

**CARTILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A ESTAÇÃO  
DE TRATAMENTO DE EFLUENTE DOMÉSTICO SUSTENTÁVEL NO  
MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RS, BRASIL**

**ENVIRONMENTAL EDUCATION PRIMER ABOUT THE SUSTAINABLE DOMESTIC EFFLUENT  
TREATMENT PLANT, IN THE CITY OF NOVO HAMBURGO, RS, BRAZIL**

Tainã Coelho Quevedo<sup>1</sup>  
Erlon Diego de Oliveira<sup>2</sup>  
Micheline Krüger Neumann<sup>3</sup>  
Günther Gehlen<sup>4</sup>  
Jairo Lizandro Schmitt<sup>5</sup>

## **RESUMO**

A educação ambiental é o processo em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. O objetivo foi criar um modelo de cartilha focada em uma estação de tratamento de esgoto doméstico para ser aplicada em educação ambiental das escolas do entorno. O local do estudo é a Estação Experimental de Tratamento de Efluentes Domésticos Mundo Novo no município de Novo Hamburgo, RS, a qual atende atualmente 5.000 pessoas. A cartilha foi desenvolvida e analisada quanto à sua estrutura física por meio da observação de linguagem, aparência e conteúdo. A cartilha apresenta ilustrações que possibilitam o entendimento do tratamento de efluente doméstico por meio da utilização de macrófitas aquáticas e possui apelo quanto à conservação ambiental. Os detalhes exibidos focaram-se no conhecimento acerca da tecnologia empregada e dos benefícios para a população, além de indicar ações que visem à preservação do ambiente como um todo. Posteriormente, a distribuição da cartilha proporcionará um embasamento sobre a estação de tratamento de efluentes e divulgação de informações para a futura ampliação da utilização dessa tecnologia em Novo Hamburgo.

**Palavras-chave:** Consciência Ambiental. Conservação. Desenvolvimento sustentável. Estação de tratamento de esgoto. Meio ambiente.

<sup>1</sup> Bolsista de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (CNPq). Graduando de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, Brasil. E-mail: tainacq@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando de Ciências Biológicas (Bacharelado), Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, Brasil. E-mail: erlondabio@gmail.com.

<sup>3</sup> Bióloga. Mestre, professora da Escola de Educação Básica Feevale - Escola de Aplicação, Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, Brasil. E-mail: michelinen@feevale.br.

<sup>4</sup> Biólogo. Doutor, professor titular do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, Brasil. E-mail: guntherg@feevale.br.

<sup>5</sup> Biólogo. Doutor, professor titular do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, Brasil. E-mail: jairols@feevale.br.

## ABSTRACT

Environmental education is the process in which people and collectivity construct social values, knowledge, behaviors and competences to achieve the conservation of the environment. The goal of this paper was to create a model primer focused on a domestic effluent treatment plant to be applied in environmental education from schools around the region. The place that was used for this paper was the experimental domestic effluent treatment plant Mundo Novo in Novo Hamburgo, RS, which is used by 5.000 people. This primer was developed and analyzed in terms of its physical structure through the observation of the language, appearance and content. The primer also presents illustrations that seek to facilitate the understanding of the domestic effluent treatment through the use of aquatic macrophytes and appeals to environment conservation. The details exhibited in this paper focus on the knowledge about the technology that was used and the benefits for the population, and it points out actions that favor environment preservation as a whole. Posteriorly, the distribution of the present primer will provide a basis about the effluent treatment plant and it will favor the propagation of information for the future enlargement of use of this technology in Novo Hamburgo.

**Keywords:** Environmental consciousness. Conservation. Sustainable development. Sewage treatment station. Environment.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental é o processo em que o indivíduo e a coletividade desenvolvem valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências direcionadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum, necessário e imprescindível à sadia qualidade de vida da sociedade (BRASIL, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.). A importância da educação ambiental reside no fato de que é ela que proporciona a perenidade das ações de gestão ambiental por meio da modificação do comportamento e da concepção de consciência ambiental. Dessa forma, de pouco adianta desenvolver ações de gestão ambiental se a própria sociedade não está devidamente preparada para a implantação dessas iniciativas (BARBIERI, 2007; SEIFFERT, 2009).

Leff (2001) indicou uma improbabilidade de resolver os crescentes e complexos problemas ambientais e reverter suas causas sem que ocorra uma mudança radical nos sistemas de conhecimento, dos valores e dos comportamentos gerados pela dinâmica de racionalidade existente, embasada no aspecto econômico do desenvolvimento.

A literatura aponta para a necessidade de se desenvolver ações de educação ambiental baseadas nos conceitos de ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação e práticas interdisciplinares (SORRENTINO, 1998).

As cartilhas são recursos utilizados para comunicar a população e, muitas vezes, ao utilizarem textos didáticos e informativos, são consideradas um instrumento facilitador, atuando como ferramenta mediadora entre o governo e o povo, as quais têm a possibilidade de abordar uma realidade específica e questões ambientais (BACELAR et al., 2009), sendo contundentes no processo de sensibilização da população. O fato de as cartilhas apresentarem formato e tamanho análogo às revistas proporciona que o assunto seja deliberado de forma mais precisa (VIANNA, 2008). Apesar da relevante importância

de se utilizar a cartilha como uma ferramenta para a educação ambiental em diversos locais, a literatura que analisa esse material é ainda escassa.

Uma cartilha deve ser, de preferência, um projeto coletivo, por meio de uma construção dialógica, resultado do trabalho em equipe interdisciplinar. Isso porque a articulação de saberes tende a gerar um produto holístico, ao passo que, se concebido de forma disciplinar, teria uma visão fragmentada (FOLADORI, 2001; CAPRA, 2002; COIMBRA, 2004.).

A união entre a ciência e a educação possibilita que o conhecimento adquirido pelos alunos extrapole os limites geográficos e culturais da escola, levando a uma sensibilização da comunidade como um todo, estimulando-a a se empenhar em prol do meio ambiente e das problemáticas locais (MARTEIS et al., 2011).

O ambiente escolar possui fundamental importância na educação voltada para a saúde pública pela representatividade da própria escola no seu local de inserção, uma vez que nela se encontram membros da maioria da comunidade. Além disso, ele cria a oportunidade de aproximar a escola de um problema existente na sociedade e de associar esse aspecto ao conteúdo programático, oferecendo a chance de se trabalhar com crianças e adolescentes, que são mais flexíveis quanto à atitude do que os adultos (REGIS et al., 1996).

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma versão prévia de uma cartilha para a realização de atividades de educação ambiental das escolas do entorno de uma estação de tratamento de esgoto, focada na problemática ambiental envolvendo efluentes domésticos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O local do estudo é a Estação Experimental de Tratamento de Efluentes Domésticos (29°69'37.21"S e 51°10'21.22"O) no município de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, que atende atualmente 5.000 pessoas. O projeto caracteriza-se por um sistema experimental de tratamento que utiliza um filtro de macrófitas em flutuação. A sua principal inovação é o emprego de balsas para promover a flotação das plantas, permitindo a sua adaptação à flutuabilidade e ao crescimento das mudas para formação do filtro, o qual absorve as impurezas e injeta oxigênio de forma natural no esgoto. As macrófitas também fornecem, por meio do filtro de raízes, uma grande superfície para a fixação de microrganismos que auxiliam no processo de purificação. Além do sistema de aeração promovido pelas plantas, existem zonas anaeróbicas que têm a função de degradar os nutrientes. A planta utilizada é a macrófita aquática *Typha domingensis* Pers., pertencente à família Typhaceae, que possui distribuição cosmopolita.

A metodologia empregada na elaboração da cartilha considerou a sua estrutura física (número de páginas e tamanho), sendo que foram explorados os aspectos quanto à linguagem empregada, aos tópicos relacionados à sua aparência, como cores, formatos e imagens, bem como ao conhecimento abordado. Além disso, obteve-se extremo cuidado para não conter dados equivocados, desatualizados ou imagens inadequadas ou desnecessárias. Foi investigada a riqueza do material, tanto em caráter pedagógico, ou seja, a apresentação de diferentes ferramentas para atingir o público-alvo, quanto em

caráter informativo, a depender da quantidade e da organização das informações inseridas na cartilha, conforme indicado por Marteis et al. (2011).

A linguagem empregada incluiu palavras comuns, enquanto palavras técnicas e conceitos foram explicados com exemplos, visto que a aprendizagem só ocorre quando a mensagem é apropriadamente recepcionada e incorporada pelo indivíduo. Portanto, as falas presentes nas cartilhas devem ser sucintas, possuir linguagem simples, ser adequadas ao nível técnico dos leitores e introduzir termos técnicos (SANTOS, 2005). Porém, ao apresentar somente conceitos básicos, além do risco de ocultar informações que possuam relevância, a cartilha desenvolvida pode não despertar a atenção do leitor, o qual poderá ficar com a impressão de que já conhece o suficiente acerca do assunto e de que não lhe agrega conteúdo algum (MARTEIS et al., 2011).

Quanto à aparência a ser utilizada no desenvolvimento da cartilha, deve-se observar se as imagens são eficazes em transmitir parte do que está escrito no texto, fazendo com que o observador compreenda e conserve a informação (MARTEIS et al., 2011). Os textos devem ser escritos utilizando-se um estilo de letras simples e fáceis de serem lidas, já que, ao serem utilizados variados tipos de fontes, tamanhos e cores diferentes, podem confundir o leitor e deixar o foco incerto, sendo indicado apenas para pontos fundamentais. Por exemplo, negrito e tipo de fonte, tamanho e cores diferentes podem ser empregados em títulos (DOAK et al., 1996).

Deve-se optar por ideias que se encaixem melhor com a realidade em questão, sendo simples e acessível ao público-alvo para o qual foi destinada, de preferência de forma que reflita o cotidiano da população e seus aspectos e impactos ambientais específicos. Quanto maior for a identificação da comunidade com a problemática envolvida, maior deverá ser o sucesso da cartilha nos seus objetivos.

Como a escola é um ambiente de formação, o momento de utilização das cartilhas pode ter dupla função, sendo uma oportunidade na qual novos conceitos podem ser apresentados e desenvolvidos, bem como um momento de sensibilizar os estudantes frente à questão ambiental envolvida. Pode-se orientar os alunos quanto às ações direcionadas para a resolução da problemática ambiental (MARTEIS et al., 2011), acrescentando-lhes, assim, explicações acerca do funcionamento da estação de tratamento de efluente e da importância da conservação ambiental.

A metodologia apresentada foi desenvolvida e utilizada na elaboração da proposta de uma cartilha sobre a problemática ambiental envolvida em uma estação experimental de tratamento de efluente doméstico, que poderá ser aplicada em atividades de educação ambiental nas escolas do entorno da estação de tratamento de esgoto.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A cartilha apresenta ilustrações que possibilitam o entendimento do tratamento de efluente doméstico através da utilização de macrófitas aquáticas e possui apelo quanto à conservação ambiental. Dessa forma, os detalhes exibidos focaram-se no conhecimento acerca da tecnologia empregada e dos benefícios para a população (Fig.1), além de indicar ações que visem à preservação do meio ambiente como um todo, buscando a aproximação com a realidade da comunidade. As imagens foram avaliadas

quanto à representatividade da realidade no tocante à abordagem ecológica. Porém, ao apresentar informações básicas, além do risco de ocultar conceitos relevantes, a cartilha pode não atrair a desejada atenção do leitor, logo, foi preciso pensar em estratégias para que a utilização dela seja participativa e interativa. Para tanto, propomos a inclusão de caça-palavras com termos relacionados ao assunto e de ilustrações importantes para a percepção de detalhes das macrófitas e do ciclo da água, entre outras.

**Mas saiba que tudo isso pode mudar com a ajuda de todos!**

A prefeitura municipal de Novo Hamburgo, juntamente com a Comusa e a Universidade Feevale estão construindo uma estação de tratamento de esgoto ecologicamente correta, pois utilizará várias plantas como a *Typha* para despoluir a água. Só que para que tudo de certo precisamos da tua ajuda.

**Você pode estar se perguntando; O que eu ganho com isso?**

Os animais e as plantas aquáticos terão um rio com qualidade para eles viverem, e toda a população de Novo Hamburgo ganha com isso. Com esse tipo de tratamento de esgoto terá uma grande economia em energia e uma enorme redução de utilização de produtos químicos na ETE (estação de tratamento de esgoto/efluente). Com tudo isso o nosso rio voltará a sorrir.

**Figura 1 - Apresentação de benefícios do tratamento de esgoto ecologicamente correto**

Foi utilizado um estilo simples, palavras comuns, os termos técnicos foram explicados, ou seja, a linguagem foi adequada ao nível dos leitores, e o texto apresenta conteúdo relevante.

A cartilha apresenta informações e imagens com enfoque na importância da água disponível e sua ligação com o bem-estar e a qualidade de vida da população como um todo, além da dependência de animais e plantas em relação a esse recurso. São indicados a quantidade disponível ao consumo humano e o modo de tratamento pelo qual essa água tem de passar antes de chegar à população. Além disso, são utilizadas ilustrações e explicações a respeito do ciclo hidrológico na natureza. Um desenho do ciclo com os estados físicos da água foi utilizado para ser colorido pelo leitor. Também, nessa ilustração, o aluno pode enumerar corretamente as etapas do ciclo. Abaixo da ilustração, o leitor é convidado a criar uma frase relacionada à importância da água para os seres vivos.

Foram inseridas informações sobre as regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul, com enfoque especial na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, apresentando sua área de abrangência, os principais usos, o grau de conservação, a composição da fauna e da flora e os principais pontos de despejo de efluentes. Além disso, foram destacadas as espécies mais encontradas de animais e plantas, seguidas por uma imagem de algumas delas para serem coloridas.

Após a contextualização geral, foram inseridas informações sobre o tratamento de esgoto na cidade de Novo Hamburgo e o desenvolvimento da tecnologia com uso de macrófitas (Fig.2), seguidas por outro caça-palavras e uma cruzadinha, visando à interação com o aluno. Foram introduzidas informações sobre as diferenças entre o tratamento convencional e o tratamento com macrófita, como demonstrado a seguir.

No sistema de tratamento de efluentes empregando plantas macrófitas, também ocorrem os processos de remoção de poluentes que ocorrem nos sistemas de lodos ativados. Entretanto, ao contrário dos sistemas convencionais, em que os processos ocorrem sequencialmente e com taxas

aceleradas, em razão da utilização de energia elétrica, nos sistemas com plantas, os procedimentos tendem a ocorrer simultaneamente e com taxas mais lentas. Os sistemas com macrófitas destacam-se como uma tecnologia que apresenta baixo custo de implantação, operação e manutenção, possuindo ainda as vantagens de possibilidade de reuso e de aproveitamento de biomassa.

Olá, eu sou a *Typha*, mas alguns me conhecem por *Typha domingensis*, pois esse é o meu nome científico.

Sou uma macrófita, ou seja, uma planta que vive na água. Minha função no tratamento será filtrar a água do esgoto doméstico, com isso, o tratamento do esgoto se torna mais barato e ecologicamente correto, pois assim, o uso de produtos químicos que encarecem o processo fica dispensável.

Nossos rios estão sofrendo com a poluição, os seres vivos que vivem lá estão ficando doente com tanta sujeira e muitas vezes morrendo. Hoje os rios estão agonizando, pois tudo que é jogado de lixo nas ruas e nas calçadas e mais os produtos químicos largados pelas empresas, além dos esgotos das nossas residências vão para o rio.

Figura 2 - Texto sobre a planta utilizada no tratamento de esgoto doméstico

A capa da cartilha possui imagens da tecnologia com o filtro de macrófitas em flutuação, a poluição da água, os animais do Rio dos Sinos e a cidade de Novo Hamburgo.

A metodologia utilizada na construção do modelo da cartilha mostrou-se eficaz, visto que possui um grande potencial para ser utilizada como uma ferramenta para o desenvolvimento da consciência ambiental e para a ampliação de saberes na comunidade sobre o tratamento de efluente doméstico.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cartilha possibilita o entendimento da proposta do projeto e possui apelo quanto à conservação ambiental, apresentando os benefícios do tratamento de esgoto doméstico para a população. A sua utilização permitirá a interação com os alunos das escolas, além da aproximação com a realidade da comunidade. Espera-se conferir mais sustentabilidade às ações de preservação dos cursos d'água e da biodiversidade ligada diretamente à área de entorno. A análise e a elaboração da cartilha evidenciaram a necessidade de desenvolver projetos educativos e de sensibilização da comunidade local que atentem para a preservação do meio ambiente, constituindo um instrumento adequado para auxiliar pais, família, estudantes e profissionais nas atividades de educação ambiental e em saúde.

Posteriormente, a distribuição das cartilhas proporcionará um embasamento sobre a estação de tratamento de efluentes e a divulgação de informações para a futura ampliação da utilização dessa tecnologia no município de Novo Hamburgo, RS.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da bolsa PIBITI. À Universidade Feevale, pela estrutura disponibilizada. À Escola de Educação Básica Feevale - Escola de Aplicação da Universidade Feevale, pelo auxílio no



desenvolvimento desse projeto. Este trabalho só foi possível devido a uma ação do convênio entre Universidade Feevale, Companhia Municipal de Saneamento (COMUSA) e Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo.

## REFERÊNCIAS

- BACELAR, B. M. F. et al. **Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas**. Recife: Jepex, 2009.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, v. 28, 1999.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas**. São Paulo: Cultrix, 2002.
- COIMBRA, J. Linguagem e percepção ambiental. In: PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M.; BRUNA, G. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, Manole, p.525-570, 2004.
- DOAK, C. C.; DOAK, L. G.; ROOT, J. H. **Teaching patients with low literacy skills**. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1996.
- FOLADORI, G. **Limites do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: IMESP, 2001.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- MARTEIS, L. S.; STEFFLER, L. M.; SANTOS, R. L. C. D. **Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas**. Sergipe: Scientia Plena, 2011.
- REGIS, L. et al. Controle integrado do vetor da filariose com participação comunitária, em uma área urbana do Recife, Brasil. Rio de Janeiro: **Cad. Saúde Pública**, v. 12, n. 4, p. 473-482, 1996.
- SANTOS, S. Princípios e técnicas de comunicação. In: PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M. C. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, p. 437-466, 2005.
- SEIFFERT, M. E. **Gestão Ambiental: Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.
- SORRENTINO, M. De Tbilisi a Tessaloniki, a educação ambiental no Brasil. In: JACOBI, P. et al. **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, p.27-32 1998.
- VIANNA, T. F. **A sexualidade em cartilhas educativas oficiais: uma análise cultural**. 2008. 70p. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2008.