

VIII-019 - PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE PALESTRAS EM ESCOLAS DOS MUNICÍPIOS DE CAMPO BOM/RS E SAPIRANGA/RS – TEMÁTICA ÁGUA

Neuri Rempel⁽¹⁾

Químico pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade do Vale dos Sinos (Unisinos). Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Federal de Santa Maria. Agente de Tratamento de Água e Esgoto pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

Paloma Lima de Moura Ferraz⁽²⁾

Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Feevale.

Catiele Vieira⁽³⁾

Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Feevale.

Jennifer Francine Barbosa⁽⁴⁾

Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Feevale.

Natalia Aparecida Soares⁽⁵⁾

Graduada em Ciências Biológicas pela ULBRA/RS. Especialista em novas tecnologias e metodologias para o ensino de ciências da natureza pela ULBRA/RS. Mestre e doutoranda em ensino de ciências pela ULBRA/RS. Professora da graduação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Feevale.

Endereço⁽¹⁾: Rua Adriano Dias, 323 – Centro – Campo Bom – RS – CEP: 93700-000 – Brasil – e-mail: neurir@hotmail.com.

RESUMO

O Brasil possui uma das maiores fontes de água doce do planeta, uma riqueza inestimável para as presentes e futuras gerações. No entanto, o atual estado de degradação dos recursos hídricos parece passar despercebido pela maioria dos indivíduos, onde a importância da água somente é percebida quando da sua ausência, seja por escassez, problemas operacionais de distribuição, entre outros. Neste contexto, a Educação Ambiental (EA) atua como campo de ação pedagógica para capacitação e conscientização dos indivíduos na intervenção e transformação da realidade local através da participação da comunidade. Diante da demanda por palestras nas escolas sobre a temática água, buscou-se parceria entre uma das unidades de Tratamento de Água e Esgoto da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) com alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Feevale, com o objetivo de aprimorar e desenvolver novas ações educativas usadas em palestras e atividades práticas que abordam as etapas do tratamento de água. As apresentações (slides) foram desenvolvidas para sensibilizar crianças e adultos quanto à importância da água para a sobrevivência de todas as espécies, a relação da disposição correta dos resíduos sólidos urbanos com a qualidade da água, o impacto ambiental causado pelos hábitos alimentares e de consumo de bens materiais e a relação indireta destes fatores com o consumo de água. Com isso, os educandos são instigados a controlar o desperdício de água nos ambientes em que frequentam e são apresentados as principais etapas relacionadas ao tratamento de água para abastecimento público, buscando também, despertar interesse pela ciência e o respeito pela atividade do saneamento básico.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Ações educativas, Tratamento de água, Recursos Hídricos, Rio dos Sinos.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade do planeta terra está relacionada não apenas à presença de água disponível, mas principalmente ao equilíbrio entre os três estados físicos da água. O Brasil possui 12% da disponibilidade de água doce superficial do mundo, sendo este um dos grandes patrimônios do País. No entanto, apesar de possuir grande oferta de água em termos globais, existe uma distribuição desigual dos recursos hídricos. Destaca-se, a grande disponibilidade hídrica na Amazônia, e a escassez na região Nordeste (TUNDISI, 2014).

Os múltiplos usos da água possuem requisitos de qualidade que, quando não atendidos, representam um fator limitante para o seu aproveitamento. A falta de acesso à rede de esgoto e a correta destinação de águas residuais representam grande pressão sobre a qualidade das águas do Brasil. Os resíduos sólidos urbanos também representam um problema para a qualidade da água seja pela cobertura do sistema de coleta ou pela contaminação oriunda do lixiviado proveniente da disposição incorreta dos resíduos. Entre as atividades agropecuárias com potencial poluidor, a concentração da suinocultura em algumas bacias merece especial atenção em função da elevada carga orgânica produzida (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2012).

De acordo com Tundisi (2014), os impactos ambientais, sociais e econômicos da degradação da qualidade das águas se traduzem, entre outros, na perda da biodiversidade, no aumento de doenças de veiculação hídrica, no aumento do custo e tratamento das águas destinadas ao abastecimento doméstico e ao uso industrial, na perda de produtividade na agricultura e na pecuária, na redução da pesca e na perda de valores turísticos, culturais e paisagísticos.

A Bacia do Rio dos Sinos (Fig. 1), localizada na região leste do Estado do Rio Grande do Sul, possui uma área de 3.800 km² na qual se encontram 32 municípios com aproximadamente 1,3 milhão de habitantes. As atividades econômicas de maior destaque nesta bacia estão ligadas ao segmento coureiro-calçadista, que é responsável por 40% da produção brasileira deste setor, bem como a indústrias químicas, têxteis e metalúrgicas (FEPAM, 2015). O Rio dos Sinos, principal rio da bacia, é dividido em três trechos e apresenta qualidade hídrica comprometida, principalmente na porção inferior, estando entre os dez rios mais poluídos do Brasil, segundo o senso IBGE 2010.



Figura 1: Mapa ilustrativo da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, bacia que abastece as cidades de Campo Bom e Sapiranga, as quais são atendidas pelas palestras.

Fonte: Hidrovias Interiores RS.

No entanto, o atual estado de degradação dos recursos hídricos parece passar despercebido pela maioria dos indivíduos, onde a importância da água somente é percebida quando da sua ausência, seja por escassez, problemas operacionais de distribuição, entre outros.

Em função disso, é importante que a abordagem da temática água seja tratada em sala de aula, de forma transversal no currículo escolar, visto que os alunos possam atuar como multiplicadores em seus lares ampliando a possibilidade de melhores resultados quanto a preservação dos recursos naturais. Como espaço de geração de conhecimento, transmissão de valores ou mesmo de defesa civil, a escola está no centro do debate sobre sustentabilidade. Afinal, faz parte da sua missão orientar as presentes e futuras gerações sobre as mudanças sociais e ambientais sem precedentes com as quais o mundo se defronta atualmente (MOREIRA et al., 2011).

Segundo Trevisol (2010) diante da complexidade ambiental, o conhecimento é extremamente importante na construção de novos valores, novas autonomias, tanto no sentido de instigar as atitudes, bem como, de acentuar a compreensão das relações entre a humanidade e a qualidade ambiental com o sentido de aprender a utilidade desses saberes. Assim, a educação ambiental atua como campo de ação pedagógica para capacitação e conscientização das pessoas na intervenção e transformação da realidade local através da participação da comunidade, complementa Oliveira (2008).

O objetivo do presente trabalho foi repensar as ações educativas já executadas por um agente de tratamento de água e esgoto da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), com a intenção de aproximar alunos e professores da realidade de uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Além disso, buscou sensibilizar os educandos sobre a atual situação dos sistemas hídricos, destacando aspectos atuais do Rio dos Sinos/RS. As ações antropogênicas pelos despejos de esgoto sanitários e efluentes industriais, a contribuição da disposição incorreta dos resíduos sólidos urbanos e os hábitos de consumo de alimentos, materiais e água, são os principais aspectos motivadores das discussões com os educandos a respeito da temática água propostas pelas ações desenvolvidas. Para alcançar o objetivo, firmou-se uma parceria entre o funcionário da estação de tratamento de água e esgoto da CORSAN, estabelecida na cidade de Campo Bom/RS, com alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Feevale, localizada na cidade de Novo Hamburgo/RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aperfeiçoamento das ações educativas

Inicialmente, os acadêmicos conheceram os recursos educativos explorados nas palestras ministradas nas escolas pelo colaborador da CORSAN e aprimoraram o material já existente, a fim de ofertar uma linguagem mais lúdica para crianças e mais didática para jovens e adultos, proporcionando aos educandos uma melhor compreensão e apropriação da temática apresentada. Com base nas etapas do ensino escolar brasileiro (BRASIL, Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996), foram produzidas três apresentações através do programa Power Point, diferenciadas de acordo com as seguintes faixa-etárias: para crianças com até 5 anos, abrangendo a educação infantil (creche e pré-escola); para crianças de 6 a 10 anos, abrangendo o ensino fundamental (alfabetização e séries iniciais do ensino fundamental) e para crianças de 11 até o público adulto, abrangendo os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio. Também foi confeccionado um folder informativo, além de materiais ilustrativos para pintura, com a intenção de fornecer materiais para o professor regente de cada turma dar continuidade sobre o tema em sala de aula.

Atividade prática

Para simular as etapas de tratamento referentes à calha parshall, a floculação, a decantação e a filtração, utiliza-se uma amostra de água bruta (aproximadamente 2 L) onde se adiciona uma quantidade de sulfato de alumínio. Procede com a agitação, no final de aproximadamente 10 minutos de agitação, utiliza-se uma lanterna, posicionada sob o recipiente de vidro, para destacar os flocos formados. Em turmas onde a quantidade de educandos for igual ou inferior a 25, a agitação da amostra é feita com auxílio de um bastão de vidro pelos próprios educandos. Quando a turma possui mais de 25 educandos leva-se o equipamento Jar test (ou teste de clarificação). Com a abordagem adequada à faixa etária dos alunos, argumenta-se sobre a ação do sulfato de alumínio nas impurezas presentes na água bruta. Após, filtra-se parte do clarificado justificando a importância dos filtros em escala real. Para finalizar, é feita uma abordagem sobre a presença do cloro, comparando uma amostra de água da companhia de tratamento (com cloro), com a água filtrada do experimento (sem cloro). Com a adição do reativo N,N-dietil-p-fenilenediamina - DPD, a amostra de água da companhia de tratamento apresenta cor rósea, enquanto a outra amostra não desenvolve cor.

RESULTADOS

As palestras têm duração aproximada de uma hora e foram desenvolvidas para suprir a demanda de solicitações para visitas na estação de tratamento por parte das escolas da região. Considerando os potenciais riscos de acidentes com a presença de grupos de crianças em uma ETA, foi elaborado diferentes estratégias com ações educativas que objetivam aproximar os estudantes com as etapas de tratamento de água para consumo humano e sensibilizá-los quanto os quadros críticos de poluição do Rio dos Sinos/RS.

Nos anos de 2015 e 2016 foram atendidas aproximadamente 1.850 crianças, nas escolas de Campo Bom/RS e Sapiranga/RS, com faixas etárias entre 3 e 16 anos. O gráfico 01 apresenta as três faixas etárias atendidas com seus respectivos percentuais.

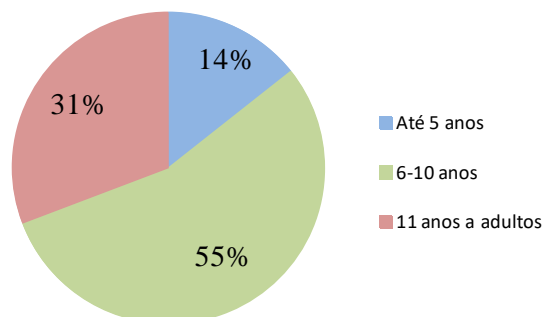


Gráfico 1: Educandos atendidos, dentre as diferentes faixas etárias, no período de 2015 a 2016.

A temática água é tratada nas escolas desde os primeiros anos de alfabetização dos educandos, desta forma, foi necessário desenvolver diferentes estratégias para as palestras, com uso de linguagem oral e visual que melhore e/ou facilite a compreensão da temática.

Educação infantil até 5 anos

Para essa faixa-etária, foi elaborado uma apresentação que trabalhasse com o lúdico, por se tratar de crianças com até 5 anos de idade, o uso de textos se faz desnecessário, uma vez que ainda não se está alfabetizado. Pensando nisso, e levando em consideração que o autor Maurício de Souza está permanentemente engajado nas questões ambientais e que com primor é capaz de traduzir esta temática para o público infantil, foi elaborado uma história visual com os personagens da Turma da Mônica em situações que envolvem a água e o meio ambiente (Fig. 2). Além da história, foi selecionado um vídeo musical da Turma da Mônica (<https://www.youtube.com/watch?v=SlfpR8IqQeY>) para despertar o senso crítico das crianças, para que elas compreendam a importância da água. Os temas abordados nesta apresentação são a quantidade de água no planeta Terra, a utilização da água para a fabricação dos alimentos e para a higiene pessoal, a relação entre a natureza e a água, ações para evitar o desperdício, das consequências negativas do uso inadequado da água e da má disposição dos resíduos sólidos.



Figura 2: Apresentação com a história visual com os personagens da Turma da Mônica.

Ensino fundamental anos iniciais de 6 a 10 anos

Para essa faixa-etária, foi elaborada uma apresentação com diversas imagens e informações textuais, visto que os educandos dessa faixa etária já estão alfabetizados. A apresentação aborda sobre a quantidade de água que compõe o corpo humano, os diferentes tipos de água e a sua distribuição no planeta, seus usos potenciais, ciclo da água, saneamento básico, poluição, doenças de veiculação hídrica e as etapas do tratamento da água (Fig. 3). E ao final da palestra é exibido um vídeo com várias dicas para se economizar água (https://www.youtube.com/watch?v=6nWSHo2Ld_0).



Figura 3: Apresentação elaborada com diversas imagens e informações textuais para alunos de 6-10 anos.

De acordo com relatos do agente de tratamento de água, as crianças desta faixa etária apresentavam dificuldades em compreender como se dá a distribuição da água no corpo humano, uma vez que lhes é informado que a porcentagem de água no corpo chegava a aproximadamente 70%. Pensando nisso, foi elaborado um boneco feito de esponja (aproximadamente 20 cm de altura) para que durante a palestra, o agente de tratamento de água, possa ilustrar e demonstrar a absorção da água pelo organismo com maior facilidade (Fig. 4).



Figura 4: Boneco de espuma para demonstrar a presença de água no corpo humano.

O boneco é encharcado previamente com água e no momento da explicação a espuma é pressionada para demonstrar simbolicamente que a água está presente no corpo humano associada com muitas outras substâncias (sangue, urina, pele, etc.).

Ensino fundamental anos finais, médio e adulto

Para essa faixa etária, é apresentado no início da palestra, com a intenção de fazer com que os educandos encarem a EA com um novo olhar, um vídeo da ONG fictícia “Que Se Dane - QSD” (<https://www.youtube.com/watch?v=ZV2G6y2IFJg>), que de uma forma ousada e provocativa chama a atenção para as ações e pensamentos dos indivíduos em relação ao uso irracional da água. Após, é realizada a apresentação dos slides, sendo mais elaborados em relação às informações técnicas constantes, uma vez que os educandos que se enquadram dentro desta faixa etária já possuem plena capacidade de compreender o assunto em questão com maior aprofundamento conceitual. Os slides abordam todas as questões mencionadas nas demais faixas etárias citadas anteriormente, mencionando também a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Fig. 5).

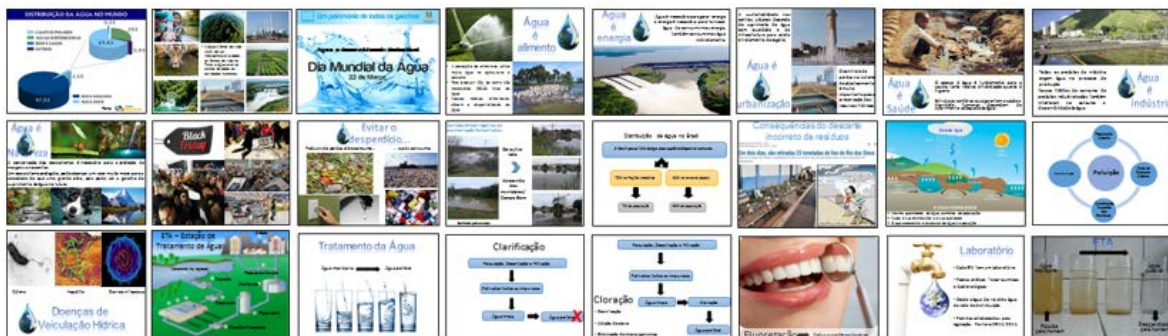


Figura 5: Apresentação elaborada com diversas imagens e informações textuais para educandos acima de 10 anos à adultos.

Abordagem da temática a partir da realidade local

Com a finalidade de aproximar os educandos da sua realidade e convencê-los de que os impactos ambientais possuem consequências locais e globais, buscou-se registros fotográficos de situações ocorridas nos municípios onde as escolas se situam. Na figura 6, por exemplo, o slide mostra uma realidade de ocupação de moradia em uma área de banhado (6A) e outra reportagem com relação a quantidade de resíduos removidos do rio dos Sinos no mesmo período da enchente (6B). A realidade da figura 6A é separada por uma avenida da cidade de Campo Bom/RS, onde de um lado tem-se uma área de banhado preservado e do outro lado, na mesma avenida, uma região com uma população estabelecida sofrendo os efeitos das enchentes. Em relação a

figura 6B, aborda-se a importância da disposição correta dos resíduos sólidos e as consequências desfavoráveis ao ambiente quando dispomos os resíduos de forma incorreta. De acordo com Oliveira (2008), as ações em EA devem despertar uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social. A realidade mostrada na figura 6 mostra um enorme significado para alunos e professores, por se tratar de uma realidade local, com sérios problemas sociais e ambientais.



Figura 6: (A) Slide sobre a realidade local de ocupação de área imprópria para moradia; (B) Reportagem do jornal local sobre descarte irregular de resíduos.

Atividade prática

O uso da atividade prática tem o objetivo de aproximar os educandos das principais atividades relacionadas ao tratamento de água para abastecimento público, com isso, buscou despertar um interesse pela ciência e o respeito pela atividade do saneamento básico. Sendo apresentado aos alunos uma amostra de água bruta proveniente do Rio dos Sinos/RS e com o auxílio do slide apresentado na figura 7, os educandos são questionados sobre os possíveis contaminantes e poluentes que estão presentes na amostra de água e assim, pretende-se direcionar que parte dos constituintes são de origem natural como folhas, galhos, areia, porém partes são provenientes da poluição de fontes antropogênicas, como esgoto, agrotóxicos e metais pesados.



Figura 7: Cenário envolvendo diferentes fontes de poluição.

Diante do cenário apresentado, os educandos são convidados a tratar a amostra utilizando o sulfato de alumínio. Destaca-se, entretanto, que o profissional devidamente treinado deve aplicar o sulfato de alumínio, por se tratar de um produto químico. É importante ressaltar que a natureza tem capacidade de autodepuração frente às cargas de poluentes, no entanto, é um processo lento. Mediante os múltiplos usos da água pelas atividades humanas, faz-se necessário utilizar produtos químicos para acelerar a remoção dos poluentes. Todavia, a frente do crescente aumento da quantidade e dos diferentes tipos de contaminantes, a quantidade de produtos químicos utilizados nos tratamentos também está crescendo.

A formação dos flocos pela ação do sulfato de alumínio é uma das etapas que mais desperta interesse nos educandos e professores. Diferentes abordagens podem ser utilizadas para explicar a ação do sulfato de alumínio, porém o uso da analogia dos imãs de geladeiras é considerado acessível para a compreensão. Explica-se que o sulfato atrai as sujeirinhas da água como um imã de geladeira, e conforme os flocos ficam pesados, pela ação da gravidade, arrastam a sujeira para o fundo do decantador (nesta atividade, para o fundo do copo do experimento).

A importância do consumo diário de água deve ser destacada em todas as palestras. No entanto, assim como a ingestão diária de água potável traz inúmeros benefícios à saúde humana, o consumo de água contaminada por patogênicos acarreta em inúmeras doenças. O uso de cloro para combater a presença de microorganismos patogênicos é abordado após a filtração da amostra floculada. Tem-se uma amostra límpida, porém com possível presença de microorganismos não vistos a olho nu. Para distinguir a presença ou ausência do cloro na água usam-se pastilhas de DPD. É importante reforçar ao educando que a água com cloro não sai da ETA com coloração rósea.

Em relação à presença do cloro na água, é muito comum questionamentos sobre o porquê a água sai das torneiras, em alguns momentos, com aspecto leitoso. Isso é causado pela incorporação do ar da rede ou tubulações, mas geralmente é associado pela população como excesso de cloro na água e, portanto, deve ser desconstruído pelo palestrante pela explicação correta.

Folder

O folder informativo (Fig. 8) aborda curiosidades, dicas para economizar água e menciona os 5R's (repensar, recusar, reutilizar, reciclar e reduzir).



Figura 8: Folder informativo.

O folder foi elaborado com a intenção de servir como uma extensão da palestra, para que a turma possa dar continuidade à temática nas aulas seguintes e em diferentes disciplinas. O mesmo foi disponibilizado para o agente de tratamento de água no formato PDF para que possa ser disponibilizado através de e-mail para os professores das turmas que o assistirem, evitando o consumo de papel e potencializando o alcance do mesmo, uma vez que poderá ser compartilhado entre os educandos e estendido a comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contribuir com a qualificação de um trabalho promovido na comunidade escolar, aprimorando as ações educativas e pedagógicas adotadas nas palestras sobre a água, foi fundamental para qualificar a forma como está importante temática é abordada na escola. A partir desta reformulação na proposta, este trabalho será compreendido de uma maneira mais lúdica, informativa e dinâmica pelos educandos, pois as experimentações do processo de tratamento da água feitas em sala de aula incentivam os mesmos a compreender melhor o que se propõe com a Educação Ambiental, que é o cuidado com os recursos hídricos para que não haja o uso de uma maior quantidade de produtos químicos para a limpeza da água destinada às atividades humanas. Além disso, proporcionou aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas vivências ricas no desenvolvimento de habilidades para o planejamento de atividades significativas para a aprendizagem escolar sobre a temática da água.

A dinâmica apresentada foi muito bem aceita pelos alunos, onde se observou o envolvimento dos mesmos com a prática proposta. É interessante que em todas as palestras os alunos trazem vivências do seu cotidiano com relação a percepção da temática água.

Pretende-se ampliar a dinâmica com o desenvolvimento de uma maquete que reproduza fisicamente todas as etapas do tratamento de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) – ANA. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil: 2012 / Agência Nacional de Águas – Brasília, 2012.
2. BRASIL, 1996. Política Nacional de Educação. Lei N° 9.394, de 20 de dezembro.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
4. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER - FEPAM. Qualidade ambiental – região hidrográfica do Guaíba. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_sinos/sinos.asp. Acesso em: 27 maio 2017.
5. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em: 27 maio 2017.
6. MOREIRA, T.; BARBOSA, N.H.R.; SANTOS, R.S.; COSTA, L.C.L. *Educação ambiental e gestão das águas no ensino formal*. In. *Política de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos* – Ministério do meio ambiente, 2011.
7. OLIVEIRA, V.M.B. O papel da educação ambiental na gestão dos recursos hídricos: caso da bacia do lago Descoberto/DF. Brasília, 2008. Dissertação de mestrado-Universidade de Brasília, 2008.
8. TRAJBER, R., MENDONÇA, P.R. (Org.). O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental? Brasília: SECAD; UNESCO, 2006.
9. TREVISOL, J.V., FILIPINI, G.T.R., BARATIERI, R.C. *A Educação Ambiental em Bacias Hidrográficas: uma experiência nas escolas públicas do Rio do Peixe (SC)*. *Rev. eletrônica Mestrado Educação Ambiental*, vol. especial, 2010.
10. TUNDISI, J.G. Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro. *Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento nacional: estudo estratégico*, 5. 92p. Rio de Janeiro, 2014.