't develop such attitude where they live. This way, we can appraise environmental education theoretically and in practice. In the first precipitation, the cistern that stores pluvial water, obtained a volume of 30 m<sup>3</sup>, resulting in smaller sewer volume thrown in the courses of water and smaller volume of potable water used in situations that don't demand potability. This project will aid the School in water economy and consequently the institution can invest in teaching materials to benefit students and teachers.

**Keywords:** rain water, potable water, economy of water resources

## INTRODUÇÃO

A água é de fundamental importância para a sobrevivência dos seres vivos e, portanto, é necessário que a sociedade esteja ciente de que enfrentará, muito em breve, uma grave crise no abastecimento e na qualidade da água potável.

Atualmente, a população mundial e suas atividades antrópicas atingiram um nível de utilização dos recursos naturais que se obriga a pensar em uma nova maneira para o futuro.

Allegretti (2001, p. 73) assinala:

Em todo o mundo, os ecossistemas reguladores das águas e dos recursos hídricos estão sendo contaminados, drenados, canalizados, represados, desviados e esgotados pelo mau uso desses recursos essenciais à vida, gerando graves conseqüências sociais e ambientais. A exclusão hídrica atinge hoje metade da população mundial, afetando principalmente os países mais pobres. No Brasil, a situação se repete. Embora sejamos o país mais rico do mundo em reservas hídricas, com 17% da água doce disponível no planeta, cerca de 9 milhões de famílias brasileiras não tem acesso à água potável em suas casas, nem mesmo saneamento adequado.

As nascentes e as matas de galeria estão sendo desmatadas, e muitas espécies da fauna aquática estão ameaçadas. Os principais rios estão poluídos e começa a faltar água nas grandes cidades.

O ciclo hidrológico continua o mesmo, mas a disponibilidade *per capita* está cada vez menor, devido ao crescimento da população mundial, bem como, a falta de infra-estrutura no saneamento durante o processo de urbanização, o que degradou grande parte dos mananciais.

O ano de 2003 foi escolhido pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o ano internacional da água doce, devido à crise mundial na qualidade e na disponibilidade de água potável (SENRA, 2003, p. 41). Portanto, a principal vantagem da utilização da água pluvial é a preservação da água potável, reservando-a exclusivamente para o atendimento das necessidades que exijam a sua potabilidade para o abastecimento humano.

Desta maneira, pretendeu-se neste trabalho aliar educação ambiental com consciência ambiental no uso correto dos recursos hídricos, envolvendo alunos, professores e comunidade, visto que a escola possui grande parcela de responsabilidade na educação ambiental de seus alunos.

## **ECONOMIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Os sistemas de aproveitamento da água surgiram, recentemente, como uma alternativa à escassez da água potável, ou seja, para utilização, por exemplo, em lavagem de pisos, automóveis e descarga de vasos sanitários, os quais não necessitam dos mesmos parâmetros de qualidade para a água utilizada na alimentação e higiene humanas.

O uso racional da água potável é percebido como uma necessidade desde a antiguidade. Na citação de Liebmann (1979, p.45), constata-se, nitidamente, o respeito do autor pela água do planeta, a qual era utilizada para irrigação, sendo que para o consumo humano empregava-se a água límpida:

A noção de que se devia economizar água estava profundamente arraigada na mentalidade e na ação dos nossos antepassados da Antiguidade. Além da água obtida de vertentes usava-se também água condensada. A água límpida era reservada exclusivamente para o suprimento de água potável.

Nos dias atuais, o conceito e uso da “água limpa” precisam ser enfatizados para evitar que ações cotidianas sejam repetidas, tais como lavagem de calçadas e carros com mangueiras em época de racionamento e perfuração de poços como solução ao problema. A economia da água deve abranger toda a população e não somente pontos onde há racionamento.

Desde o início da revolução industrial, um modelo predatório de exploração do meio ambiente, aliado à negligência no tratamento e distribuição pública da água, tem contribuído para o agravamento de uma crise mundial no abastecimento e na qualidade da água:

Segundo João Bosco Senra (2003, p. 41):

Entende-se que este é o momento para alavancar a mobilização entre governo e sociedade, visando uma postura de co-responsabilidade em relação ao uso racional, manejo integrado e proteção sustentável dos recursos aquáticos.

É necessário, portanto, que a população assuma novas atitudes com relação aos recursos naturais. No entanto, essa mudança deve ocorrer o mais breve possível, pois as gerações futuras correm o risco de sofrer com secas e conseqüentes estiagens pela falta de água e demais agressões ao meio ambiente. A palavra-chave, para tal transformação ocorrer, é “educação ambiental”.

## **UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Num país tropical, onde a incidência de chuvas é maior do que em outras regiões do planeta, a maioria dos brasileiros ainda não se deu conta do desperdício acumulado em cada período de precipitação.

Se no campo a chuva é sinônimo de prosperidade e colheita fartas, na cidade os dias de chuva estão associados a problemas no trânsito, risco de enchentes e outros incômodos que emprestam mau humor aos dias nublados. Porém, a percepção do aproveitamento da água da chuva pela população deverá aumentar, visto as inúmeras vantagens que isto representa (TRIGUEIRO, 2005, p. 76).

Recentemente, alguns sistemas de aproveitamento de água da chuva estão utilizando-a em sanitários, tornando-se uma alternativa inteligente na redução do consumo da água potável (CRETZAZ *et al.*, 1999, p. 73).

A captação e o armazenamento da água da chuva, além de gerar economia hídrica e financeira, apresentam a vantagem de reduzir a probabilidade de enchentes, pois contribuem com o controle do volume dos rios nos dias de chuva.

A água pluvial pode ainda ser usada nos hidrantes (contra incêndios), na lavagem de carros públicos (como ônibus, por exemplo), em sistemas decorativos (fontes, chafariz), na irrigação de áreas verdes, na construção civil (preparação do concreto), bem como, nas indústrias em torres de resfriamento, caldeiras, lavagem de pisos e peças.

Contudo, não existe ainda na legislação brasileira uma normatização específica para a utilização de águas pluviais, apenas alguns municípios, como Curitiba (PR) e São Paulo (SP), elaboraram leis que regem o tema.

Neste contexto, Trigueiro (2005, p. 76) justifica a inexistência de uma normatização:

As águas de chuva são encaradas pela legislação brasileira como esgoto, pois ela usualmente vai dos telhados, e dos pisos para as bocas de lobo aonde, como "solvente universal", vai carreando todo tipo de impurezas, dissolvidas, suspensas, ou simplesmente arrastadas mecanicamente, para um córrego que vai acabar dando num rio que por sua vez vai acabar suprindo uma captação para Tratamento de Água Potável. Claro que essa água sofreu um processo natural de diluição e autodepuração, ao longo de seu percurso hídrico, nem sempre suficiente para realmente depurá-la.

Porém, é importante salientar que a qualidade da água da chuva coletada para aproveitamento humano depende da frequência de limpeza na área urbana e da intensidade das precipitações em diferentes épocas do ano. Além disso, deve-se utilizar cisternas limpas, desprovidas de rachaduras e bem vedadas, evitando a proliferação de insetos e acúmulo de impurezas.

## **METODOLOGIA**

Para analisar a viabilidade de implantação deste projeto, algumas informações foram de fundamental importância, tais como gasto mensal com a conta de água, infra-estrutura da escola, número de alunos e funcionários e acesso para a execução da obra.

O desenvolvimento do projeto foi na Escola de Ensino Médio Professor Roberto Grant, situada no centro do município de São Bento do Sul - SC, a qual possui, aproximadamente, 1300 alunos, distribuídos em 18 turmas no período matutino, 15 no período vespertino e 17 no noturno.

Um levantamento foi realizado antes da execução deste projeto, pois a estrutura da escola é antiga e a obra estender-se-ia aos sanitários, cozinhas e caixa d'água. Com este levantamento conseguiu-se prever, antecipadamente, os possíveis problemas na execução do projeto, evitando transtornos futuros, tais como falta de materiais ou de mão-de-obra.

Inicialmente foi organizada uma reunião com a direção da escola onde os objetivos do projeto foram apresentados. Após análise detalhada, o mesmo foi aprovado sob a condição de que a escola não arcaria com as despesas da obra. O próximo passo foi buscar parcerias com engenheiros e técnicos da área de construção civil, para tornar o projeto mais simples e de baixo custo.

A próxima etapa foi realizar um levantamento de materiais a serem utilizados na obra e, subsequente patrocínio. Após vários contatos, uma empresa fabricante de tubos e conexões, situada na região, patrocinou os custos com os materiais, bem como uma construtora, situada na cidade, assumiu a responsabilidade pela obra e disponibilizou profissionais (engenheiro, encanador e pedreiros) para execução do projeto.

Na etapa inicial da obra, houve substituição de uma tubulação de esgoto antiga (que enviava a água da chuva das calhas para o esgoto) por uma nova, que passou a encaminhar a água captada dos telhados para a cisterna armazenadora, a qual já estava presente na estrutura da escola. A caixa d'água foi mantida para receber água da estação de tratamento, porém, uma segunda caixa d'água foi instalada para armazenar apenas água pluvial. Sua capacidade de armazenamento é de, aproximadamente, 30 m<sup>3</sup>, sendo que uma bomba envia a água coletada da cisterna para a caixa d'água e, em seguida, distribui para os sanitários e para uma torneira instalada próxima às calçadas para realizar a limpeza externa da escola, bem como, a irrigação dos jardins.

Em continuidade, os pedreiros e o encanador realizaram a parte interna da obra, com substituição de tubulações nos sanitários e separação da água potável (torneiras) e água pluvial (descargas). Nos bebedouros e na cozinha, a tubulação antiga foi preservada, havendo, portanto passagem exclusiva de água potável.

Nos períodos de estiagem ou quando o reservatório de água pluvial estiver com volume muito reduzido, é possível acionar um registro que foi instalado junto à saída de água, evitando-se a falta de água nos sanitários.

Paralelamente a essas etapas, fez-se um levantamento da literatura existente sobre a reutilização da água, onde se evidenciou a preocupação atual com o desperdício deste bem de uso comum.

A direção da escola foi orientada a realizar a limpeza periódica do lodo que se formará no fundo da cisterna.

Os professores de biologia da instituição e os demais profissionais interessados acompanharam o decorrer da obra e a direção colocou-se a disposição para auxiliar no contato com as empresas patrocinadoras.

## **RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS**

Através de um levantamento realizado em dados do município, verificou-se que o índice pluviométrico no município de São Bento do Sul é de, aproximadamente, 1.500 mm/ano.

Após a primeira precipitação pluvial, a caixa d'água, instalada na Escola, armazenou 30 m<sup>3</sup> de água, resultando em menor volume de esgoto lançado nos cursos d'água e menor volume de água potável utilizada em situações que não exigiriam sua potabilidade (sanitários, limpeza da escola e irrigação dos jardins).

Com esses dados, pode-se constatar que o projeto auxiliará a Escola em economia hídrica e, conseqüentemente, poderá investir em materiais de ensino para beneficiar alunos e professores.

Outro ponto importante foi à abordagem dada pelos professores da área de Biologia, com relação aos recursos naturais, aproveitamento da água, proteção ao meio ambiente e degradação ambiental. Este projeto, além de ser um exemplo prático para as aulas, auxiliou os professores a despertar nos alunos uma nova realidade que pode ser conduzida em suas casas.

No início e no término deste projeto houve divulgações através de artigos em jornais locais, com o intuito de mostrar a população sobre a importância de utilizar formas alternativas para a substituição da água potável, principalmente, em sanitários, limpezas externas e irrigação de jardins.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A execução de um projeto para captar água pluvial, em escolas ou mesmo em residências e empresas, é simples. O passo inicial é ter em mente o objetivo do projeto e analisar a estrutura existente na edificação, o que será preservado e o que será modificado. O contato com profissionais da área da construção civil, como engenheiros e técnicos é indispensável para esclarecer possíveis dúvidas e dar uma orientação à obra, bem como, listar os materiais necessários.

A partir deste trabalho, verificou-se o quanto é simples à população contribuir com a economia hídrica, através de projetos como este ou mesmo com atitudes simples no dia-a-dia. A conscientização e a iniciativa de órgãos públicos, como Prefeituras, para atuarem na integralização da economia da água potável pela água pluvial, com programas de educação ambiental à sociedade, pode ser um passo inicial para a sustentabilidade.

Os dados levantados durante o projeto como materiais utilizados, profissionais envolvidos, metodologia e resultados alcançados estão disponíveis na direção da escola, para que demais instituições que tenham interesse em executar trabalhos semelhantes, possam ter como base o projeto-piloto implantado.

## REFERÊNCIAS

ALLEGRETTI, A. **Explicando o meio ambiente**. 1. ed. Rio de Janeiro: editora Centro de Memória Jurídica, 2001.

CRETZAZ; JOLLIET; CUANILLON; ORLANDO. **Life cycle assessment of drinking water and rain water for toilets flushing**. Aqua- Journal of Water Services Research and Technology, 1999, v. 48, ed. 3, pg. 73-83, jun 1999.

LIEBMANN, Hans. **Terra – Um planeta inabitável?**. 1. ed., Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979.

MEDAUAR, Odete. **Coletânea de Legislação de Direito Ambiental – Constituição Federal**. 2. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

ONU – Organização das Nações Unidas no Brasil. **Uso Racional da Água**. Disponível em <<http://www.onu-brasil.org.br>> acesso em 15 ago. 2007.

SENRA, João Bosco. **Mundo se prepara para o Ano Internacional da Água Doce**. Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, v. 1, n. 25, p. 44-59, jan/mar 2003.

TRIGUEIRO, André. **Mundo Sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2005.

TUCCI, Carlos E. M. **Hidrologia – Ciência e Aplicação**. 4. ed., Porto Alegre: Editora UFRGS, 2007.