



Artigo Original

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v13n12019p100-117

Submetido em: 14 dez. 2017

Aceito em: 30 jan. 2019

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes  <https://orcid.org/0000-0003-4029-2880>

Técnica de laboratório-química do IFFluminense Polo de Inovação Campos dos Goytacazes. Especialista em Educação Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense *Campus* Campos Centro – Campos dos Goytacazes, RJ – Brasil. E-mail: carolramosnunes@yahoo.com.br.

Daniella Honorato Mesquita Miller  <https://orcid.org/0000-0002-3356-7148>

Licencianda em Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense *Campus* Campos Centro – Campos dos Goytacazes, RJ – Brasil. E-mail: daniellahmesquita@gmail.com.

Thiago Moreira de Rezende Araújo  <https://orcid.org/0000-0003-2512-9743>

Doutor em Ciências Naturais (UENF). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense *Campus* Campos Centro – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: thiago_uenf@yahoo.com.br.

Vicente de Paulo dos Santos de Oliveira  <https://orcid.org/0000-0002-5981-0345>

Doutor em Engenharia Agrícola (UFV). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: vsantos@iff.edu.br.

O Ribeirão Varre-Sai é um importante manancial hídrico para o município de Varre-Sai no estado do Rio de Janeiro. O presente trabalho avaliou a qualidade da água do Ribeirão por meio de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, realizou a identificação da percepção ambiental de alunos do município em relação ao Ribeirão Varre-Sai e, por fim, realizou a sensibilização ambiental dos estudantes. As análises físico-químicas e microbiológicas realizadas permitiram constatar que o Ribeirão vem sendo degradado, principalmente pelo lançamento de esgoto doméstico. A identificação da percepção ambiental dos alunos, por meio da utilização de questionário e proposta de desenho, possibilitou o desenvolvimento da atividade de sensibilização ambiental elencando os problemas enfrentados pelo Ribeirão Varre-Sai e propondo ações mitigadoras, por meio de palestra expositiva, conversa informal e confecção de cartazes.

Palavras-chave: Qualidade da água. Percepção ambiental. Sensibilização ambiental.

Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons. Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.



Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

.....
Environmental awareness of basic education students of the municipality of Varre-Sai (Brazil) from the assessment of water quality of the Varre-Sai River

Varre-Sai River is an important water source for the Varre-Sai country. The present work evaluated the Varre-Sai River's water quality through physicochemical and microbiological parameters, an evaluation of the students' environmental perception was carried out and, was developed environmental awareness activities. The physicochemical and microbiological analyzes carried out verified that it has been degraded, mainly in urban areas, where domestic sewage is released without previous treatment. The identification of the students' environmental perception, through the use of questionnaire and design proposal, made possible the development of the environmental awareness, identifying the problems faced by Varre-Sai River and proposing mitigating actions.

Keywords: Water quality. Environmental perception. Environmental awareness.

Sensibilización ambiental de alumnos de la educación básica del municipio de Varre-Sai (Brasil) a partir de la evaluación de la calidad del agua del Río Varre-Sai

El Río Varre-Sai es un importante manantial hídrico para el municipio de Varre-Sai en el estado de Río de Janeiro. El presente trabajo evaluó la calidad del agua de río por medio de parámetros físico-químicos y microbiológicos, realizó la identificación de la percepción ambiental de alumnos del municipio en relación al Río Varre-Sai y, por fin, realizó la sensibilización ambiental de los estudiantes. Los análisis físico-químicos y microbiológicos realizados permitieron constatar que el río viene siendo degradado, principalmente por el lanzamiento de aguas residuales domésticas. La identificación de la percepción ambiental de los alumnos, por medio de la utilización de cuestionario y propuesta de diseño, posibilitó el desarrollo de la actividad de sensibilización ambiental, enumerando los problemas enfrentados por el Río Varre-Sai y proponiendo acciones mitigadoras, por medio de una conferencia expositiva y confección de carteles.

Palabras clave: Calidad del agua. Percepción ambiental. Sensibilización ambiental.



Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

1 Introdução

Os recursos hídricos são estratégicos para a manutenção da vida de seres humanos, animais e plantas. Além disso, são essenciais para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida e sustentabilidade. Porém, de toda água encontrada no planeta Terra, apenas 3% é água doce, sendo que, destes 3%, cerca de 75% encontram-se congelados nas calotas polares e 10% em aquíferos subterrâneos. Sendo assim, apenas 15% está disponível na forma líquida superficial (TUNDISI, 2003). Essa pequena porcentagem de água superficial, mais facilmente disponível para utilização da humanidade, é encontrada em lagos, rios, córregos, ribeirões e riachos (ALBUQUERQUE, 2001).

A água se caracteriza como um recurso natural renovável. O ciclo hidrológico é o ciclo de renovação das águas na Terra, trata-se de um fenômeno natural de circulação da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, que ocorre por ação da energia solar, da gravidade e da rotação terrestre (CARVALHO; SILVA, 2006). Apesar do ciclo hidrológico de renovação, o recurso água está se esgotando, o principal problema causador desse esgotamento está relacionado com o tempo de renovação e o ritmo acelerado de exploração deste recurso (GOBBI, 2016).

Devido à necessidade de uso, o contato direto das populações com as fontes de água é constante e esses ambientes acabam sendo impactados pelo lançamento de esgoto doméstico, resíduos industriais, agrotóxicos e fertilizantes (ALBUQUERQUE, 2001). As cidades brasileiras, em geral, apresentam grande demanda de água para consumo ao mesmo tempo em que apresentam um excesso de poluição dos mananciais hídricos. Esses fatores trazem condições desfavoráveis para alcançar a sustentabilidade no âmbito dos recursos hídricos (TUCCI *et al.*, 2003).

O município de Varre-Sai está localizado no interior do estado do Rio de Janeiro, na região Noroeste Fluminense, possui área territorial de 201,032 km², com população estimada de 10.402 habitantes em 2016. Mais de 70% da população possui rendimento domiciliar *per capita* de até 1 salário mínimo (IBGE, 2017). Nele, encontra-se a microbacia¹ do Ribeirão Varre-Sai. O mesmo nasce na Serra do Pirozzi, a 1.000 m de altitude em meio a um remanescente de Mata Atlântica, corta toda a cidade e passa por algumas comunidades rurais. É um dos afluentes do rio Itabapoana através do rio da Prata (FELIX, 2017). O Ribeirão Varre-Sai foi o objeto de estudo deste trabalho, apresentando-se como um manancial hídrico de grande importância para a população local, pois garante o abastecimento de água de grande parte das residências ao mesmo tempo em que recebe grande parte do esgoto doméstico e do carreamento de agrotóxicos e fertilizantes da agricultura.

2 Qualidade da água

Um dos objetivos deste trabalho foi realizar a avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, nesse tipo de avaliação são utilizados parâmetros físico-químicos e microbiológicos que visam retratar adequadamente a situação do corpo hídrico. Nesse sentido, em estudo sobre a contaminação microbiológica do rio Macabu, no estado do Rio de Janeiro, Teixeira *et*

¹ Entende-se por microbacia a área delimitada por divisores de água, como topos de morro e serras, drenada por um córrego, ribeirão, riacho ou rio para onde são carreadas as águas e os sedimentos (VILAS *et al.*, 2007).

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

.....

al. (2015) abordaram a determinação dos coliformes totais e termotolerantes como parâmetro adequado para avaliação da contaminação por lançamento de esgoto doméstico. Já Oliveira *et al.* (2015) realizaram monitoramento ambiental da qualidade da água do rio Macabu utilizando parâmetros físico-químicos, tais como pH, turbidez, condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD) e oxigênio dissolvido (OD). Tais parâmetros foram considerados satisfatórios para o monitoramento ambiental. Cunha e Ferreira (2006), da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, estudando modelos para realizar o monitoramento e controle da poluição, utilizaram a relação oxigênio dissolvido-demanda bioquímica de oxigênio (OD-DBO) para avaliar a poluição por matéria orgânica oriunda de esgoto. Nesse trabalho, os pesquisadores consideraram as medidas de oxigênio dissolvido como um dos principais parâmetros de caracterização da poluição das águas por despejos orgânicos, levando em conta a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) como método indireto mais utilizado para quantificação de matéria orgânica. Nesse contexto, para avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, foram utilizados os seguintes parâmetros: pH, turbidez, CE, STD, OD, DBO, determinação de coliformes totais e termotolerantes.

3 Educação ambiental

A Lei Federal n. 9795 de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. O Art. 1º traz a definição de educação ambiental: “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. No âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental, as atividades desenvolvidas na educação geral e na educação escolar devem seguir linhas de atuação inter-relacionadas, observadas no Art. 8º. O presente trabalho seguiu as linhas de desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações em conjunto com a produção e divulgação de material educativo.

A cidadania é um pressuposto básico para o desenvolvimento da educação ambiental, e a escola, através da cooperação e do favorecimento da construção da autonomia intelectual, contribui para a formação de cidadãos. A educação para a cidadania traz em sua essência a possibilidade de motivar e sensibilizar os indivíduos para a construção de caminhos que dinamizem a sociedade e concretizem a sociabilidade a partir da participação efetiva nas tomadas de decisão (HAMMES; RACHWAL, 2012).

Para Loureiro (2002), a educação ambiental, enquanto práxis educativa e social, tem como finalidade construir valores, conceitos, habilidades e ações que possibilitem o entendimento da realidade e a atuação consciente e responsável no ambiente, seja esta ação individual ou coletiva. Assim, a educação ambiental se torna um elemento estratégico no desenvolvimento da ampla consciência crítica das relações sociais e da produção, contribuindo para implementação de um padrão civilizacional e societário.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

.....

Silva e Leite (2009), no estudo com educadoras da rede pública municipal de Campina Grande, na Paraíba, observaram estratégias que contribuíssem para implementação de uma educação ambiental efetiva. No decorrer do trabalho percebeu-se que algumas estratégias são imprescindíveis na realização da educação ambiental no Ensino Fundamental, entre elas, a identificação da percepção ambiental dos atores envolvidos no processo, a construção do diagnóstico ambiental do entorno e ações metodológicas que priorizem a criatividade, criticidade, ludicidade, afetividade e participação. Silva e Leite (2009) concluíram nesse estudo que utilizando a estratégia adequada é possível realizar um bom trabalho de educação ambiental que culmine na participação efetiva dos alunos frente aos problemas ambientais do entorno.

4 Material e métodos

Para o desenvolvimento do presente trabalho, inicialmente foram realizadas as pesquisas bibliográficas, com as quais foi possível constatar carência de dados sobre a qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, uma vez que são raros os estudos com esse objetivo realizados no mesmo. Posteriormente, foram pesquisados os parâmetros normalmente utilizados na avaliação da qualidade da água, bem como os procedimentos analíticos usados para determiná-los, e os seus limites permitidos segundo a legislação vigente. A partir dessas informações, foi criado um escopo com as análises que seriam realizadas e os valores adequados para cada parâmetro. Por fim, foram observadas metodologias eficientes para o levantamento da percepção ambiental dos alunos e para realizar a sensibilização ambiental dos mesmos, o que permitiu a utilização de estratégias adequadas para se alcançar os objetivos desejados.

Nesse contexto, o presente trabalho foi dividido em 3 etapas experimentais. Na primeira foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de amostras da água do Ribeirão Varre-Sai em diferentes dias de coleta, com o intuito de avaliar a qualidade da mesma.

Na segunda etapa, foi realizada a identificação da percepção ambiental de alunos da educação básica do município em relação ao Ribeirão Varre-Sai através da aplicação de questionário, pela elaboração de desenhos e por meio de conversa informal.

E, finalmente, baseando-se na percepção ambiental identificada nos alunos e no diagnóstico da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, foi realizada a última etapa. Nela, foram feitas atividades e ações de sensibilização ambiental com os alunos envolvidos.

A seguir, todas as 3 etapas realizadas no presente trabalho serão detalhadas.

4.1 Avaliação da Qualidade da Água

A avaliação da qualidade da água se deu por amostragens da água do Ribeirão Varre-Sai e testes físico-químicos e microbiológicos com os parâmetros: pH, turbidez, CE, STD, OD, DBO, determinação de coliformes totais e termotolerantes.

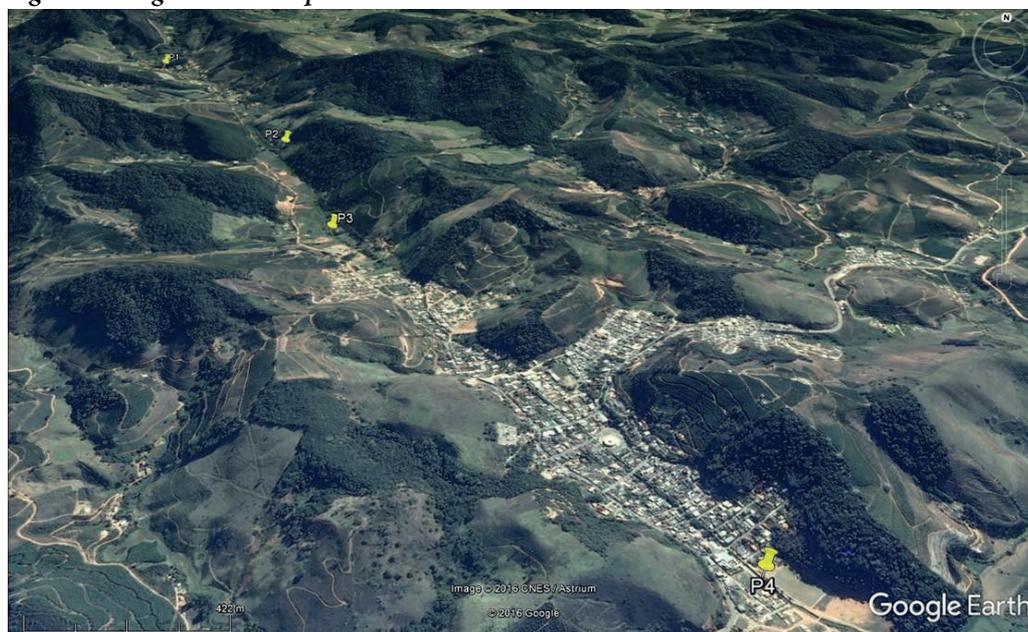
Para avaliar a qualidade da água, definiram-se, de forma sistemática, 4 pontos de amostragem (P1, P2, P3 e P4) no Ribeirão Varre-Sai. Os pontos P1 (20°53'46.0" S e 41°53'44.4"

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

W), P2 (20°54'30.1" S e 41°53'02.0" W) e P3 (20°55'01.6" S e 41°52'44.5" W) localizavam-se na zona rural, sendo que, o ponto P3 corresponde ao local onde é realizada a captação de água para tratamento, para posterior distribuição para a população, pela CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos). Já o ponto P4 (20°55'59.4" S e 41°51'51.7" W) localizava-se na zona urbana do município. A Figura 1 mostra uma imagem aérea do município de Varre-Sai destacando os 4 pontos de coleta no curso do Ribeirão Varre-Sai.

Figura 1. Imagem aérea dos pontos de coleta



Fonte: Google Earth (2017)

Com relação aos diferentes dias de coleta das amostras de água, têm-se as seguintes datas: 14 de julho de 2016 (Coleta 1), 13 de setembro de 2016 (Coleta 2) e 22 de novembro de 2016 (Coleta 3). Para as coletas foram utilizados frascos adequados, frascos plásticos de capacidade de 500 mL devidamente higienizados para as amostras que passaram pelas análises físico-químicas e frascos de vidro borossilicato, com capacidade de 100 mL devidamente esterilizados por autoclave para as amostras que passaram pelas análises microbiológicas. No ato da coleta, tomaram-se os devidos cuidados, tais como a utilização de luvas e álcool gel para higienização das mãos e utilização de jalecos. As amostras coletadas foram armazenadas em caixa térmica com gelo para transporte até o laboratório onde algumas das análises foram realizadas.

As análises foram realizadas, em triplicata, em loco e no LabFoz - Laboratório de Monitoramento das Águas da Foz do Rio Paraíba do Sul situado no Polo de Inovação Campos dos Goytacazes, seguindo os métodos de acordo com as normas técnicas estabelecidas pelo *Standard Methods for examination of water & wastewater 21th*.

Em loco, realizaram-se análises físico-químicas, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e oxigênio dissolvido com utilização de equipamento medidor de multiparâmetros da *Hanna Instruments* (modelo HI 9829), o qual foi devidamente calibrado antes das análises.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

No LabFoz, foram realizados os testes de turbidez, demanda bioquímica de oxigênio e determinação de coliformes totais e termotolerantes.

A turbidez foi determinada com auxílio de um turbidímetro de bancada da MS Tecnopon Instrumentação (Modelo TB 1000), previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante.

A demanda bioquímica de oxigênio ($DBO_{5,20}$) foi determinada utilizando o aparelho para medição de DBO com suporte/rack para garrafas integrado da Aqualytic AL 606.

Com relação aos ensaios microbiológicos, foram determinados os coliformes totais e coliformes termotolerantes utilizando o método Colilert. No mesmo, o meio contém os nutrientes ONPG (*o*-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo) e MUG (4-metil-umbeliferil- β -D-glucoronídeo). Desta forma, as enzimas específicas e características dos coliformes totais (β -Galactosidase) e da *E. coli* (β -Glucuronidase), ao metabolizarem esses nutrientes, levam à formação de substâncias que tornam a solução amarela, coliformes totais (ONPG), e fluorescente (após excitação com luz ultravioleta a 365 nm), *E. coli* (MUG). Sendo assim, a coloração amarela e a emissão de fluorescência permitem a quantificação, em NMP/100 mL (número mais provável por 100 mL), dos coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

Posteriormente a realização das análises descritas, visando estimar a qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, fez-se necessária a utilização de condições e padrões de qualidade que impõem os limites adequados para cada parâmetro. No caso do Ribeirão Varre-Sai, foi utilizado o padrão de corpos d'água contido na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA nº 357 de 2005. Ela dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Encontram-se, na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, os parâmetros para classificação das águas doces e seu enquadramento dentro das classes especial, I, II, III ou IV, além dos valores limites para parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade. Ainda nessa resolução, de acordo com seu artigo 42, os corpos d'água que ainda não possuem enquadramento definido pelo órgão competente devem obedecer aos padrões e limites estipulados para classe II, caso do Ribeirão Varre-Sai. Sendo assim, os resultados obtidos em todos os testes realizados foram comparados aos limites estipulados para essa classe (classe II) de água doce.

4.2 Identificação da Percepção Ambiental

Como já mencionado, após a etapa de avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, surgiu a necessidade de se trabalhar os resultados obtidos com os moradores do município. Para isso foi realizada uma atividade ligada à educação ambiental dividida em duas etapas: uma de identificação da percepção ambiental e a outra de sensibilização ambiental. De forma geral, a atividade desenvolvida no presente trabalho se enquadrou na educação ambiental não formal com ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da comunidade escolar sobre as questões ambientais que envolvem o Ribeirão Varre-Sai e a sua organização e participação em defesa do mesmo.

A etapa de identificação da percepção ambiental, assim como a de sensibilização ambiental em relação ao Ribeirão Varre-Sai, foi realizada com alunos do 6º ano do Ensino

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

Fundamental da escola Municipal Primo José Sobreira, única escola municipal localizada na zona urbana do município. Escolheu-se o 6º ano do Ensino Fundamental, pois o tema “água” faz parte do currículo mínimo para esse segmento. A escola possui duas turmas de 6º ano no turno da manhã, com 29 alunos matriculados em cada turma, e duas turmas no turno da tarde, com 25 alunos matriculados em cada turma.

A identificação da percepção ambiental foi realizada através da aplicação de questionário objetivo contendo 5 questões primordiais em relação ao Ribeirão Varre-Sai e proposta de desenho que o retratasse. Os questionários foram aplicados no dia 30 de maio de 2017. Estiveram presentes 89% dos alunos matriculados, ou seja, 96 alunos de um total de 108 alunos. Durante essa etapa, foi possível ainda conversar com os alunos sobre o Ribeirão Varre-Sai, uma conversa informal que possibilitou extrair deles algumas concepções.

4.3 Sensibilização Ambiental

A etapa de sensibilização ambiental foi realizada a partir dos resultados das análises de água e diagnóstico ambiental do Ribeirão Varre-Sai, norteadas pela identificação da percepção ambiental dos alunos. Realizou-se um encontro com eles, iniciado com uma palestra expositiva mostrando a situação real de degradação do Ribeirão Varre-Sai, comprovada pelos resultados das análises, e aprimorando a percepção ambiental dos alunos. Na palestra foram expostos os resultados encontrados para os parâmetros: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e coliformes termotolerantes. Os testes realizados foram detalhados com a preocupação de deixar claro para os alunos o que medem e como medem, também foram feitas comparações com os limites propostos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Após a palestra, foi realizada uma mesa-redonda na qual os alunos puderam se manifestar e propor ações conjuntas na comunidade em prol da melhoria da qualidade ambiental do Ribeirão. E, por fim, foram desenvolvidas atividades lúdicas, jogo de perguntas e respostas e construção de material informativo (cartazes) sobre o Ribeirão, sobre os impactos que ele vem sofrendo e algumas propostas de soluções mitigadoras. Os cartazes produzidos foram expostos na escola. Essa etapa do trabalho foi realizada no dia 23 de agosto de 2017 e seguiu o roteiro de atividades que se encontra detalhado na Tabela 1.

Tabela 1. Roteiro das atividades desenvolvidas na etapa de sensibilização ambiental em relação ao Ribeirão Varre-Sai (continua)

Atividade	Descrição	Duração
1. Exibição de vídeo: “Água, saneamento e qualidade de vida - Unicamp”.	O vídeo foi produzido pelo Laboratório de Tecnologia Educacional do departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Retrata a importância dos 3 pilares do saneamento básico: sistema de água encanada e tratada, esgotamento sanitário e coleta de lixo, e dos problemas e doenças causados pela falta deste.	11 min.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

Tabela 1. Roteiro das atividades desenvolvidas na etapa de sensibilização ambiental em relação ao Ribeirão Varre-Sai (conclusão)

Atividade	Descrição	Duração
2. Palestra com utilização de recurso audio-visual para apresentação de slides.	A palestra tratou da realidade local. Na mesma foram apresentados dados sobre o município de Varre-Sai e sobre o Ribeirão Varre-Sai. Foram, ainda, apresentados e discutidos alguns dos resultados encontrados nas análises realizadas na avaliação da qualidade da água do Ribeirão. Na conclusão foram levantadas algumas causas da degradação do mesmo e algumas propostas de soluções mitigadoras com a participação dos alunos.	20 min.
3. Exibição de vídeo: “Estação de Tratamento de Esgoto - ETE - Como funciona”.	Vídeo produzido pela ITEC Cursos. Trata-se de um vídeo explicativo que mostra o funcionamento de uma ETE de maneira simples e didática.	3 min.
4. Exibição de vídeo: “Minuto Ambiental - Mata Ciliares”.	Vídeo produzido pelo Programa Repórter ECO. Ele trata da importância da manutenção e reflorestamento das matas ciliares para garantir água em quantidade e qualidade adequadas e manter o ecossistema equilibrado.	2 min.
5. Exibição de vídeo: “E se a água acabasse?”.	Vídeo produzido pela UNIVILLE com dados das “Águas de Joinville” que trata do desperdício de água e traz dicas de economia de água em casa, com pequenas atitudes.	3 min.
6. Jogo de Perguntas e Respostas.	As turmas foram divididas em 2 equipes. Foram elaboradas 12 perguntas sobre os temas expostos e colocadas em uma caixa. Cada equipe sorteava uma pergunta para responder, pontuava a equipe que desse a resposta correta.	30 min.
7. Confeção de cartazes.	Foram disponibilizadas folhas de papel A3, hidrocor e lápis de cor para que os alunos elaborassem cartazes com mensagens retratando a importância do Ribeirão Varre-Sai para o município, a sua atual situação e as medidas que podem ser tomadas para recuperação da qualidade de suas águas. Os cartazes foram expostos na escola com o objetivo de sensibilizar também os demais alunos.	20 min.

Fonte: Autor (2017)

5 Resultados e discussões

5.1 Avaliação da Qualidade da Água

Como já mencionado, a avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai foi realizada a partir das análises das amostras coletadas em 4 diferentes pontos do corpo hídrico em 3 datas distintas, contemplando, no total, 8 parâmetros de análise. Os resultados encontrados nesta parte do trabalho são apresentados na Tabela 2. Nela, encontram-se ainda os limites previstos

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

na Resolução CONAMA nº 357 de 2005 para água doce Classe II. Isso porque, como dito anteriormente, de acordo com o artigo 42 da referida resolução, os corpos hídricos de água doce que ainda não possuem enquadramento definido pelo órgão competente, caso do Ribeirão Varre-Sai, devem obedecer aos padrões e limites estipulados para essa classe. Ainda com relação a Tabela 2, os resultados em negrito demonstram valores fora dos limites estipulados pela resolução.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas e limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doce Classe II

pH ¹	Coleta 1 14/07/16	Coleta 2 13/09/16	Coleta 3 22/11/16	OD ² (mg L ⁻¹)	Coleta 1 14/07/16	Coleta 2 13/09/16	Coleta 3 22/11/16
Ponto 1	6,84	6,28	6,45	Ponto 1	na ³	1,92	5,38
Ponto 2	7,05	6,88	7,00	Ponto 2	Na	2,44	5,48
Ponto 3	7,12	6,84	6,77	Ponto 3	Na	2,28	5,41
Ponto 4	7,08	7,06	6,64	Ponto 4	Na	1,00	2,01
CONAMA 357/05	6,0 a 9,0			CONAMA 357/05	> 5 mg L ⁻¹		
Turbidez (NTU)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	DBO ⁴ (mg L ⁻¹)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Ponto 1	48,0	21,0	23,0	Ponto 1	1	3	1
Ponto 2	3,3	10,5	4,7	Ponto 2	0	nd ⁵	1
Ponto 3	1,8	3,5	14,0	Ponto 3	0	nd	1
Ponto 4	68,0	138,0	56,0	Ponto 4	75	194	129
CONAMA 357/05	< 100 NTU			CONAMA 357/05	< 5 mg L ⁻¹		
Condutividade (µS cm ⁻¹)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	C. Totais ⁶ (NMP/100mL)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Ponto 1	57	71	83	Ponto 1	>2419,6	>2419,6	>2419,6
Ponto 2	53	54	55	Ponto 2	>2419,6	>2419,6	>2419,6
Ponto 3	46	50	53	Ponto 3	>2419,6	>2419,6	>2419,6
Ponto 4	458	612	346	Ponto 4	>2419,6	>2419,6	>2419,6
CONAMA 357/05	não há			CONAMA 357/05	não há		
STD ⁷ (ppm)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	C. Termo. ⁸ (NMP/100mL)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Ponto 1	28	35	41	Ponto 1	816,4	41,4	547,5
Ponto 2	27	24	28	Ponto 2	>2419,6	>2419,6	>2419,6
Ponto 3	22	25	26	Ponto 3	1986,3	191,8	248,1
Ponto 4	230	306	173	Ponto 4	>2419,6	>2419,6	>2419,6
CONAMA 357/05	não há			CONAMA 357/05	< 1000 NMP/100MI		

Fonte: Autor (2016)

¹pH (Potencial Hidrogeniônico); ²OD (Oxigênio Dissolvido); ³na (não analisado); ⁴DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); ⁵nd (não detectado); ⁶C. Totais (Coliformes Totais); ⁷STD (Sólidos Totais Dissolvidos); ⁸C. Termo. (Coliformes Termotolerantes).

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

Na Tabela 2, observa-se que os valores encontrados para pH estão dentro dos limites estipulados para todas as amostras analisadas. Para o parâmetro turbidez, há apenas um resultado fora do limite adequado: 138 NTU, ponto 4, na 2ª coleta. Com relação ao oxigênio dissolvido (OD), pode-se notar que na 1ª coleta o teste não foi realizado devido a problemas no equipamento. Já na 2ª coleta, todas as amostras analisadas apresentaram-se abaixo do limite mínimo adequado, e na 3ª coleta, apenas o ponto 4 não apresentou conformidade com a legislação. É provável que os valores encontrados para OD, na 2ª coleta, se apresentaram abaixo do limite em todos os pontos devido à baixa vazão do Ribeirão no dia. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) apresentou-se inadequada apenas para o ponto 4 nas 3 coletas realizadas, e os coliformes termotolerantes encontraram-se fora do limite nos pontos 2 e 4, em todas as coletas, e no ponto 3, apenas na primeira coleta. Explicam-se os resultados encontrados para coliformes termotolerantes acima do limite no ponto 2 pela presença de currais e comunidade rural adensada situados a jusante. Os valores de condutividade elétrica superiores a $100 \mu\text{S cm}^{-1}$ encontrados no ponto 4, nas 3 coletas, sugerem ambiente aquático impactado.

Analisando esses resultados, é possível perceber que o ponto 4 encontra-se em pior estado de conservação, provavelmente devido ao lançamento de esgoto doméstico sem nenhum tratamento prévio no percurso urbano do Ribeirão. Os parâmetros OD, DBO e coliformes termotolerantes permitem chegar a essa conclusão, já que têm relação com a presença de matéria orgânica e microrganismos da flora intestinal humana. Cunha e Ferreira (2006), por exemplo, já discutiram a relevância dos parâmetros OD e DBO para a caracterização da água dos corpos hídricos receptores de esgoto, uma vez que a matéria orgânica, oriunda do mesmo, causa desequilíbrio no balanço de oxigênio que pode ser detectado através de tais parâmetros. Com relação aos coliformes termotolerantes, Teixeira *et al.* (2015) utilizaram o método Colilert para investigar a presença de esgoto nas águas do Rio Macabu, no estado do Rio de Janeiro, já que esse método detecta e quantifica a *Escherichia coli*, bactéria naturalmente presente no intestino humano, mais precisamente, nas fezes. Sendo assim, os baixos valores encontrados para OD ($1,00$ e $2,01 \text{ mg L}^{-1}$) e os elevados valores encontrados para DBO (entre $75,0$ e 194 mg L^{-1}) e coliformes termotolerantes (sempre maior que $2419,6 \text{ NMP}/100 \text{ mL}$) nas amostras do ponto 4 corroboram a conclusão do forte impacto que o lançamento de esgoto sem tratamento tem causado ao Ribeirão Varre-Sai.

5.2 Identificação da Percepção Ambiental

Para a identificação da percepção ambiental dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Primo José Sobreira em relação ao Ribeirão Varre-Sai, como já mencionado, adotou-se a metodologia de aplicação de questionário objetivo, proposta de desenho e conversa com os alunos. Desta etapa participou um total de 96 alunos e as porcentagens das respostas obtidas em cada questão do questionário são apresentadas nos gráficos a seguir (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6).

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

Figura 2. Respostas à 1ª questão do questionário



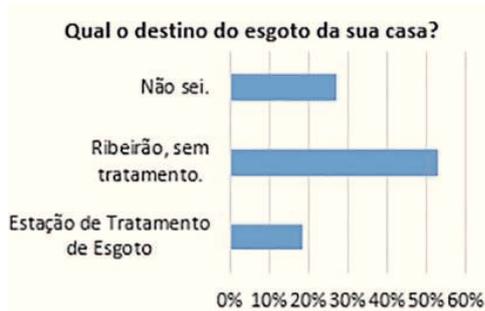
Fonte: Autor (2017)

Figura 3. Respostas à 2ª questão do questionário



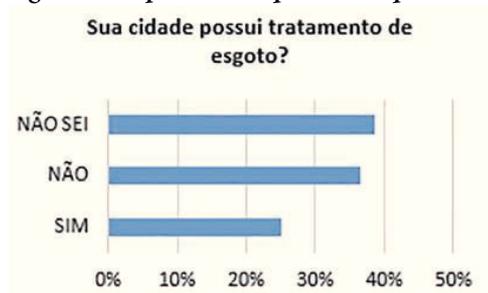
Fonte: Autor (2017)

Figura 4. Respostas à 3ª questão do questionário



Fonte: Autor (2017)

Figura 5. Respostas à 4ª questão do questionário



Fonte: Autor (2017)

Figura 6. Respostas à 5ª questão do questionário



Fonte: Autor (2017)

Analisando as respostas, percebe-se que a maioria dos alunos utiliza água de poço particular ou água fornecida pela CEDAE; mais de 80% dos alunos não sabem de onde a CEDAE capta água para tratamento e distribuição; quase 40% dos alunos afirmaram não saber se a cidade possui tratamento de esgoto, ao passo que mais de 50% afirmaram que o esgoto de suas casas é lançado no Ribeirão sem tratamento. A maioria dos alunos afirmou que a situação do Ribeirão Varre-Sai é péssima ou ruim.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

Nesse mesmo contexto, Batista (2014) utilizou a metodologia de aplicação de questionário objetivo e conversa informal em seu trabalho, com o intuito de identificar a percepção ambiental de alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio de escolas públicas e privadas do município de Varre-Sai, em relação ao Ribeirão Varre-Sai. O autor demonstra em seu trabalho a relevância do método de utilização de questionário para a identificação da percepção ambiental.

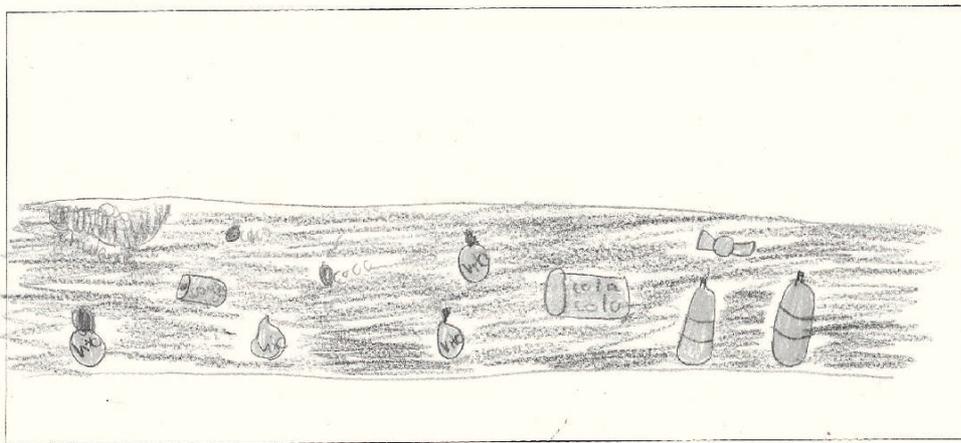
Com relação à proposta de desenho, na Figura 7 são mostrados dois dos 96 desenhos que foram elaborados pelos alunos no dia do levantamento da percepção ambiental dos mesmos.

Figura 7. Desenhos elaborados por dois alunos no dia do levantamento da percepção ambiental

ATIVIDADE PROPOSTA PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

NO ESPAÇO ABAIXO FAÇA UM DESENHO DO RIBEIRÃO VARRE-SAI

DATA: 31/05/2017 menina

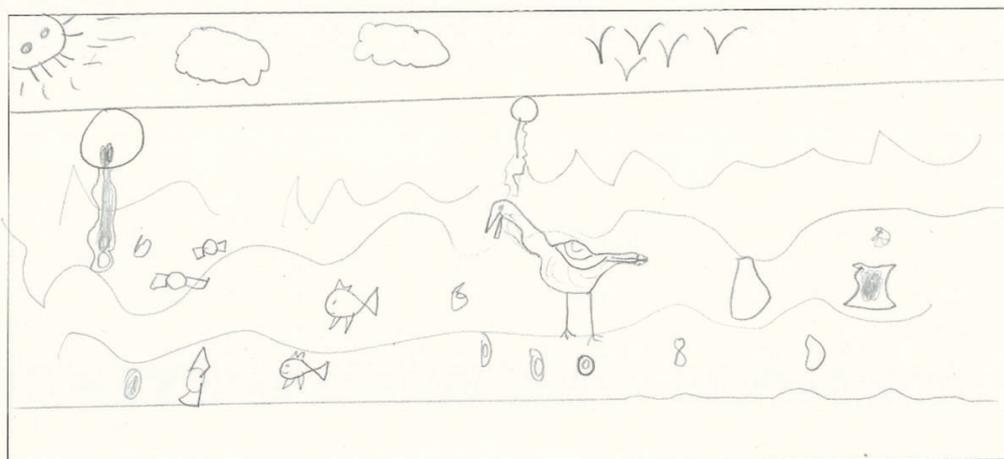


ATIVIDADE PROPOSTA PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

menino

NO ESPAÇO ABAIXO FAÇA UM DESENHO DO RIBEIRÃO VARRE-SAI

DATA: 31/05/17

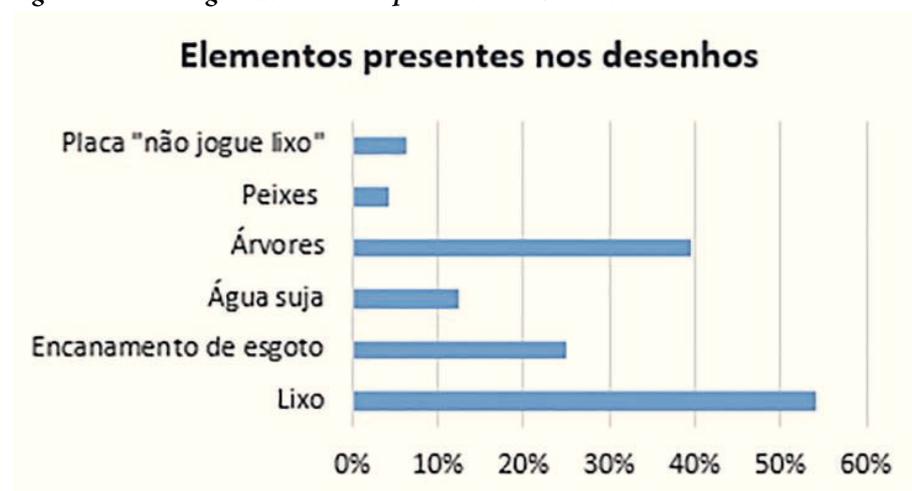


Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

Observando os desenhos, é possível perceber a presença de alguns elementos, dentre eles, lixo, encanamento de esgoto e peixes. Muitos desses e de outros elementos aparecem repetidamente em vários dos desenhos elaborados pelos alunos. Desta forma, eles foram contabilizados, passados para porcentagem e são apresentados na Figura 8.

Figura 8. Porcentagem de elementos presentes nos desenhos



Fonte: Autor (2017)

Na Figura 8 nota-se que mais de 50% dos alunos retrataram em seus desenhos a presença de lixo no Ribeirão e cerca de 25% dos alunos demonstraram a presença de encanamento de esgoto, o que condiz com a realidade. Cerca de 40% dos alunos desenharam árvores no entorno do Ribeirão. Realmente existem algumas, mas não se pode chamar de mata ciliar. As árvores existentes são poucas e espaçadas e a mata ciliar deve possuir uma extensão mínima prevista por lei, promovendo um adensamento que contribua para minimizar o assoreamento e a erosão das margens, garantir a infiltração e o armazenamento das águas das chuvas, a retenção de sedimentos e nutrientes e a captura de poluentes, contribuindo assim para elevar a quantidade e qualidade da água. Poucos alunos retrataram peixes, água suja e a presença da placa "Não jogue lixo". A maioria dos desenhos retratou adequadamente a realidade do Ribeirão Varre-Sai.

A utilização de propostas de desenhos também foi feita por Costa e Maroti (2009) quando estudaram a percepção de alunos da oitava série do Ensino Fundamental de uma escola rural, em relação a uma barragem no próprio povoado onde residem, o Povoado de Cajaíba, na zona rural de Itabaiana/ SE. Os autores utilizaram mapas mentais (MM) da situação atual e da situação futura. Desta forma, os alunos elaboraram desenhos para ilustrar como percebiam a barragem naquele momento e como a imaginavam no futuro (dez anos após). Através dos desenhos foi possível concluir que os alunos compreendem os impactos ambientais e a importância da barragem para o povoado. Sendo assim, a metodologia de propostas de desenhos se mostrou eficiente para identificar como o aluno percebe o meio.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

De forma geral, com a aplicação do questionário e da proposta de desenhos e através da conversa informal com os alunos, foi possível identificar certo desprezo pelo Ribeirão Varre-Sai. A grande maioria dos alunos percebe a situação real do mesmo, porém não demonstra preocupação ou apreço, entendem que o Ribeirão é o local onde se joga o esgoto, não dando a devida importância a este relevante corpo hídrico da cidade. Alguns alunos disseram, por exemplo, "...deviam colocar manilha e tampar o ribeirão...", ou "...nem encosto naquela água de jeito nenhum...", ou "...o ribeirão fede...". O fato de não darem importância ao Ribeirão foi evidenciado no questionário quando mais de 80% dos alunos responderam não saber que a água que chega a suas residências para consumo é captada pela CEDAE no Ribeirão Varre-Sai. Da mesma forma, Batista (2014) concluiu em sua pesquisa que a percepção ambiental dos alunos em relação ao Ribeirão Varre-Sai era inadequada quando consideradas as consequências do lançamento de esgoto sem tratamento no corpo hídrico. Os alunos não conseguiam perceber o grande impacto negativo causado por essa prática. O autor também reforçou a importância da realização de atividades práticas e lúdicas no auxílio da conscientização e sensibilização dos estudantes aprimorando as percepções ambientais dos mesmos. Para Costa e Maroti (2009), o papel da educação ambiental é possibilitar a ação cidadã a partir da adoção de novas posturas em relação aos recursos naturais, buscando integração, participação e harmonia.

5.3 Sensibilização Ambiental

Desta forma, a etapa final, etapa de sensibilização, foi realizada com o objetivo de aprimorar a percepção ambiental dos alunos, possibilitando uma nova visão em relação ao Ribeirão Varre-Sai, e foi feita, como já mencionado, através da exposição de ideias, vídeos educativos, conversa, debate e atividades lúdicas. Segundo Dias (2004), a educação ambiental deve se apresentar como um processo contínuo de tomada de consciência por parte dos indivíduos, de forma que possam perceber seu meio ambiente e adquirir conhecimento, habilidades e experiências para pensar e agir na resolução dos problemas ambientais atuais e futuros. Sendo assim, as atividades desenvolvidas buscaram a conscientização e sensibilização, desenvolvendo nos alunos a sensação de pertencimento ao meio ambiente discutido e a possibilidade de atuarem ativamente na resolução dos problemas ambientais do mesmo. Na Figura 9, é apresentada uma foto obtida no dia da realização da etapa de sensibilização.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

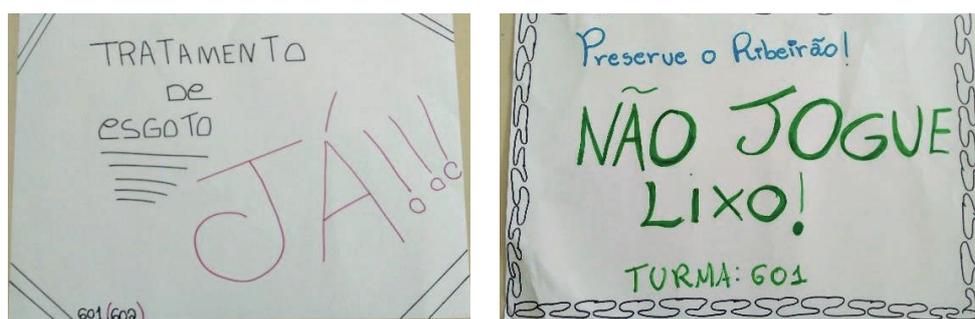
Figura 9. Foto obtida durante a etapa de sensibilização



Nessa etapa, foi possível perceber entusiasmo por parte dos alunos, especialmente durante a realização do jogo de perguntas e respostas. Durante a mesa-redonda foram discutidas ações mitigadoras que minimizassem a degradação do Ribeirão Varre-Sai, na qual os próprios alunos propuseram a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE como principal solução para os problemas encontrados, também foram discutidos temas relacionados com a economia de água, o lançamento de lixo no curso do Ribeirão e a recuperação da mata ciliar.

Na Figura 10 encontram-se alguns dos cartazes produzidos pelos alunos nesse dia.

Figura 10. Cartazes produzidos pelos alunos na etapa de sensibilização



Analisando os mesmos, pode-se perceber que algo mudou na concepção dos alunos em relação ao corpo hídrico de maior importância para a cidade.

6 Considerações finais

A avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai, através da realização de testes físico-químicos e microbiológicos, permitiu a confirmação da contaminação desse manancial hídrico pelo lançamento de esgoto doméstico sem tratamento. O Ribeirão recebe uma carga de esgoto superior à sua capacidade de depuração, resultando na contaminação de suas águas.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

.....

A metodologia de aplicação de questionário e proposta de desenho possibilitou a identificação da percepção ambiental dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Primo José Sobreira em relação ao Ribeirão Varre-Sai. Com isso, concluiu-se que os alunos possuíam algumas distorções no entendimento da importância do Ribeirão para o município e dos problemas causados pelo lançamento de esgoto em seu curso.

Através da apresentação de vídeos educativos e da realização da palestra, de atividades lúdicas e mesa-redonda foi possível aprimorar a percepção dos alunos em relação ao Ribeirão Varre-Sai na etapa de sensibilização ambiental. Essa etapa permitiu que os alunos pudessem conhecer melhor o Ribeirão, sua importância e os impactos que ele vem sofrendo. Também foi possível fortalecer a ideia de que atividades práticas, lúdicas e uma boa conversa são essenciais para o desenvolvimento da educação ambiental, e que os problemas ambientais do entorno devem ser discutidos com a comunidade escolar e com a população como um todo.

Referências

A.P.H.A. *Standard Methods for examination of water and wastewater*. 21. ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2005.

ALBUQUERQUE, S. A. *Cartilha ecológica: educação ambiental*. Curitiba: Educarte, 2001.

BATISTA, R. M. S. *Estudo sobre a percepção ambiental em relação ao Ribeirão Varre-Sai e sensibilização de alunos na Educação Básica sobre a importância de sua preservação*. 2014. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, UENF, Itaperuna, 2014.

BRASIL. *Lei Federal nº 9795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 24 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. *Resolução nº 357, de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> Acesso em: 16 abr. 2017.

CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. *Apostila de Hidrologia*. Rio de Janeiro: UFRJ, ago. 2006. Cap. 2: Ciclo Hidrológico. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap2-CH.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2017.

COSTA, C.C.; MAROTI, P.S. Expedições científicas com alunos de uma escola rural: educação ambiental em recursos hídricos. *Educação Ambiental em Ação*, set./nov. 2009. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=758>. Acesso em: 15 set. 2017.

CUNHA, C. L. N.; FERREIRA, A. P. Modelagem matemática para avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 8, p. 1715-1725, ago. 2006.

Sensibilização ambiental de alunos da educação básica do município de Varre-Sai/RJ a partir da avaliação da qualidade da água do Ribeirão Varre-Sai

Carolina Ramos de Oliveira Nunes et al.

.....

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FELIX, T. Monitoramento da Qualidade da Água do Ribeirão Varre-Sai, RJ. *S O S Mata Atlântica*, Notícias, Blog. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/blog/monitoramento-da-qualidade-da-agua-do-ribeirao-varre-sai-rj/> Acesso em: 1 fev. 2017.

GOBBI, L. D. Água: uso e problemas. *Globo.com.*, Educação, Geografia. Disponível em: <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/geografia-fisica/agua-uso-e-problemas.html>. Acesso em: 21 fev. 2017.

HAMMES, V. S.; RACHWAL, M. F. G. *Meio Ambiente e a Escola: Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *O seu município em números*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/downloads/folders/eleicao2016/33/3306156.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2017.

LOUREIRO, C. F. B. (org.). *Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate*. 3. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2002.

OLIVEIRA, V. S. C. et al. Monitoramento ambiental da qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Macabu através de indicadores físico-químicos. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, Campos dos Goytacazes, v. 9, n. 2, p. 17-32, dez. 2015.

SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, Cuiabá, n. 4, p. 133-144, jul. 2009.

TEIXEIRA, P. C. et al. Estudo da contaminação microbiológica na Bacia Hidrográfica do Rio Macabu, norte do estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, Campos dos Goytacazes, v. 9, n. 2, p. 59-68, dez. 2015. Semestral.

TUCCI, C.E.M. et al. Cenários da Gestão da Água no Brasil: uma contribuição para a visão mundial da Água. *Bahia Análise e Dados*, Salvador, v. 13, n. especial, p. 357-370, 2003.

TUNDISI, J. G. Recursos Hídricos: O futuro dos recursos. *MultiCiência*, São Carlos, SP, n. 1, 2003. Disponível em: http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_01/A3_Tundisi_port.PDF. Acesso em: 16 mar. 2017.

VILAS, F. et al. *Ribeirão do Varre-Sai: Memórias e Imagens*. Rio de Janeiro: Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares, 2007. (Série Histórias Contadas).