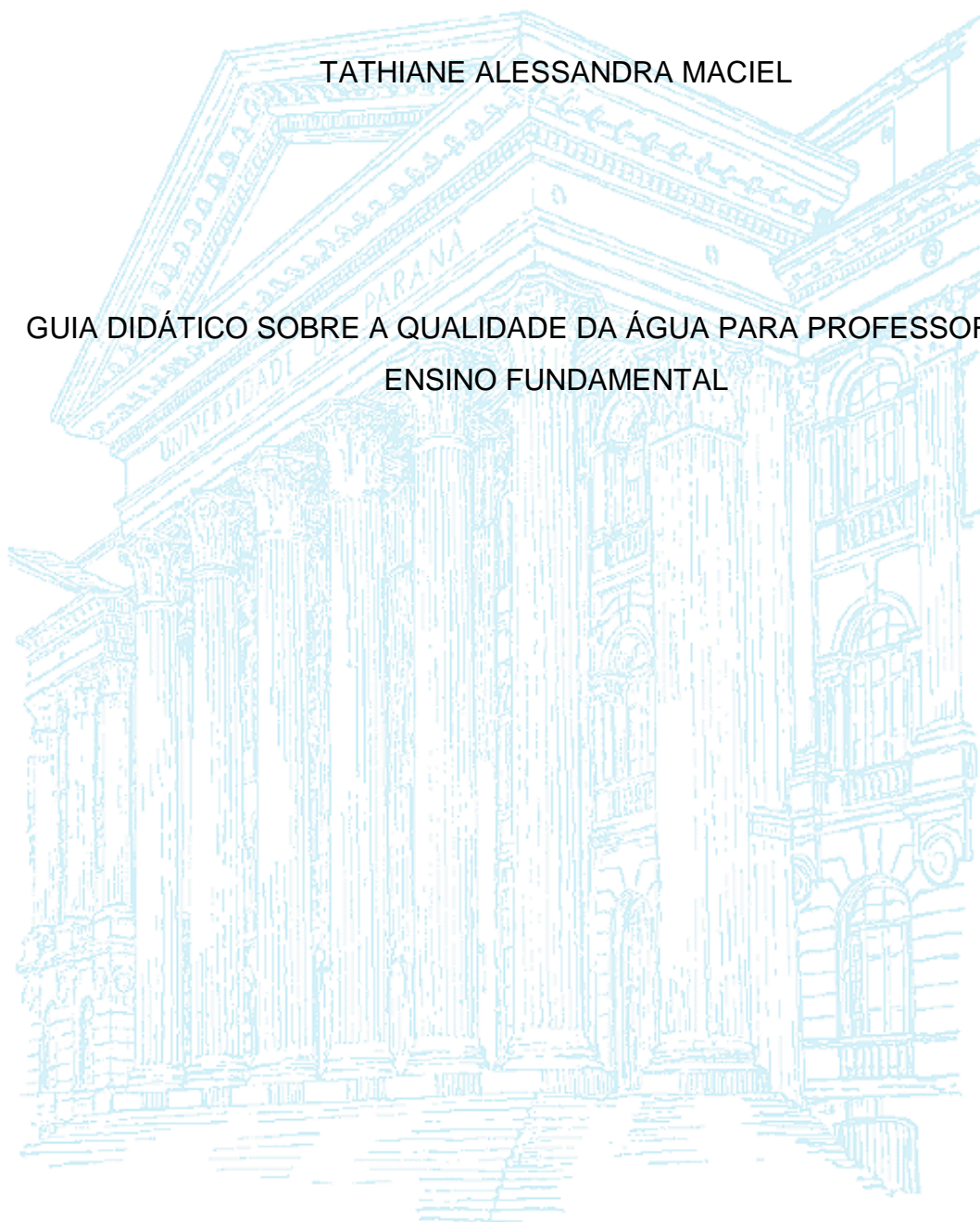


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TATHIANE ALESSANDRA MACIEL

GUIA DIDÁTICO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA PARA PROFESSORES DO  
ENSINO FUNDAMENTAL



CURITIBA  
2015



TATHIANE ALESSANDRA MACIEL

GUIA DIDÁTICO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA PARA PROFESSORES DO  
ENSINO FUNDAMENTAL.

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas, ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza

CURITIBA  
2015

## TERMO DE APROVAÇÃO

TATHIANE ALESSANDRA MACIEL

GUIA DIDÁTICO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA PARA PROFESSORES DO  
ENSINO FUNDAMENTAL.

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do  
grau de Licenciado em Biologia pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA



Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza  
Departamento de Teoria e Prática de Ensino (UFPR)  
Presidente da Banca



Dra. Thelma Alvim Veiga Ludwig  
Departamento de Botânica (UFPR)



Dra. Tania Teresinha BrunsZimer  
Departamento de Teoria e Prática de Ensino (UFPR)

Curitiba  
2015

A Deus, meus pais, minha irmã e amigos,  
que nos momentos de fraqueza, dificuldades e desânimo  
foram meu consolo, minha alegria e minha coragem.  
Ao meu orientador,  
que com seus ensinamentos, exemplos e incentivos  
guiou-me para além dos meus limites.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus, pela vida, por cada momento, pelas oportunidades, e pelos seus anjos da guarda que me emprestou ao longo desta caminhada, aqui representados pelos familiares e amigos.

Agradeço a minha família: A minha avó e suas orações; Aos meus pais que me ensinaram a diferença do certo e do errado, pela educação, apoio emocional, financeiro e técnico; A minha irmã, sinônimo de exemplo e carinho; Minha tia Ica, pelos cafés de desabafos.

Aos meus amigos, aquela segunda família que me adotou na faculdade: A Karolzinha – seu carinho sempre me fez me crer que existe uma luz no fim do túnel (essa luz era você) - pelo planejamento do semestre, os desabafos e conselhos, risadas e desesperos; A Burdinha - mãe super protetora de todos nós – seus conselhos e puxões de orelha que contribuíram para a conclusão deste trabalho no prazo; A Jojoquinha, ao Bru, ao Rafa e ao Lucas sempre presentes, mesmo longe. Aos amigos de infância e de tempos de colégio, Lethi e Luara, Leo e Geo, que nunca serão esquecidos.

Ao meu companheiro de madrugadas em claro, Jean Bastos, por me aturar, ouvir minhas lamentações e me ajudar com tudo. Pelas nossas brincadeiras e bobeira, pelos momentos de descontração e pausas para o café, quase sempre PERFEITO!

A todos do Colégio Estadual Romário Martins, em especial ao professor Guilherme, que me acolheu, não mediu esforços para me ajudar – mesmo em cima da hora – que me emprestou seus “pimpolhos”, aos demais professores e alunos que fizeram parte da pesquisa e colaboraram para o meu crescimento pessoal.

Aos técnicos/professores da Secretaria de Educação e do Núcleo Regional Metropolitana Norte, em especial a Rosângela e ao Raul que ajudaram diretamente em toda a parte burocrática do trabalho, que acolherem meu projeto e contribuíram para sua construção.

Ao meu orientador, pessoa pela qual desenvolvi um relacionamento de amor e ódio, que me colocou diante de inúmeros desafios, alguns até maiores do que eu imaginava ser capaz de superar, mas que também sempre esteve presente para me ajudar a solucionar todos eles. Uma pessoa de imensa sabedoria e paciência, que ao longo das longas conversas de orientação conquistou não uma aluna, mas uma fã de todo o seu trabalho

A Universidade Federal do Paraná e ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFPR.

**OBRIGADA!**

“Você é filho do Universo,  
não menos que as árvores e as estrelas;  
você tem o direito de estar aqui.”

Max Ehrmann

## RESUMO

O objetivo principal da elaboração deste guia didático foi auxiliar professores e alunos do ensino fundamental no processo de aprendizagem e conscientização na educação para a água. O tema escolhido foi inspirado na atual condição dos recursos hídricos no Brasil e no mundo, com o intuito de investigar e colaborar com a formação de cidadãos críticos e futuros gestores deste bem tão precioso. A aplicação do estudo foi no Colégio Estadual Romário Martins, localizado no município de Piraquara - PR. O contexto local desta escola remete diretamente na política de preservação de Mananciais de abastecimento público, pois o seu município sede abriga três barragens para captação de água, as quais abastecem aproximadamente 50% da população de 3 milhões de habitantes residentes da RMC. Além do guia didático, o presente trabalho buscou avaliar a qualidade dos materiais de apoio disponíveis para uso de professores e alunos, tendo como critério de avaliação o Caderno de Expectativa de Aprendizagem da Secretaria da Educação do Paraná de 2012, e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências do estado do Paraná de 2008. Também, aplicaram-se questionários a fim de levantar os conhecimentos prévios de professores e alunos sobre o tema água, e também suas experiências e dificuldades para tratar do assunto em sala. Os elementos encontrados nas respostas foram classificados, de acordo com as categorias de representações sociais descritas por Reigota (1995). Nas respostas elaboradas pelos professores foi possível identificar elementos naturais, sociais, políticos e econômicos, desta forma, todas foram classificadas na categoria globalizante. As respostas dos alunos, na sua grande maioria, remetiam à representação social naturalista, onde a natureza foi representada como intocada, sem a presença humana e suas alterações. Quanto aos materiais disponíveis para consulta e aplicação do tema, verificamos ser de boa qualidade e em grande volume de informações, sendo necessários apenas a organização e o planejamento do uso. Desta forma, acredita-se que o guia didático poderá auxiliar no processo de construção dos referenciais teóricos, que darão base à formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões conscientes.

Palavras-chave: Educação para a Água. Representação Social. Guia Didático. Educação Ambiental



## ABSTRACT

This teaching guide was planned to assist teachers and elementary school students in the learning process and awareness on education for the water. The chosen theme was inspired by the current condition of the water resources in Brazil and in the world, with the goal of investigate and cooperate with the formation of critical citizens and future managers of this precious asset. The application of the study was carried out in the state college Romario Martins, located in the city of Piraquara - PR. The local context of this school refers directly to the Watershed preservation policy of public supply, as its county seat houses three dams to capture water, which supplies about 50% of the population of 3 million inhabitants of the MRC. Besides the didactic guide this work evaluated the quality of support materials available for use by teachers and students, having as evaluation criteria, “Caderno de Expectativa de Aprendizagem” (The book of learning expected) launched in 2012 and “Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências” (Curriculum Guidelines for basic Education of sciences) launched in 2008 both of them by Education State Paraná Department. Additionally, questionnaires were applied in order to raise the prior knowledge of teachers and students, their experiences and difficulties. The elements found in the responses were classified according to the categories of social representations described by Reigota. On the answers prepared by the teachers we were able to identify natural elements, social, political and economic, in this way, all were classified in globalizing category. The answers of the students, in majority, refer to the naturalistic social representation, where nature was represented as pristine without human presence and his changes. As for the materials available for consultation and application of the subject, we found to be of good quality and large volume of information, requiring only the organization and use planning. Thus it is believed that the teaching guide can assist in the construction of theoretical frameworks, which will embase the formation of critical citizens, capable of making informed decisions.

Key words: Education for Water. Social representation. Didactic guide. Environmental education.

---

<b>1.INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>13</b>
<b>3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>15</b>
3.1 ANÁLISES DE MATERIAL DIDÁTICO	16
3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA E COLETA DE DADOS (QUESTIONÁRIOS)	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>17</b>
4.1 DIAGNÓSTICO DO PLANO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP)	17
4.2 ANÁLISES DO LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO	18
CAPÍTULO 7º “A ÁGUA: BEM PRECIOSO”	20
CAPÍTULO 8º “CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA”	21
CAPÍTULO 16º “O CAMINHO DA ÁGUA NA NATUREZA”	21
4.5 PORTAIS ON-LINE	22
4.6 QUESTIONÁRIOS ALUNOS	23
4.5 QUESTIONÁRIOS PROFESSORES	29
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>37</b>

---

## LISTA DE TABELAS

---

TABELA 1 – RESPOSTAS OBJETIVAS QUESTIONÁRIOS ALUNOS. _____	24
TABELA 2 - RANKING DAS ATIVIDADES QUE USAM ÁGUA QUE FORAM MAIS MARCADAS. _____	26
TABELA 3 - RANKING DAS FONTES POLUIDORAS QUE FORAM MAIS MARCADAS _____	26

## 1. INTRODUÇÃO

---

Devido à preocupante crise hídrica que vivemos atualmente e também às vagas recordações da época de escola onde as informações sobre o tema - quando existentes - eram precárias e incorretas, hoje sinto-me perturbada. Periodicamente recebemos notícias como: “Bairros passam a ficar sem água quase 20 horas por dia em São Paulo”(jornal Folha de São Paulo 16/04/2015), “Bahia afeta área rural para favorecer fornecimento de água em cidades”(jornal Folha de São Paulo 28/03/2015), “Crise hídrica se agrava em Minas”(revista Veja 08/03/2015) entre inúmeras outras manchetes que nos fazem pensar: “O que aconteceu com o Planeta Água?”

Para a realização do trabalho escolhemos o Colégio Estadual Romário Martins, com sede na cidade de Piraquara (Região Metropolitana de Curitiba - PR), que fica a 29 Km do centro da capital. O município possui uma área de 227 Km<sup>2</sup>, sendo que 93% do seu território é composto por área de manancial de captação de água, que abriga cinco bacias hidrográficas. Nelas estão presentes três barragens para captação de água, que abastece aproximadamente 50% da população de 3 milhões de habitantes, com uma produção de 3.200l/segundo. Por este motivo, a inspiração da aplicação do projeto nesta escola.

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Piraquara foi criada em 1996 por meio do Decreto Estadual 1.754 de seis de março deste ano, durante o mandato do governador Jaime Lerner, com área total de 8.881 ha., que compete a área de manancial da bacia hidrográfica do rio Piraquara. Tem por objetivo a proteção e conservação da qualidade ambiental, em especial a qualidade e quantidade da água para fins de abastecimento público. Segundo esta lei, ficam proibidas ou restritas atividades potencialmente poluidoras, capazes de afetar ou colocar em risco os mananciais, como por exemplo, atividades industriais, atividades minerárias, uso de agrotóxicos, atividades que possam causar assoreamento de coleções hídricas ou erosões, obras de terraplanagem e a abertura de canais quando causar alterações das condições ecológicas locais (BRASIL, 1996).

A população de Piraquara é composta por 93.207 habitantes (IBGE 2010), incluindo a área urbana e rural. Possui sistema de abastecimento de água,

onde mais da metade da população é atendida, e rede coletora de esgoto que não atende a todos os bairros. Segundo o Plano Político Pedagógico da escola em estudo o município é classificado como “cidade dormitório”, pois a maioria da sua população trabalha em municípios vizinhos, devido à baixa expectativa de emprego da região.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um guia didático prático para auxiliar professores nas suas aulas de educação ambiental, com o título: Qualidade da água – Qualidade de vida, um problema social e biológico. Para isso, foi necessário avaliar como a educação para água estava sendo apresentada aos alunos e futuros gestores dos recursos naturais, a fim de proporcionar a preparação destes, e então diagnosticar aonde era necessário focar o nosso guia. Ou seja, queremos formar cidadãos conscientes, preparados, que possuam um pensamento crítico, e assim melhor utilizarem desse recurso que até tão pouco tempo atrás era tido como inesgotável, e hoje tão escasso.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

---

O artigo sétimo da Declaração Universal dos Direitos da Água diz que este recurso não deve ser desperdiçado, nem poluído, nem envenenado, que a sua utilização deve ser feita com consciência para que não se esgote nem se perca à sua qualidade (ONU, 1992). Infelizmente, a situação atual não condiz em nada com o trecho citado, cada vez mais a qualidade da água para consumo diminui e estudos recentes demonstram que até o mais cobiçado reservatório de água da América do Sul, o aquífero Guarani, não é tão abundante como imaginado, pelo menos não para consumo humano (FILHO; BITTENCOURT; et al, 2005), demonstrando que o acesso à água potável está cada dia mais escasso. As implicações disto na sociedade são notáveis e as classes sociais mais baixas são as que mais sofrem, os gastos do governo com saúde pública para o tratamento de verminoses e outras doenças podem ter origem devido ao atual quadro da qualidade da água (AMARAL; FILHO; et al, 2003).

Mas como chegamos até aqui? Em boa parte devemos isto a nossa educação religiosa, pois no primeiro livro da bíblia está escrito que Deus fez o homem e a mulher e a eles entregou o domínio da Terra (GÊNESES, 1;26-

30). Baseado nisso René Descartes em sua famosa obra “Discurso do método” diz que através do conhecimento pleno sobre todos os corpos que nos rodeiam seríamos como senhores e possesores da natureza, e esta consciência de seres superiores, que “dominam” a razão e o conhecimento, pode-se inferir que levou ao crescimento desenfreado, ao desenvolvimento econômico a qualquer custo, causando danos ambientais irreversíveis. O homem utiliza dos recursos naturais de uma forma desordenada, levando ao desequilíbrio, sem se preocupar com a renovação das fontes ou com as consequências ambientais dos seus atos (SECCO, 1998). E para que se reverta esta situação, contamos com a educação voltada a uma Educação Ambiental (EA), pois o melhor caminho para alcançar a conscientização e a mudança de velhos hábitos é o conhecimento (CALLISTO e FRANÇA, 2004).

No ano de 1999, institui-se no Brasil a Política Nacional da Educação Ambiental, determinando a EA como um processo que busca construir valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999). Acredita-se que os processos educativos são capazes de alcançar a conscientização para a utilização racional dos recursos (MMA, 1997) e a ideia de EA surge do princípio de que as faixas etárias mais jovens têm o potencial de absorver novos conceitos e desenvolver uma consciência crítica em torno das questões ambientais (SECCO, 1998). Para este mesmo fim, o ensino da qualidade da água vem despertando muitos olhares e ganhando espaço dentre os trabalhos acadêmicos.

Bacci e Pataca (2008) entendem que a água é um tema amplo que pode ser tratado a partir de diferentes enfoques, e por isso é afetado pela fragmentação do conhecimento que ocorre no ambiente escolar, o que impede a análise integrada de problemas reais, dificulta a relação de conceitos, procedimentos e atitudes nas diferentes disciplinas. Segundo os autores, esta fragmentação foi gerada ao longo da história da humanidade, e este novo modo de pensar da sociedade conduziu a separação entre o homem e a natureza.

O indivíduo, enquanto cidadão ativo e participativo, que auxilia a minimizar os problemas ambientais, necessita desenvolver o conhecimento crítico sobre os conceitos e assuntos ambientais, aí a importância da educação junto ao

processo de tomada de decisões (DUARTE; MENDONÇA; et al. 2012). Frente a isso, destacamos que o ambiente escolar, nas suas atividades cotidianas, tem seu papel em desenvolver diálogos com os alunos e a comunidade, chamar a atenção para a importância da preservação dos rios e lagos, aproximando os alunos da realidade local e pensar em ações que podem ajudar a garantir a qualidade da água (MACHADO; VIEIRA; et al., 2011, CAVICHILO; NEVES; et al., 2013 e CALLISTO e FRANÇA, 2004).

Para este despertar, França et al. (2010) consideram que “o processo de EA deve ser construído em três momentos básicos de transformação: a sensibilização (despertar), a conscientização (reflexão) e a mobilização (ação)”. França; Xavier e Callisto (2007) destacam as atividades lúdicas aplicadas por professores, ressaltando que a observação dos fenômenos naturais, o contato com a natureza e seus processos ecológicos são preciosas ferramentas para o aprendizado. Contribuem para a formação de cidadãos que possam mudar seu comportamento frente ao meio ambiente, passando a perceber a importância da conservação dos recursos hídricos, os ecossistemas e sua biodiversidade.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

---

O presente trabalho teve como referencial teórico-metodológico trabalhos recentes que abordam o tema “Água” e que tiveram grande relevância nas regiões de sua aplicação, como, por exemplo, o trabalho de Cavichiolo et al. (2013) com estudantes de 5º ano do bairro Cajuru (Curitiba-PR), e os trabalhos realizados pelas Universidades Federais de Minas Gerais (UFMG) e de Santa Catarina (UFSC) entre outros autores referenciados na Revisão Bibliográfica. Como referencial para análise das Representações Sociais de Meio Ambiente, utilizou-se das categorias de Representações Sociais propostas por Reigota (1995).

A pesquisa propriamente dita se pautou na análise dos materiais disponíveis em três portais On-line que tratam da temática “Água”, na aplicação de instrumentos de coleta de dados (questionários) junto a alunos e professores do “Colégio Estadual Romário Martins”, Piraquara-PR, no diagnóstico do espaço físico e pedagógico contido no Plano Político

Pedagógico (PPP) da escola, e na análise do livro didático adotado no colégio para alunos do 6º ao 9º ano.

### **3.1 Análises de material didático**

Foram feitas análises de materiais didáticos disponíveis on-line em três portais disponíveis para alunos e professores, o “Portal do Professor<sup>1</sup>”, “Brasil Escola<sup>2</sup>” e “Infoescola<sup>3</sup>”. Buscou-se informações sobre o tema, diretamente em cada portal, com a palavra chave “Água”. Analisou-se o conteúdo, buscando elementos que remetessem à qualidade da água, aos subtemas contaminação, legislações, saúde, qualidade de vida, o ciclo da água, etc. Analisou-se também o livro didático utilizado na escola pelo professor do 6º ano do ensino fundamental, investigando-se o que estava sendo apresentado em relação ao tema Água, levantando-se quais os subtemas, o grau de aprofundamento do tema e a interdisciplinaridade.

A qualificação dos conteúdos apresentados em ambos os materiais foi realizada com apoio das Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências do estado do Paraná, lançada pelo governo do estado em 2008, e com base no caderno de Expectativa de Aprendizagem da Secretaria da Educação do Paraná de 2012, sendo então classificados como bom, regular ou insuficiente, frente aos conteúdos, imagens e organização.

### **3.2 Instrumentos de Pesquisa e Coleta de Dados (Questionários)**

Em conjunto com a análise dos materiais didáticos foram aplicados questionários aos alunos e professores. Os questionários destinados aos alunos foram compostos por 15 perguntas, sendo as perguntas de 1 a 10 objetivas, duas perguntas discursivas e por último, foi solicitado um desenho representativo. O questionário dos professores, foi elaborado com dez questões objetivas e cinco discursivas (Anexo I e II). Os questionários foram avaliados em busca de elementos que indiquem uma preocupação com as

---

<sup>1</sup> Link Portal do Professor <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>.

<sup>2</sup> Link portal Brasil Escola <<http://www.brasilecola.com/>>.

<sup>3</sup> Link portal InfoEscola <<http://www.infoescola.com/>>.



questões da água, tanto nos aspectos sociais e políticos, quanto em questões de saúde humana. Além disso, buscamos conhecer os conhecimentos prévios de alunos e professores, a aproximação destes conhecimentos com temas transversais, as experiências e a insegurança dos professores com relação à educação para a água. Com os desenhos e as respostas discursivas dos alunos e professores buscaram-se elementos que remetessem às categorias de Reigota (1995) para a representação social do ambiente, denominadas globalizantes, naturalistas ou antropocêntricos. Na categoria antropocêntrica a natureza é fonte de recursos, que devem ser utilizados e gerenciados pelo homem, está vinculada a sua sobrevivência. Na representação naturalista são priorizados aspectos naturais, onde a natureza é intocada e o homem não faz parte dela, podendo ser encontrados elementos como a fauna e a flora. A visão globalizante faz uma relação com o homem e os demais elementos da natureza, sem dominância de nenhuma das partes, e é possível identificar elementos naturais, sociais, políticos e econômicos.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

---

### **4.1 Diagnóstico do Plano Político Pedagógico (PPP)**

Segundo o Plano Político Pedagógico da escola elaborado em 2014 o Colégio Estadual Romário Martins foi fundado em março de 1950, como anexo do grupo escolar “Manoel Eufrásio” até 1955. No ano seguinte foi estadualizado, e seu primeiro diretor, Sr. Yatay de Brito, eleito em 1957.

Em 21 de outubro de 1966, foi inaugurada a sua sede própria, onde funciona até hoje. Atualmente, tem como diretor o professor Fábio André Teixeira de Castro, eleito em 2012, oferta o ensino fundamental de 6º a 9º ano diurno e os três anos do ensino médio diurno e noturno. Sua estrutura conta com 15 salas, que atendem 1256 alunos distribuídos em 44 turmas.

No documento, os autores ressaltam a importância da formação de cidadãos conscientes, críticos e responsáveis e consideram a escola como um espaço que tem como função social promover o acesso ao conhecimento, a fim de possibilitar a emancipação humana. Fazem referência à necessidade da adequação dos projetos educativos de acordo com as peculiaridades de cada região.

Nesta versão do PPP, não foi encontrada qualquer ação escolar que se remeta à realidade local, que envolva atividades ligadas ao contexto ecológico do município de Piraquara e à importância da conservação e proteção dos mananciais. O único trecho que trata do assunto é na caracterização da população, e neste a área de preservação de mananciais, presente no território do município, é tido como prejudicial ao desenvolvimento econômico da cidade. No contexto afirma-se que a população é formada por trabalhadores dos municípios vizinhos e da capital, atraídos pelo menor preço dos imóveis. Devido a maior porcentagem do território ser de área de preservação de mananciais, o que impede a instalação de grandes empreendimentos, existe uma baixa oferta de emprego, e por isso é caracterizada pelo documento como “cidade dormitório”.

Em um contexto geral, os autores do PPP consideram a EA como um desafio, e o educador como elemento fundamental para superá-lo. Os autores acreditam que é necessária a frequente atualização das ações escolares, acompanhando os avanços tecnológicos e científicos, que a conscientização deve ser feita de forma constante, envolvendo todas as instancias da gestão escolar.

#### **4.2 Análises do Livro Didático do 6º ano**

O material de apoio utilizado pela escola consiste no livro didático de autoria do Doutor em Ciências pelo Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (SP) Eduardo Leite do Canto, da série Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano, apresentado em quatro volumes, para os alunos de 6º ano, da Editora Moderna, 4ª edição, São Paulo, 2012.

O livro é composto por 19 capítulos, separados por temas principais: O primeiro denominado “Vida e Ambiente”, possui cinco capítulos, 1º “Fatores vivos e fatores não vivos presentes nos ambientes”, 2º “Produtores e consumidores”, 3º “Produtores”, 4º “Decompositores” e 5º “Solos”; no segundo cujo título é “Ser Humana e Saúde”, formado por sete capítulos, 6º “Alimentos”, 7º “A água: bem precioso”, 8º “Contaminação da água”, 9º “Vivendo nas cidades”, 10º “Lixo e qualidade de vida”, 11º “Reaproveitando o lixo” e 12º “A vida é a melhor opção”; o terceiro chamado “Terra e Universo” com quatro capítulos, 13º “dia e noite reguladores da natureza”, 14º “Propriedades do ar”,

15º “Principais gases que compõem o ar”, 16º “O caminho da água na natureza”; e por último, o quarto tema “Tecnologia e Sociedade” formado por três capítulos, 17º “Geladeiras, chaminés e balões de ar quente, 18º “Previsão do tempo” e 19º Conservação dos alimentos. Ao final do livro são encontradas atividades extras, ou projetos, são 14 ideias que trazem as curiosidades e brincadeira que podem ser usadas com os alunos, e também uma lista de museus e centros de ciência que podem ser visitados, além de livros e filmes que podem ser utilizados.

Esta edição apresenta uma estrutura moderna, que faz uso da estratégia didática dos momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), composta por três etapas: “problematização inicial”, que tem como objetivo a contextualização, ligar o conteúdo trabalhado a situações do cotidiano do aluno, utilizando como estratégia o questionamento e o levantamento de dúvidas, estimulando o aluno a buscar respostas através de conhecimentos prévios ou a necessidade de aquisição de novos conhecimentos. A “organização do conhecimento”, que visa à sistematização do conhecimento da área em questão, que será necessário para a compreensão do tema, finalizando com a “aplicação do conhecimento”. Em todos os capítulos encontramos elementos como mapas conceituais, links para acesso a páginas da internet, e propõe atividades que visam a aplicação/reconstrução do conhecimento construído ao longo do capítulo.

O tema de estudo propriamente dito é visto em três capítulos, no 7º “A água: bem precioso”, 8º “Contaminação da água” e 16º “O caminho da água na natureza”. Mas ao longo de alguns capítulos podemos encontrar alguns textos que se referem à qualidade da água, como no primeiro capítulo no texto “Um peixe de rio que cabe na palma da mão corre risco de desaparecer para sempre”, retirado da página Ciência Hoje das Crianças, onde é mencionado que o bagrinho, peixe da Mata Atlântica, ameaçado de extinção, é muito exigente quando o assunto é qualidade da água, e que sofre com a contaminação de seu habitat. Também, no capítulo cinco no qual se fala da importância da mata ciliar, mencionam a erosão e o assoreamento, a qualidade da água, como sendo água limpa, sem o solo carregado pela chuva, até mencionam a agricultura, mas não fazem relação com os agrotóxicos. E no capítulo nove e dez são colocados “problemas” que envolvem a água, como a

dengue, as enchentes e as fontes poluidoras da água como o lixo e o esgoto lançados nos rios, fazendo breve relação da contaminação de lençóis freáticos por chorume.

## Capítulo 7º “A água: bem precioso”

Neste primeiro capítulo sobre o tema, encontramos conceitos importantes, como por exemplo, “Pegada hídrica” e “Lençol freático”, este último com esquema ilustrando como são formados. Menciona as utilidades da água, em dados quantitativos demonstra o consumo pelas atividades domésticas, industriais, agrícolas e geração de energia, ressaltando a importância deste recurso para a sobrevivência humana. Também menciona as funções da água no organismo (transporte, proteção, controle de temperatura e eliminação de resíduos) descrevendo cada um destes.

Indica as fontes de captação de água (subsolo, nascentes, rios e lagos), e propõem a pesquisa da fonte de abastecimento da sua casa. Esquematiza o sistema de abastecimento, mostrando desde a captação de água nas represas, a estação de tratamento, e as tubulações que levam a água até as residências.

Também fala da contaminação da água por microrganismos causadores de doenças e por substâncias tóxicas que alteram as características, causando mau cheiro e gosto ruim. Indicam a utilização de filtros, hipoclorito e aquecimento como forma de tratamento e potabilização da água. Faz a conscientização para o desperdício e para a falta de água, propõe um exercício no qual os alunos são convidados a entrar no papel de gestores a fim de decidir qual setor terá prioridade no fornecimento de água em caso de escassez.

Traz quatro links da internet que podem ser acessados. Um deles é a “Declaração Universal dos Direitos da Água”, o segundo remete ao portal “Amigos do Futuro” que traz uma cartilha com diversas informações e curiosidades, no terceiro um esquema de fornecimento e tratamento de água interativo que tem a opção de ser baixado pelo professor e apresentado aos alunos em sala de recursos, e finalmente uma página que contém dicas sobre o uso consciente da água, e fornece jogos educativos.

Neste capítulo foram encontrados dois erros conceituais, um deles é o processo de potabilização, onde visa a retirada apenas de macro poluentes,

como matéria orgânica (com a utilização de filtros), e dos microorganismos (com processos de esterilização), faltando à existência de micro poluentes, como os metais pesados, os agrotóxicos e medicamentos, que possuem grande potencial de prejuízos à saúde humana. O segundo consiste na caracterização da água potável, como sendo: “sem sabor, sem odor e sem cheiro”, desprezando completamente a existência dos minerais próprios da água, que fornecem características, como sabor, e são consideradas como fatores físico-químicos da água.

#### Capítulo 8º “Contaminação da água”

Inicia o capítulo com a matéria que indica o atraso do Brasil no tratamento de esgoto, e pensando nos elementos pedagógicos, traz a problematização inicial utilizando o tema.

Acrescentam novos conceitos, o primeiro deles “Águas servidas”, em seguida “Coliformes fecais” e por ultimo “Fossa séptica”. Menciona a importância do tratamento de esgoto, lista algumas doenças que podem ser contraídas pelo consumo de água não tratada (esquistossomose, cólera, amebíase, giardíase, febre tifóide, salmonelose, hepatite, poliomielite e disenteria) descrevendo brevemente cada uma delas. Faz referência à higiene pessoal, e à contaminação das praias por assimilação de esgoto ao mar, informando da existência de um monitoramento da qualidade das praias.

O esquema do capítulo anterior é completado neste com o acréscimo da estação de tratamento, e também remete a um link onde pode ser encontrado um esquema interativo.

Neste capítulo só foi abordada a contaminação por esgoto, faltando as outras fontes de contaminação como a agricultura e a indústria, que também são de importância da saúde pública, e remetem diretamente à qualidade de vida da população.

#### Capítulo 16º “O caminho da água na natureza”

Neste ultimo capítulo que trata do tema são abordados conteúdos dos aspectos físicos da água. Os conceitos incluídos são “evaporação”, “liquefação”, “solidificação”, “sublimação” e “fusão” que remetem aos estados

físicos da água, também o conceito de “umidade relativa do ar”. Traz conteúdos como a formação das nuvens, das chuvas e o ciclo da água. Quando remete ao ciclo da água, não é mencionada a participação dos minerais da rocha, que contribuem para as características físico-químicas da água.

Frente a essa análise ressaltamos que o livro didático é apenas o material de apoio para a abordagem do conteúdo, portanto cabe ao professor avaliá-los, complementando suas informações conteudistas e corrigir seus erros junto com os alunos quando assim julgar necessário.

#### **4.5 Portais On-line**

Os três portais que foram avaliados são conhecidos como fonte de informação tanto para alunos como para professores, e a análise do seu conteúdo foi considerada importante. No portal do Professor foram encontrados 132 planos de aulas, que trazem atividades, esquemas para facilitar o entendimento do aluno, exemplos práticos, modos de avaliação, atividades lúdicas e outros materiais de apoio. Na página Brasil Escola foram encontrados 12.500 resultados e no portal Infoescola foram encontrados 25, que são artigos que remetem ao tema, e são apresentados de forma breve e objetiva.

Devido ao grande número de resultados encontrados, considerando que água é um tema bem abrangente optamos por fazer a análise de materiais que possuíam um título mais voltado ao assunto principal do trabalho, qualidade da água. Estes trazem a caracterização da hidrosfera, de aquíferos, poços artesianos, etc. Descrevem os aspectos físicos e a importância da água para os organismos (nas reações químicas, funcionamento fisiológico, moderador de temperatura). . Trazem as fontes de poluição, tanto naturais quanto antrópicos. Aborda os conceitos e os fatores físico-químicos analisados, trazendo breve histórico do sistema de abastecimento. O serviço de fornecimento e o custo gerado e cobrado por esse serviço.

As classificações utilizadas, considerando inclusive a composição mineral, descrevendo cada uma delas. Também são expostas algumas legislações que gerenciam o uso e o tratamento dos recursos hídricos.

Foi possível identificar no texto a contextualização e ligação das esferas políticas, sociais e biológicas que envolvem o tema água.

Para complementar os livros, podem ser utilizadas as atividades lúdicas, que são avaliadas por França, Xavier e Callisto (2007) como um bom instrumento pedagógico. Segundo os autores, essas atividades têm como meta, dentro da EA, facilitar a abordagem de conceitos ambientais. Os portais on-line trazem muitas dessas atividades que podem ser facilmente aplicadas no dia-a-dia escolar, estes trazem roteiros pré elaborados e suas formas de avaliação.

#### **4.6 Questionários alunos**

O projeto de pesquisa passou pela aprovação do Comitê de Ética da UFPR e pela Secretaria Estadual de Educação (SEED), processo no qual o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foi aprovado segundo parecer consubstanciado nº 1.314.088.

Foram aplicados questionários a 102 crianças com idade entre 11 e 12 anos, estudantes do 6º ano do ensino fundamental da escola Estadual Romário Martins de Piraquara-PR, e todos residentes da cidade.

A partir das questões objetivas, que buscou levantar as características do meio onde os alunos estão inseridos, alguns hábitos e seus conhecimentos prévios, podemos indicar que a maioria dos alunos, cerca de 70% dos participantes da pesquisa, bebem água da torneira, sendo que seis costumam beber tanto água mineral comprada, quanto água fornecida pelo abastecimento público. Quase 60% dos alunos afirmam que não existe rio ou corpo d'água perto de suas residências e a grande maioria não sabe se existe tratamento de esgoto no bairro onde moram, sendo que 12 alunos, afirmam não ter. Além disso, aproximadamente 70% dos alunos sabem o que é água tratada e a grande maioria não sabe o que é um poço artesianos e/ou nunca viu um.

Mais de 90% dos alunos já participaram de atividades com o tema água na escola, mas menos de 10% dos alunos já foram visitar o centro de educação ambiental Mananciais da Serra que fica em Piraquara e 33 alunos não sabiam o que era o projeto.

Quando questionados sobre as doenças que poderiam ser causadas pelo consumo de água não tratada, ficaram divididos entre os que sabiam e os que não sabiam indicar, 40,2% a 54,9% respectivamente (ver Tabela 1). Dos que

sabiam apenas 13 responderam com doenças que realmente são transmitidas através de água contaminada, como a leptospirose (colocada em alguns questionários como doença do rato), cólera e barriga d'água. Alguns relataram sobre as doenças através de seus sintomas como, por exemplo, diarreia. 19 alunos indicaram a dengue como exemplo de doença causada pelo consumo de água não tratada.

Tabela 1 – Respostas objetivas questionários alunos.

Questões	Perguntas	Respostas	Porcentagem
1	Costuma beber:		
	Água da Torneira	72	70,60%
	Água mineral	34	33%
2	Tem rio perto de sua casa?		
	Sim	35	34,30%
	Não	61	59,80%
3	Tem tratamento de esgoto?		
	Não sei	55	53,90%
	Tem	33	32,35%
	Não Tem	12	11,76%
4	Ouviu falar em tratamento de água?		
	Sim, Mas não sei o que é	19	18,63%
	Sim	74	72,55%
	Não	7	6,86%
5	Já participou de algum trabalho com o tema?		
	Sim	94	92,16%
	Não	6	5,88%
6	Sabe o que é poço artesiano?		
	Sim	40	39,21%
	Não	60	58,82%
7	Já viu um poço artesiano?		
	Sim	26	25,49%
	Não	73	71,57%
8	Sabe indicar doença causada pela água não tratada?		
	Sim	41	40,20%
	Não sei	56	54,90%
9	De onde vem a água?		
	Sim	77	75,49%
	Não sei	21	20,59%
	Para onde vai depois?		
	Sim	51	50%
	Não sei	48	47,06%
10	Já visitou os Mananciais da Serra?		
	Sim	10	9,80%
	Não	52	50,98%
	Não sei o que é	33	32,35%

Fonte: próprio autor



Então, de onde vem a água? As respostas mais frequentes foram: a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e estação de tratamento, seguido pelas represas, barragens e reservatórios, com menos adeptos os rios. Dois alunos mencionaram os poços como fonte de água, e 12 como vinda da rua, caixas d'água, canos, esgoto ou mar. E 20% dos alunos afirmaram não saber de onde vem.

Mas para onde vai? 47% dos alunos não saberiam responder. Dos que responderam, a maioria indicou o esgoto, 16 indicaram a SANEPAR e as estações de tratamento, três como sendo o destino final os rios e o mar, e dois disseram que vai para a rua (Tabela 1).

Nas questões de múltipla escolha, perguntou-se, primeiramente quais as atividades que utilizam água, entre: abastecimento urbano, indústria, aquicultura, pecuária, produção de alimentos, agricultura, irrigação, geração hidrelétrica, navegação, pesca, recreação, turismo, assimilação de esgoto, desenvolvimento econômico, resfriamento industrial, limpeza e produção de carne. Nenhuma atividade ficou sem ser marcada e, em três questionários, todas foram marcadas. As atividades com maior percentual de marcação foi limpeza e abastecimento urbano, com 88,12% e 79,21%, respectivamente. Entre as atividades marcadas para as que possuem maior consumo, destaca-se a agricultura, indicada por 20 alunos (Tabela 2).

Em seguida, foi solicitado aos alunos para indicar as potenciais fontes de contaminação da água entre: atividades agrícolas, atividades domésticas, atividades industriais, esgoto, lixo, aterro sanitário, cemitérios, postos de gasolina, extração de petróleo, petróleo, chuva ácida, poluição térmica, fossas sépticas, fertilizantes, minerais, medicamentos, poluição química, aumento populacional, vírus, bactérias, parasitas, cloro, resíduos do meio, substâncias químicas, microrganismos e metais. Nenhuma fonte de poluição ficou sem ser marcada e, em um questionário, todas as opções foram sinalizadas. Foram cinco elementos que ocuparam o primeiro lugar, com mais de 80% dos questionários, sendo eles: esgoto, lixo, poluição térmica e química, e as bactérias, seguidos pelos aterros sanitários (77,78%) e as fossas sépticas (68,69%). Os elementos que menos aparecem como contaminantes foram as atividades agrícolas (18,18%) e os minerais (13,13%).

Tabela 2 - Ranking das atividades que usam água que foram mais marcadas.

Questão 11		
Atividade	nº	Porcentagem
Limpeza	89	88,12%
Abastecimento urbano	80	79,21%
Agricultura	77	76,24%
Irrigação	77	76,24%
Produção de alimentos	73	72,28%
Pesca	72	71,29%
Assimilação de esgoto	70	69,31%
Geração hidrelétrica	66	65,35%
Aquicultura	65	64,36%
Pecuária	64	63,37%
Navegação	60	59,41%
Produção de carne	53	52,48%
Indústria	51	50,50%
Resfriamento industrial	33	32,67%
Desenvolvimento econômico	23	22,77%
Recreação	20	19,80%
Turismo	18	17,82%

Fonte: próprio autor

Tabela 3 - Ranking das fontes poluidoras que foram mais marcadas

Questão 12		
Fontes	nº	Porcentagem
Esgoto	83	83,84%
Lixo	83	83,84%
Poluição térmica	83	83,84%
Poluição química	83	83,84%
Bactérias	83	83,84%
Aterros sanitários	77	77,78%
Fossas sépticas	68	68,69%
Vírus	65	65,65%
Substâncias químicas	64	64,65%
Postos de gasolina	60	60,61%
Parasitas	59	59,60%
Extração de petróleo	58	59,59%
Petróleo	57	57,58%
Metais	55	55,56%
Fertilizantes	49	49,49%
Atividades industriais	46	46,46%
Chuva ácida	42	42,42%
Atividades domésticas	41	41,41%
Aumento populacional	41	41,41%
Cloro	39	39,39%
Microrganismos	37	37,37%
Medicamentos	29	29,29%
Cemitérios	27	27,27%
Mineração	24	24,24%
Resíduos do meio	22	22,22%
Atividades agrícolas	18	18,18%
Minerais	13	13,13%

Fonte: próprio autor

Com as questões discursivas podemos notar a preocupação da maioria das crianças com a falta de água, sendo que apenas duas crianças não acham que a água vai acabar. Uma delas conclui com a frase: “tem água para todo

mundo”. Muitas colocam a culpa no desperdício e na poluição, no sentido de jogar lixo nos rios.

*“A qualidade da água hoje em dia não está muito bem por que há muitas pessoas que não colaboram. Tem pessoas jogando muitas coisas velhas, estragadas no rio que muitas pessoas precisam para beber a água.”*

*“Tudo está sendo poluído, as pessoas jogam lixos nos rios e acabam sendo prejudicados pelos atos que fazem.”*

*“Eu acho que só devia ser usado no tanto certo as pessoas desperdiçam muita água. E também ha muita poluição nos rios.”*

*“Está tendo muita poluição, muitas pessoas jogam lixo no rio, e quando chove da enchente.”*

*“Os rios estão ficando poluídos porque as pessoas estão jogando lixo nos rios.”*

Alguns usam frase de conscientização, remetem que se não existir uma mudança a água irá acabar. Também encontramos frases que colocam a culpa no governo, e o não cumprimento das leis.

*“A água está poluída e temos que cuidar dela.”*

*“Há muitas pessoas passando sede em todo mundo, pois há muitas pessoas que desperdiçam como se não houvesse amanhã, isso é um absurdo e se não mudarem todos sofrerão no futuro.”*

*“Acho que a água deve ser usada com cautela, pois pode se acabar.”*

*“Nós pessoas temos que economizar em vez de gastar, se ficar assim a água vai acabar e as plantações vão morrer e o mundo vai morrer.”*

*“Está faltando água em outra região, mas aqui não. Acho que não precisa lavar o carro diariamente.”*

*“Eu acho errado o que o governo faz com a água.”*

*“Não cumprem a lei.”*

*“Só pensam neles.”*

*“Eu acho que a lei não está sendo cumprida porque estão contaminando muito a água e é capaz de ficarmos sem.”*

Também demonstram a preocupação com o equilíbrio da natureza, e o conhecimento das atuais notícias e seus impactos, mencionam o rompimento das barragens no dia 05 de novembro de 2015 no distrito de Bento Rodrigues, Minas Gerais.

*“A água está muito poluída e tem lugar que falta água por que as pessoas cortam as arvores.”*

*“A água está acabando porque as pessoas não tem educação com a natureza.”*

*“Gastam muita água na agricultura e nas casas, e sujaram a água com o rompimento de barragens.”*

Somente em três questionários foi possível observar o entendimento de que a água que é gasta na agricultura, com a irrigação, e na indústria é para consumo humano, e que beneficia a população, um deles descreve: “estas atividades geram alimentos e outras coisas”.

Por últimos, com os desenhos, identificamos elementos das três categorias de representação social de Reigota. A mais representada foi a categoria naturalista (49 desenhos), com elementos da fauna e flora, e da paisagem, como montanhas e cachoeiras. Dois desenhos traziam peixes mortos dentro do rio, que podem estar indicando um processo natural de contaminação da água por matéria orgânica, como também representada as folhas de árvores que caem dentro do rio. A visão antropocêntrica foi a que teve menor representação (oito desenhos), sendo ilustradas barragens/reservatórios, que indicam a utilização ou manipulação dos rios para benefício exclusivamente humano. 33 desenhos classificados como globalizantes, nos quais o homem é inserido na paisagem, muitas vezes como fonte de poluição, com descarte de esgoto, lixo/poluição que é causa da morte da fauna, também como alterador da paisagem como na construção de pontes, presença de animais domésticos e casas (ver quadro do Anexo III).

A maioria desenhou um rio que está limpo, porém não beberiam da água deste rio sem antes passar por um tratamento adequado. A principal fonte de contaminação indicada por eles seria a poluição e o lixo, mas também foram citados elementos naturais como o barro e as árvores, ou fontes antrópicas como o esgoto e a indústria.

#### **4.5 Questionários professores**

Foram aplicados três questionários junto aos professores, todos ministrantes de aulas de ciência e biologia e formados em ciências biológicas. A principal diferença entre os entrevistados foi o ano de formação e o tempo de docência, quase dez anos entre um professor e outro. O primeiro, com 23 anos de docência, formado em 1992 pela PUC-PR, o segundo, com 13 anos de docência, formado no ano 2000 pela Unicentro, e o último com quatro anos de docência, formado em 2010, pela Faculdade Integrada Espírita. Todos possuem especialização na área da educação.

Os três professores que responderam ao questionário tiveram atividades durante a sua formação acadêmica que tratava do tema água, ou durante a pós-graduação, ou em conteúdos e disciplinas da formação. Consideraram-se capazes de trabalhar o tema nas atividades docentes, e já aplicaram junto aos seus alunos atividades com o tema durante o conteúdo normal do semestre, como por exemplo, os conteúdos sugeridos no material de apoio, poluição, contaminação, ecologia e doenças de veiculação hídrica.

Apenas um professor demonstrou preocupação com a qualidade da água que consome, sendo um dos que possuem poço artesiano o único que faz o monitoramento da qualidade da água frequentemente. Um dos professores nunca pesquisou sobre a qualidade da água que consome e o outro não costuma pesquisar com frequência.

Dois professores possuem o hábito de comprar água mineral às vezes, sendo que um deles não costuma beber água fornecida pelo sistema público de abastecimento, e o outro junto com o que não costuma comprar água mineral, bebem com frequência a água fornecida pelo sistema público. Dois professores não utilizam o sistema de tratamento de esgoto e quando questionados sobre o conhecimento da portaria 2.914/2011 do ministério da saúde, um já leu, outro conhece mais nunca leu, e o último não tem conhecimento.

Todos os questionários analisados podem ser classificados como representantes da visão antropocêntrica, na qual os elementos sociais recebem maior destaque, sem a visão romântica da natureza intocada, provavelmente característica das suas formações acadêmicas.

É relevante destacar a resposta do professor mais recentemente formado quando questionado sobre a definição de água potável: “Água com um baixo nível de minério e tratada com produtos químicos seguindo um padrão de qualidade” foi a única que mencionou a existência de minerais na água e a importância destes serem analisados para determinar a potabilidade da mesma. Os demais professores consideram que água potável se remete a água tratada e sem contaminantes.

Com relação ao elevado número de empreendimentos hidrelétricos que aguardam aprovação do IAP, foram consideradas a participação social na tomada de decisões e a importância dos estudos de impactos ambientais. Entendem a importância da conscientização do uso racional da água em todos os setores (indústria, agricultura, e urbana) e apostam na ciência para uma melhora no uso excessivo dos recursos hídricos.

*“Deve ser estudado com a comunidade envolvida, o setor público e privados, levando em consideração as vantagens e desvantagens.”*

*“Com a demanda de usinas a serem instaladas deve-se levar a sério um estudo de impacto ambiental na região da bacia do rio Iguaçu.”*

*“As campanhas de uso racional da água deve ser voltada para a indústria e agricultura porque é aonde mais consome água, a população urbana deve sim ser conscientizada mais não deve pagar a conta sozinha.”*

*“A água é fundamental para a produção de alimentos e para manter a subsistência humana, pesquisas devem ser realizadas para melhorar a eficiência de como a água é utilizada para esses fins.”*

*“O interesse do capital sempre prevalece.”*

*“As políticas públicas estão em falta, quando surge o problema a mídia comenta muito, depois cai no esquecimento da mídia e da sociedade e os governadores fazem de conta que foi resolvido o problema.”*

*“Sou a favor de preservar os recursos hídricos, porém, os interesses de empresas fazem com que essa utilização seja realizada sem levar todos os aspectos ambientais envolvidos nesses recursos.”*

Dois professores apontaram como sua maior dificuldade na aplicação do tema água em sala de aula, com uma perspectiva multidisciplinar, com a abordagem dos aspectos físicos sociais e biológicos do tema, a falta de tempo para planejamento, e um professor indicou as más condições de trabalho, como salas super lotadas e a falta de interesse por parte dos alunos.

Abordando tanto respostas de alunos, quanto de professores, percebe-se a falta da contextualização regional. As notícias que circulam nos grandes canais de comunicação são conhecidas, mas as características regionais acabam esquecidas.

Bacci e Pataca (2008) mencionam a importância da contextualização, que dá sentido e significado à construção do novo conhecimento, no trecho que diz:

“A contextualização desenvolve um pensamento que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente social, cultural, econômico, político e natural e incita a perceber como esse o modifica ou o explica de outra maneira, tornando-se um pensamento complexo.” (BACCI e PATACA, 2008, p. 10).

E conclui dizendo:

“Sendo assim, passa a ser primordial entender a complexidade da relação homem – natureza na realidade local. Essa compreensão na escola, por meio da formação de professores e dos alunos, é que poderá fazer a diferença na formação de indivíduos críticos, participativos, prontos a enfrentar os problemas ambientais e uma possível crise dos recursos naturais disponíveis, dentre eles a água.” (BACCI e PATACA, 2008, p. 10).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A temática água está englobada, tanto no Caderno de expectativas de aprendizagem, quanto nas Diretrizes Curriculares do Estado, dentro do conteúdo estruturante “matéria” (como conteúdo básico ‘constituição da matéria’). As expectativas de aprendizagem para alunos ao final do 6º ano do

ensino fundamental é chegar ao nível de compreensão dos três componentes que constituem o planeta Terra (atmosfera, litosfera e hidrosfera). Leva-se em conta como pontos avaliativos o conhecimento dos fundamentos teóricos da composição da água presente no planeta Terra.

Partindo das abordagens teórico-metodológicas sugeridas para auxiliar a prática pedagógica dos professores, tais como o uso da problematização, contextualização, interdisciplinaridade, pesquisa, leituras científicas, atividades em grupo, observações, atividades experimentais, recursos institucionais e as atividades lúdicas, que visam à aprendizagem significativa, podemos dizer que os materiais didáticos, tanto os disponíveis online quanto o material de apoio dos professores da escola em estudo – o livro didático -, apresentam estruturação e metodologia adequados, então classificados como bons.

Frente aos conteúdos apresentados, os materiais on-line em sua grande maioria, podem ser classificados como bons, tanto em quantidade, quanto em qualidade.

Por outro lado, o livro didático apresenta um conteúdo insuficiente, uma vez que os conteúdos não foram aprofundados ao ponto dos fundamentos teóricos da composição da água, como estabelecido pelas diretrizes como critério mínimo de avaliação.

As características regionais, consideradas como conteúdos específicos devem ser selecionadas de forma a contribuir para a formação dos conceitos científicos.

A partir dos questionários dos professores, podemos entender que o principal desafio são as condições de trabalho. Os professores reclamam da falta de tempo para o planejamento das aulas e da falta de interesse dos alunos, o que pode ser reflexo da falta na estrutura escolar. É perceptível a falha do sistema quando analisada a evasão escolar, indicada pelo menor número de turmas nos últimos anos do ensino médio.

Com a análise dos questionários dos alunos, podemos identificar a predominância dos conhecimentos leigos e a falta de relações entre os temas transversais. Mas isto não significa a falta de conhecimento, em cada resposta foi possível identificar a preocupação com o atual estado dos recursos hídricos do Brasil e do mundo. O que falta é a fundamentação teórica, para sua participação como cidadão consciente, que busca alternativas para soluções de



problemas ambientais, faz-se necessários a prática e o aprendizado, para então compreenderem os aspectos que envolvem as micropolíticas das ações cotidianas e as macropolíticas da “(des)ordem” mundial (REIGOTA, 1995). A idéia de olhar o mundo a partir da visão de uma criança remete ao carinho e ao zelo que elas possuem na sua inocência, onde não visam os lucros.

Ao longo da elaboração deste trabalho fui construindo uma nova forma de olhar para educação ambiental e então me apropriando do trecho de Reigota (1995) que diz:

*Não se trata de transmitir conteúdos, conceitos e o método científico experimental, mas sim aprender a olhar, aprender a ler indícios e o aleatório, entender a ciência com criatividade e atividade que permite integrar a arte e os diferentes conhecimentos (científicos e tradicionais).* (REIGOTA, 1995, p. 18).

Concluo que a educação ambiental não se trata apenas do aprendizado sobre a ecologia, mas sim da construção de valores, de um espírito maduro capaz de tomar suas próprias decisões e a partir delas conseguir transformar o mundo.

Finalizo com mais um trecho apresentado por Reigota (1995) que traz o olhar de uma criança que simboliza a vontade e a necessidade de mudanças: “Sempre resta à esperança do homem descobrir o velho segredo: que o mundo é ele e ele é o mundo!” (ANÔNIMO – projeto A voz das crianças sobre o futuro do planeta).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

AMARAL, L.A.; FILHO, A.N.; et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública** vol.37 no. 4 São Paulo Aug. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102003000400017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102003000400017)> Acesso em: 06/06/2015

BACCI, D.L.C.; PATACA, E.M.. Educação para a Água. **Estudos Avançados**. Vol. 22 nº 63 São Paulo 2008. Disponível em; <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200014)> Acesso em: 20/05/2015

BITTENCOURT, Mário. Bahia afeta área rural para favorecer cidade. **A Folha de São Paulo** 28/03/2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/213742-bahia-afeta-area-rural-para-favorecer-cidade.shtml>>. Acesso em: 21/04/2015

BRASIL. Decreto nº 1.754, de 06 de maio de 1996. Institui a Área de Proteção Ambiental Estadual do Piraquara. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Curitiba, PR, 06 mar. 1996. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/decretoe1754-96.pdf>>. Acesso em 10/11/2015

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional da Educação Ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)> Acesso em: 06/06/2015

BRASIL. Lei municipal nº 854, de 09 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor do Município de Piraquara. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Piraquara, PR, 09 out. 2006. Disponível em: <[http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/meioambiente/uploadAddress/lei.854.2006.plano.diretor\[340\].pdf](http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/meioambiente/uploadAddress/lei.854.2006.plano.diretor[340].pdf)> Acesso em: 10/11/2015

CALLISTO, M. e FRANÇA, J. Bioindicadores de Qualidade de Água: transmissão de metodologias para o ensino fundamental e médio. **Anais do 7º Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte (CD-Rom). 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrext/Meio/Meio6.pdf>> Acesso em: 03/05/2015

CARDOSO, William. Bairros passam a ficar sem água quase 20 horas por dia em São Paulo. **A Folha de São Paulo** 16/04/2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/04/1617194-bairros-passam-a-ficar-sem-agua-quase-20-horas-por-dia-em-sao-paulo.shtml>>. Acesso em: 21/04/2015

CAVICHIOLO, C.D.; NEVES, T.F.; et al., A. Percepção de rios por estudantes do 5º ano do bairro Cajuru - Curitiba, Paraná. **2º Congresso Pesquisa do Ensino Ciências e Biologia**, 2013, São Paulo. Disponível em: <[http://www.sinprosp.org.br/conpeb/revendo/dados/files/textos/pdf\\_Comunicacoes\\_cientificas/Percep%C3%A7%C3%A3o%20de%20rios%20por%20estudantes%20do%205%C2%BA%20ano%20do%20bairro%20Cajuru%20.pdf](http://www.sinprosp.org.br/conpeb/revendo/dados/files/textos/pdf_Comunicacoes_cientificas/Percep%C3%A7%C3%A3o%20de%20rios%20por%20estudantes%20do%205%C2%BA%20ano%20do%20bairro%20Cajuru%20.pdf)>. Acesso em: 18/05/2015

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DUARTE, M.S.B.; MENDONÇA, A.M.G.D.; et al. Estudo da Qualidade da Água como Referência para Educação Ambiental do Ensino de Química. **Anais do Encontro Nacional de Educação Ciência e Tecnologia**. UEPB. Vol. 1 nº 1. 2012. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao\\_809.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_809.pdf)> Acesso em: 18/05/2015

FILHO, E.F.R.; BITTENCOURT, A.V.L., Caracterização Hidroquímica do Aquífero Guarani na Porção Centro-Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Revista àsguas Subterrâneas** Vol. 19 nº1 2005 São Paulo Disponível em: <<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/1354/1111>> Acesso em: 06/06/2015

FRANÇA, J.; ANDRADE, C.; et al. Atividades de Educação Ambiental com comunidades do Entorno do RUS Mata do Junco, Capela-SE. III **Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe**. Aracaju-SE. 2010. Disponível em: <[http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2010/anais3\\_enrehse/Resumos\\_expandidos/IIENREHSE\\_Atividades%20de%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20com%20comunidades%20do%20entorno%20do%20RVS%20Mata%20do%20Junco,%20Capela,%20SE.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/anais3_enrehse/Resumos_expandidos/IIENREHSE_Atividades%20de%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20com%20comunidades%20do%20entorno%20do%20RVS%20Mata%20do%20Junco,%20Capela,%20SE.pdf)> Acesso em: 06/06/2015

FRANÇA, J.S.; XAVIER, J.S.; CALLISTO, M. Desenvolvimento de Atividades Lúdicas com os Macroinvertebrados Bentônicos Bioindicadores da Qualidade da Água. Mostra **Nacional de Indicação Científica e Tecnológica Interdisciplinar – II MICTI**. Colégio Agrícola de Comburiu UFSC. Comburiu/SC. 2007. Disponível em: <[http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Biblioteca\\_Virtual/jessicaprovoc.pdf](http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Biblioteca_Virtual/jessicaprovoc.pdf)> Acesso em: 20/05/2015

FRAZÃO, Felipe. Crise hídrica se agrava em Minas; RJ e SP têm alívio. **Veja** 08/03/2015 Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/crise-hidrica-se-agrava-em-minas-rj-e-sp-tem-alivio-1/>>. Acesso em: 21/04/2015

GÊNESES. In: **BÍBLIA Sagrada**. 91. ed. São Paulo: Ave Maria, 1993. Cap. 1; vers. 26-30.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411950&searc>>

h=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas> Acesso em: 10/11/2015

MACHADO, M.G.T.; VIEIRA, D.C. et al. Bacia Hidrogáfica como Instrumento Pedagógico para a transversalidade. **Instituto Guicuy-SOS Rio das Velhas-Projeto Manuelzão UFMG**. Belo Horizonte- MG 2011. Disponível em: <<http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/noticias/bacia%20hidrografica%20instrumento%20pedagogico%20-%20final%20site.pdf>> Acesso em: 06/06/2015

Ministério do Meio Ambiente. **Declaração de Brasília para a Educação Ambiental**. Brasília-DF. 1997. Acesso em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/documentos-referenciais/item/8069>> Disponível em: 20/05/2015


Organização das Nações Unidas - ONU. **Declaração Universal dos direitos da água**. 1992

PARANA. Caderno de expectativa de aprendizagem. **Departamento de Educação Básica** 2012. Governo do Estado do Paraná. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/caderno\\_expectativas.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/caderno_expectativas.pdf)> Acesso em: 12/05/2015

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez, 1995.

SECCO, M.F.F.V. **O Conceito de Bacia Hidrográfica como Instrumento de Educação Ambiental**: uma experiência na Escola Bosque de Belém/PA. Departamento de Museologia (DMU)/Serviço de Educação e Extensão Cultural (SEC)/Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). 1998. Disponível em: <[http://www.cdcc.usp.br/bio/educar/cp/Belem/be\\_proj.html](http://www.cdcc.usp.br/bio/educar/cp/Belem/be_proj.html)>. Acesso em: 06/06/2015

## Anexo I – Questionário Professores

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE EDUCAÇÃO DEPARTAMENTO DE TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO
---	---

Prezado(a) Professor(a),

Este questionário é parte do projeto de monografia desenvolvido no Departamento de Teoria e Prática de Ensino da Universidade Federal do Paraná. Tem por objetivo o levantamento de dados sobre o ensino da qualidade da água na escola, que é também tema deste trabalho. A sua participação estará contribuindo para a melhoria da Educação Ambiental, uma área da educação que tem crescido nos últimos anos.

Solicito sua contribuição respondendo as questões abaixo, cuja duração é de cerca de **vinte minutos**. Você NÃO PRECISA SE IDENTIFICAR e suas respostas serão utilizadas somente para este estudo. Sinta-se à vontade para retirar suas dúvidas sobre o questionário ou sobre o trabalho.

Obrigada

Disciplina que ministra:	
Tempo de docência:	
Formação Acadêmica:	Ano de formação:
Instituição de Formação:	
Especializações:	

1. Busca pesquisar sobre a qualidade da água que compra ou consome?  
 Sim, com frequência     Às vezes, pesquisei uma vez  
 Não, Nunca pensei nisso
2. Costuma comprar água mineral comercializada por empresas privadas?  
 Sim, com frequência     Sim, às vezes  
 Não costumo comprar
3. Costuma beber água do sistema de abastecimento público?  
 Sim, com frequência     Sim, às vezes  
 Não costumo beber

4. Possui poço artesiano na sua residência/conhece alguém que possua?  
( ) Sim ( ) Não  
Se sim, é feita a análise da água periodicamente?  
( ) Sim ( ) Não
5. Utiliza o sistema de tratamento de esgoto oferecido pelo sistema de abastecimento público?  
( ) Sim ( ) Não
6. Já ouviu falar da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde?  
( ) Sim, já li a portaria ( ) Sim, mas nunca li a portaria  
( ) Não, Nunca ouvi falar
7. O tema água foi trabalhado em alguma atividade durante sua formação acadêmica (disciplina, pesquisa, extensão, outras)?  
( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual atividade? \_\_\_\_\_
8. Você considera que está capacitado para abordar assuntos relacionados à temática água em suas atividades docentes?  
( ) Sim ( ) Não
9. Você trabalha ou já trabalhou sobre a temática água em alguma atividade docente?  
( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual atividade? \_\_\_\_\_
10. Para você o que seria uma água potável para consumo humano?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. Conhece o projeto de Educação Ambiental Mananciais da Serra?  
( ) Sim, mas nunca visitei ( ) Sim, já visitei ( ) Não  
Já utilizou o projeto como recurso em seu plano de trabalho?  
( ) Sim ( ) Não
12. Você sabia que: Atualmente no IAP, existem mais de 100 solicitações de licenciamento ambiental para empreendimentos hidrelétricos. Que dez empreendimentos hidrelétricos já receberam o licenciamento e sete destes serão construídos na bacia do Rio Iguaçu, que também é utilizada para o abastecimento público. Só no estado do Paraná, já estão em operação 20 usinas de geração de energia e destas, 18 são hidrelétricas, uma termoeletrica e uma eólica, sem contar com as 31 PCH's e as 32 CGH's de uso privado. Diante dos dados apresentados descreva brevemente sua opinião sobre o assunto:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. No inciso IV do primeiro artigo da lei 9.433 que dispõe dos fundamentos da Política Nacional do gerenciamento dos Recursos Hídricos, diz: “Em situação de escassez o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humana e a dessedentação de animais”. Atualmente no Brasil estima-se que o abastecimento urbano consome 30% da água utilizada a indústria 23% e a irrigação 47%, e no mundo a agricultura utiliza 69% a indústria 23% e a residências 8%. Diante dos dados apresentados descreva brevemente sua opinião sobre o assunto:

---

---

---

---

14. Qual a sua posição perante o atual estado dos recursos hídricos, quais são as políticas de utilização deste recurso que não estão sendo cumpridas, ou estão sendo aplicadas de forma negligente.

---

---

---

---

---

---

15. Qual seria a sua maior dificuldade para trabalhar o tema água em sala de aula com a perspectiva multidisciplinar, abordando os aspectos físicos, sociais e biológicos do tema?

---


---

---

---

---

Anexo II – Questionário Alunos

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE EDUCAÇÃO DEPARTAMENTO DE TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO
---	---

Prezado(a) Aluno(a),

Este questionário é parte do projeto de monografia desenvolvido no Departamento de Teoria e Prática de Ensino da Universidade Federal do Paraná. Tem por objetivo o levantamento de dados sobre o ensino da qualidade da água na escola, que é também tema deste trabalho. A sua participação estará contribuindo para a melhoria da Educação Ambiental, uma área da educação que tem crescido nos últimos anos.

Solicito sua contribuição respondendo as questões abaixo, cuja duração é de cerca de **vinte minutos**. Você NÃO PRECISA SE IDENTIFICAR e suas respostas serão utilizadas somente para este estudo. Sinta-se à vontade para retirar suas dúvidas sobre o questionário ou sobre o trabalho.

Obrigada

Idade:	
Série:	Região onde mora:

1. Na sua casa costumam beber  
( ) água mineral ou ( ) água da torneira?
2. Aonde você mora tem algum rio ou corpo d'água por perto?  
( ) Sim ( ) Não
3. Sabe se na sua casa tem tratamento de esgoto?  
( ) Não sei ( ) Tem ( ) Não tem
4. Você já ouviu falar de tratamento de água?  
( ) Sim, mas não sei o que é ( ) Sim ( ) Não
5. Na escola, já participou de algum trabalho voltado ao tema água  
( ) Sim ( ) Não
6. Sabe o que é um poço artesiano?  
( ) Sim ( ) Não
7. Já viu um poço artesiano?  
( ) Sim ( ) Não
8. Saberá indicar uma doença causada pelo consumo de água não tratada? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, qual? \_\_\_\_\_



9. Sabe de onde vem a água que sai das torneiras?

Sim  Não

Se sim, de onde vem? \_\_\_\_\_

Sabe para onde ela vai depois do encanamento da sua casa?

Sim  Não

Se sim, para onde vai? \_\_\_\_\_

10. Já visitou o Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra?

Sim  Não, mas já ouvi falar  Não, nunca ouvi falar

11. Assinale com um X as atividades, listadas abaixo, que utiliza a água:

Abastecimento urbano

Pesca

Indústria

Recreação

Aquicultura

Turismo

Pecuária

Assimilação de Esgoto

Produção de alimentos

Desenvolvimento Econômico

Agricultura

Resfriamento Industrial

Irrigação

Limpeza

Geração Hidrelétrica

Produção de Carne

Navegação

Em qual destas atividades encontra-se o maior consumo de água?

---

12. Assinale com um X as fontes de poluição da água:

Atividades Agrícolas  Extração de petróleo  Aumento Populacional

Atividades Domésticas  Petróleo  Vírus

Atividades Industriais  Chuva ácida  Bactérias

Esgoto  Poluição Térmica  Parasitas

Lixo  Fossas Sépticas  Cloro

Aterros Sanitários  Fertilizantes  Resíduos do meio

Cemitérios  Minerais  Substâncias Químicas

Postos de Gasolina  Medicamentos  Microrganismos

Mineração  Poluição Química  Metais

13. No inciso IV do primeiro artigo da lei 9.433 que dispõe dos fundamentos da Política Nacional do gerenciamento dos Recursos Hídricos, diz: “Em situação de escassez o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”. Atualmente no Brasil estima-se que o abastecimento urbano consome 30% da água utilizada a indústria 23% e a irrigação 47%, e no mundo a agricultura utiliza 69% a indústria 23% e a residências 8%. Diante dos dados apresentados descreva brevemente sua opinião sobre o assunto:

---

---

---

---

---

---

---

14. Qual a sua posição perante o atual estado dos recursos hídricos, quais são as políticas de utilização deste recurso que não estão sendo cumpridas, ou estão sendo aplicadas de forma negligente.

---

---

---

---

---

---

---

15. Desenhe um rio que você conhece. Ele está limpo? Você beberia desta água? O que pode deixar essa água suja?

### Anexo III – Quadro ilustração alunos

#### Categoria antropocêntrica

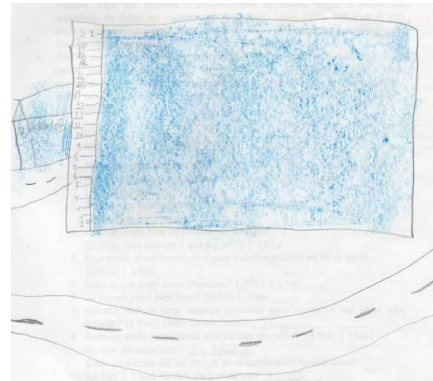
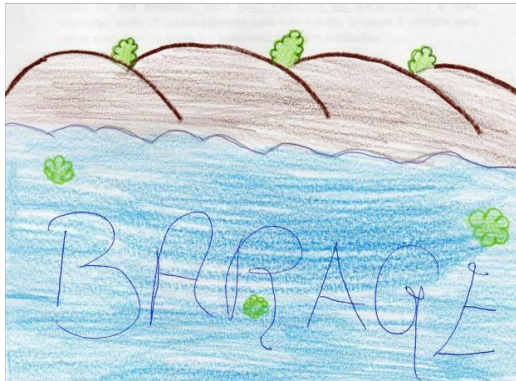
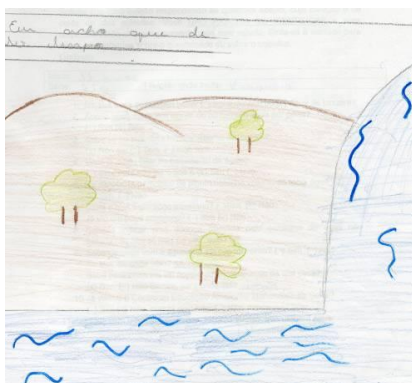
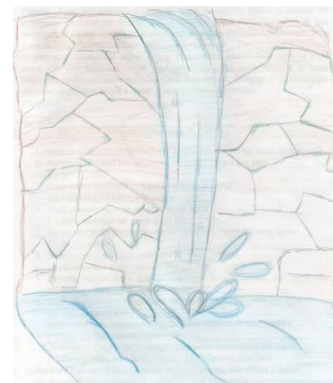


Ilustração da barragem, fazendo referência a manipulação da natureza pelo homem, a fim de garantir o abastecimento, ligado a sobrevivência humana.

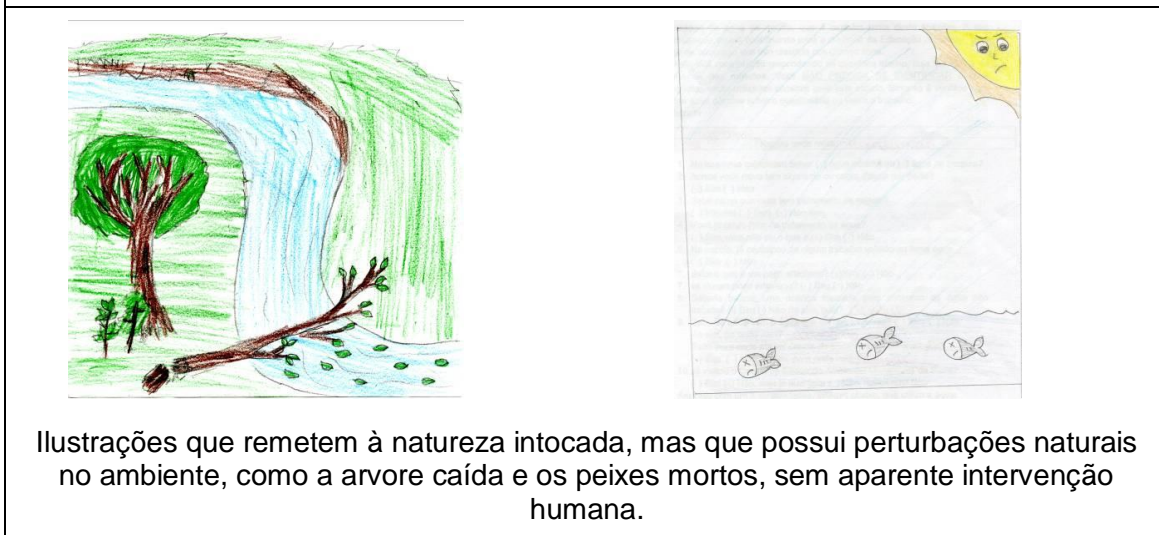
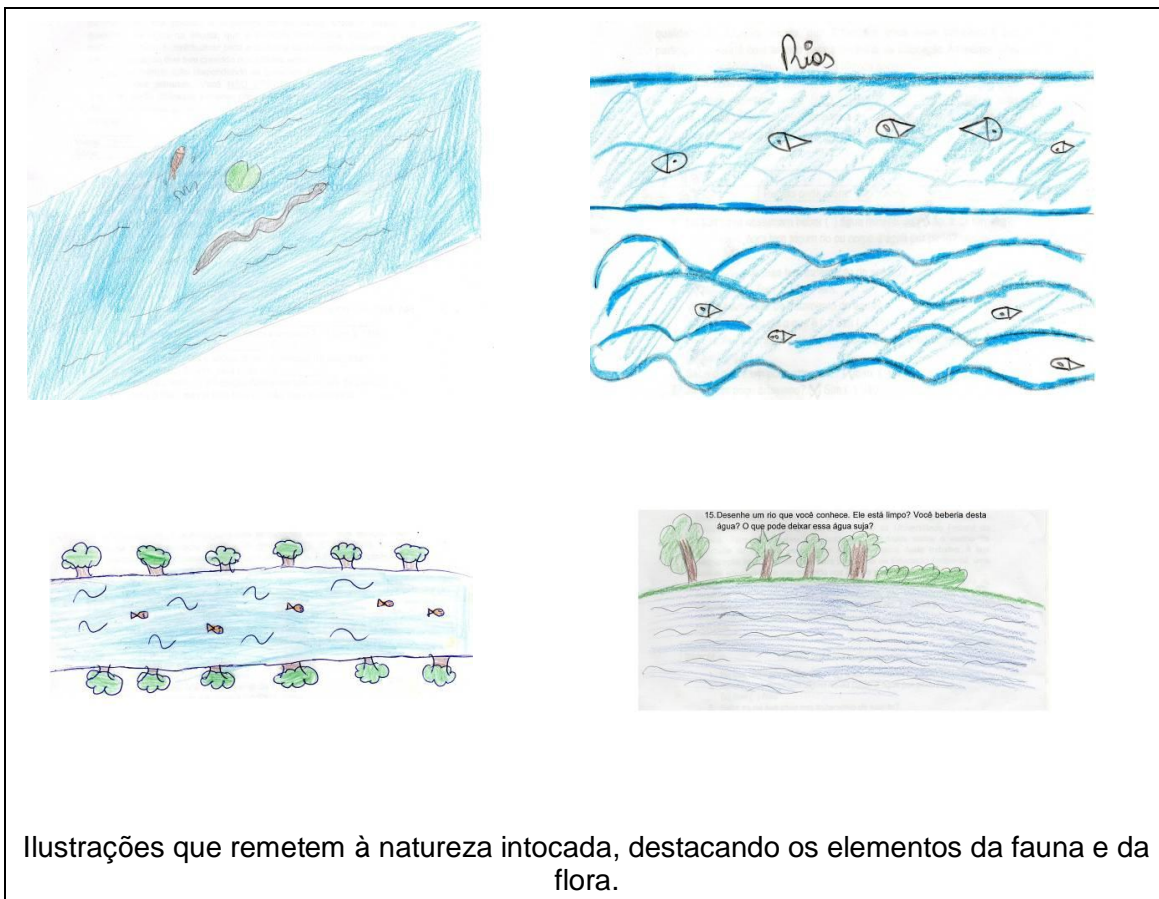
Quadro 1 - Desenhos selecionados para indicar elementos da categoria antropocêntrica das representações social

Fonte: próprio autor

#### Categoria naturalista



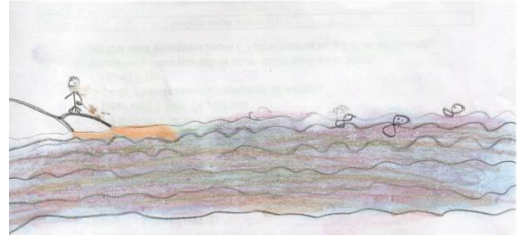
Ilustrações que remetem à natureza intocada, destacando os elementos da paisagem, como o relevo, com cachoeiras e montanhas.



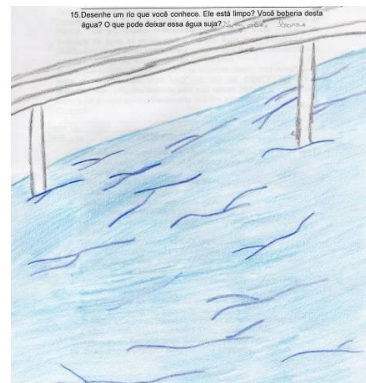
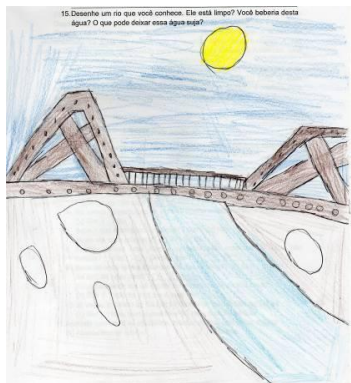
Quadro 2 - Desenhos selecionados para indicar elementos da categoria naturalista das representações sociais

Fonte: próprio autor

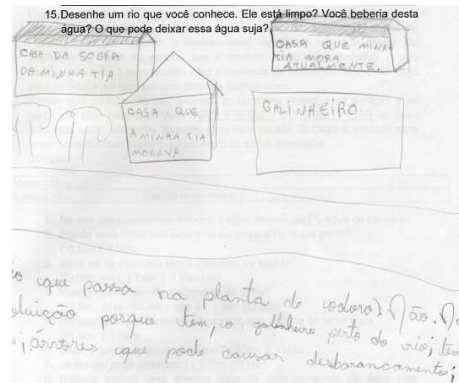
Categoria globalizante



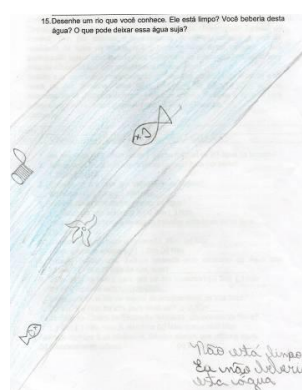
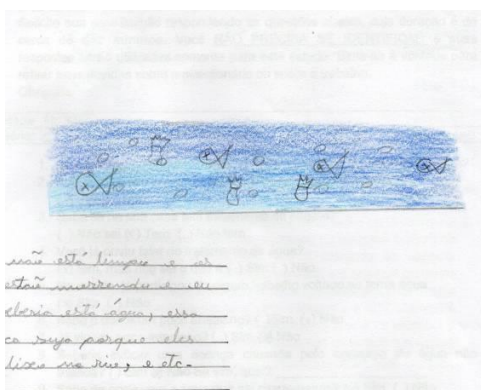
Ilustrações que inclui o homem na paisagem, mas que o considera como fonte de poluição, lançamento de esgoto, e lixo no rio.



Ilustrações que inclui o homem, com seu potencial transformador da paisagem, demonstrado pela construção de pontes.



Ilustrações que inclui o homem, com seu potencial transformador da paisagem, demonstrado pela presença de animais domésticos e das casas na margem do rio.



Ilustrações que inclui o homem, com seu potencial transformador da paisagem, demonstrado pela presença de contaminação do rio por lixo.

Quadro 3 Desenhos selecionados para indicar elementos da categoria globalizante das representações sociais

Fonte: próprio autor

## Anexo IV – TCLE Alunos e Professores

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Tathiane Alessandra Maciel, aluna de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, estou convidando você estudante ou professor, a participar de um estudo intitulado Guia Didático sobre a Qualidade da Água para Professores do Ensino Fundamental e Médio, que contribuirá para o meu projeto de trabalho de conclusão de curso sob a orientação do Professor Carlos Eduardo Pilleggi de Souza do Departamento de Teoria e Prática de Ensino do Setor de Educação desta universidade.

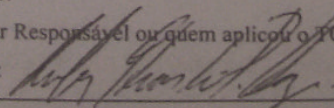
- a) O objetivo desta pesquisa é o levantamento dos conhecimentos prévios sobre o tema água, e buscar informações sobre a formação e preparação dos professores para aplicação do tema em sala de aula.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário responder algumas questões presentes em um questionário.
- c) Para tanto você será convidado a permanecer em sala de aula e responder quinze perguntas, o que levará cerca de 20 minutos.
- d) É possível que você experimente algum desconforto ou constrangimento durante a resolução das questões, caso isso aconteça, não é necessário a entrega do questionário. Sinta-se à vontade em perguntar, estarei disponível para o esclarecimento de eventuais dúvidas, tanto em relação ao questionário quanto ao projeto de pesquisa.
- e) Os benefícios esperados com essa pesquisa é melhoria da qualidade do ensino em educação ambiental, usando como tema principal a qualidade da água. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.
- f) Os pesquisadores, Tathiane Alessandra Maciel e Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, responsáveis por este estudo poderão ser localizados pelo e-mail [tathiane.alessandra@gmail.com](mailto:tathiane.alessandra@gmail.com) e [cepsouza2004@yahoo.com.br](mailto:cepsouza2004@yahoo.com.br), ou no endereço Rua General Carneiro, nº 460 - 5º andar - Edifício D. Pedro I, Sala 515, CEP: 80060-150, Curitiba - PR, Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino- DTPEN da Universidade Federal Do Paraná (UFPR), Fone: (41) 3360-5149 nas terças e quartas-feiras das 09hs às 17hs para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- g) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, no caso o orientador da pesquisa, Carlos Eduardo Pilleggi de Souza. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que **a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.**

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.  
Parecer CEP/SD-PB nº 1314/088  
na data de 09/11/2015

Participante:

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE:

Orientador:



- h) Os questionários obtidos serão utilizado unicamente para essa pesquisa e ao término do estudo serão descartados, dentro de 7 meses.
- i) As despesas necessárias para a realização desta pesquisa não são de sua responsabilidade, e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- k) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

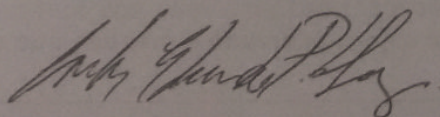
Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.  
 Parecer CEP/SD-PB nº 1314.088  
 na data de 09/11/2015

\_\_\_\_\_  
 Participante

\_\_\_\_\_  
 Tathiane Alessandra Maciel



Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR |  
 CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | Térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |  
 cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259



## Anexo V – TCLE Pais e Responsáveis


### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

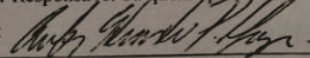
Eu, Tathiane Alessandra Maciel, aluna de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, estou convidando seu filho, a participar de um estudo intitulado Guia Didático sobre a Qualidade da Água para Professores do Ensino Fundamental e Médio, que contribuirá para o meu projeto de trabalho de conclusão de curso sob a orientação do Professor Carlos Eduardo Pilleggi de Souza do Departamento de Teoria e Prática de Ensino do Setor de Educação desta universidade.

- a) O objetivo desta pesquisa é o levantamento dos conhecimentos prévios sobre o tema água, e buscar informações sobre a formação e preparação dos professores para aplicação do tema em sala de aula.
- b) Caso você autorize seu filho a participar da pesquisa, será necessário que ele responda algumas questões presentes em um questionário.
- c) O questionário consiste em quinze perguntas relacionadas com o tema água, abrangendo os aspectos sociais e biológicos do tema, o tempo estimado para a resolução é de aproximadamente 20 minutos, e será realizado dentro do horário de permanência do seu filho na escola.
- d) É possível que surja algum desconforto ou constrangimento durante a resolução das questões, caso isso aconteça com algum participante, orientamos que não é necessário a entrega do questionário.
- e) Os benefícios esperados com essa pesquisa é melhoria da qualidade do ensino em educação ambiental, usando como tema principal a qualidade da água. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas estará contribuindo para o avanço científico.
- f) Os pesquisadores, Tathiane Alessandra Maciel e Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, responsáveis por este estudo poderão ser localizados pelo e-mail [tathiane.alessandra@gmail.com](mailto:tathiane.alessandra@gmail.com) e [cepsouza2004@yahoo.com.br](mailto:cepsouza2004@yahoo.com.br), ou no endereço Rua General Carneiro, nº 460 - 5º andar - Edifício D. Pedro I, Sala 515, CEP: 80060-150, Curitiba - PR, Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino- DTPEN da Universidade Federal Do Paraná (UFPR), Fone: (41) 3360-5149 nas terças e quartas-feiras das 09hs às 17hs para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- g) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, no caso o orientador da pesquisa, Carlos Eduardo Pilleggi de Souza. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **identidade do participante seja preservada e mantida sua confidencialidade.**

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.  
Parecer CEP/SD-PB, nº 1314/068  
na data de 05/11/2015

Participante:

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE: 

Orientador: 


- h) Os questionários obtidos serão utilizado unicamente para essa pesquisa e ao término do estudo serão descartados, dentro de 7 meses.
- i) As despesas necessárias para a realização desta pesquisa não são de responsabilidade do participante, e o mesmo também não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome do participante, e sim um código.
- k) Se você tiver qualquer dúvida quanto aos direitos de seu filho como sujeito participante da pesquisas, ou se sentir que seu filho foi colocado em riscos não previstos, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

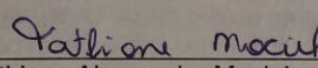
Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual autorizo a participação do meu filho. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para retirar o meu consentimento a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim ou para meu filho.

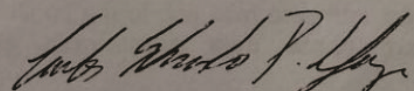
Eu autorizo a participação voluntaria do meu filho \_\_\_\_\_ neste estudo.

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.  
Parecer CEP/SD-PB.nº 1314088  
na data de 05/11/2015

  
\_\_\_\_\_  
Responsável Legal

  
\_\_\_\_\_  
Tathiane Alessandra Maciel



Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR |  
CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | Térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |  
cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

## Anexo VI – TALE Alunos

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Guia Didático sobre a Qualidade da Água para Professores do Ensino Fundamental e Médio.

Pesquisador Responsável: Carlos Eduardo Pilleggi de Souza

Local da Pesquisa: Colégio Estadual Romario Martins

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 810, Piraquara - PR

#### O que significa assentimento?

Assentimento significa que você, menor de idade, concorda em fazer parte de uma pesquisa. Você terá seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer. Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

#### Informação ao participante

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de Investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema água.

Esta pesquisa é importante porque devida a atual situação da qualidade da água, espera-se que nas escolas sejam formados cidadãos conscientes, capazes de debater sobre as políticas de gerenciamento dos recursos hídricos. Os benefícios esperados desta pesquisa é melhoria da qualidade do ensino em educação ambiental, usando como tema principal a qualidade da água.

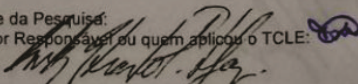
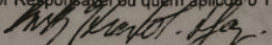
O estudo será desenvolvido na escola, caso você aceite participar será necessário responder algumas questões presentes em um questionário. Para isto você será convidado a permanecer em sala de aula e responder quinze perguntas, o que levará cerca de 20 minutos. Estes questionários serão utilizados apenas para este estudo e ao final serão destruídos.

#### Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Caso você aceite participar, será necessário permanecer dentro da sala de aula e responder quinze questões, o tempo estimado para resolução do questionário é 20 minutos. É possível que você experimente algum desconforto ou constrangimento durante a resolução das questões, caso isso aconteça, não é necessário a entrega do questionário. Sinta-se à vontade em perguntar, estarei disponível para o esclarecimento de eventuais dúvidas, tanto em relação ao questionário quanto ao projeto de pesquisa.

A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo no seu colégio.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.  
Parecer CEP/SD-PB nº 314.088  
na data de 09/11/2015

Participante da Pesquisa:  
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE:   
Orientador: 

### Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal ou membro de sua equipe Tathiane Alessandra Maciel e Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, através do e-mail [tathiane.alessandra@gmail.com](mailto:tathiane.alessandra@gmail.com) e [cepsouza2004@yahoo.com.br](mailto:cepsouza2004@yahoo.com.br) ou no endereço Rua General Carneiro, nº 460 - 5º andar - Edifício D. Pedro I, Sala 515, CEP: 80060-150, Curitiba - PR, Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN) da Universidade Federal Do Paraná (UFPR), Fone: (41) 3360-5149 nas terças e quartas-feiras das 09hs às 17hs.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

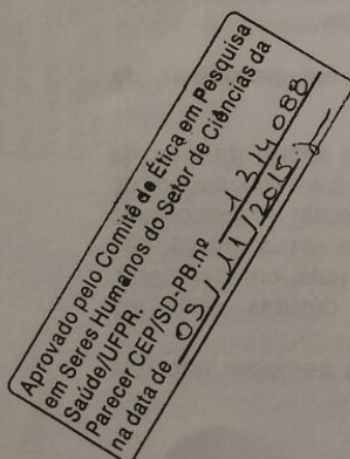
### DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Curitiba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015



\_\_\_\_\_  
Estudante Participante

*Tathiane Maciel*  
\_\_\_\_\_  
Tathiane Alessandra Maciel

*Carlos Eduardo Pilleggi*  
\_\_\_\_\_  
Carlos Eduardo Pilleggi de Souza

## Anexo IV – Guia didático



Qualidade da água – Qualidade de vida:  
um problema social e biológico.



Universidade Federal do Paraná

Curitiba

2015

## Guia Didático

### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Aluna de Graduação em Ciências Biológicas: Tathiane Alessandra Maciel

Professor Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza

Instituição de Ensino Vinculada: Universidade Federal do Paraná

Escola Participante: Colégio Estadual Romário Martins

Publico: Alunos de 6º ano do Ensino Fundamental

**Qualidade da água – Qualidade de vida, um problema social e biológico.**

## APRESENTAÇÃO

O Guia Didático para o ensino da qualidade da água surgiu com o objetivo de auxiliar professores do 6º ano do ensino fundamental na abordagem do tema em sala de aula. Foi pensado para aplicação no Colégio Estadual Romário Martins, uma vez que a contextualização do município onde a escola se insere, remete à área de preservação de mananciais de abastecimento público.

Atualmente, o tema qualidade da água ganhou destaque nos veículos de comunicação. Com a atual “crise hídrica”, diariamente temos contato com notícias que remetem à escassez e à má qualidade dos recursos hídricos no país.

A qualidade da água servida reflete diretamente na qualidade de vida da população. Segundo dados de reportagens disponíveis na internet, 20,8% dos municípios da região norte e 7,9 % da região nordeste do Brasil não possuem tratamento de água e estas regiões possuem o menor índice de desenvolvimento humano do país. As consequências deste quadro são notadas no número de casos de diarreia aguda registrados no ano de 2011, 1,6 milhões de novos casos, e destes, 80% tinham relação com o uso de água contaminada. Entre os anos de 2000 e 2009 há o registro de 49,5 mil óbitos cujos motivos eram diarreia ou gastroenterites de origem infecciosa. Além das infecções por parasitas, bactérias e outros agentes, também são registrados casos por contaminação por metais pesados, como por exemplo, o mercúrio, que entre 2006 e 2014 registrou-se 220 casos, destes 48% foram contaminação por ingestão, sendo que 41% dos casos ocorreram no estado de São Paulo e 24% no estado do Paraná. Os recentes estudos identificaram relações positivas entre a contaminação do ambiente, seja ela feita por atividades agrícolas, industriais ou mineração, com a incidência de casos de câncer, má formação humana e intoxicação.

Frente a esses desafios, destacamos a importância da educação para a água, levando em consideração as três esferas que contemplam o desenvolvimento sustentável: social, política e ambiental. A formação de cidadãos não pode estar aquém desta conscientização, pois os alunos de hoje serão os gestores de amanhã.

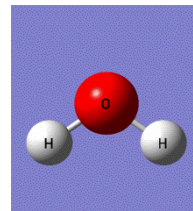


# Qualidade da água – Qualidade de vida: um problema social e biológico.

## 1. Características da água

O professor pode preparar uma maquete feita com bolinhas de isopor, esquematizando uma molécula de água.

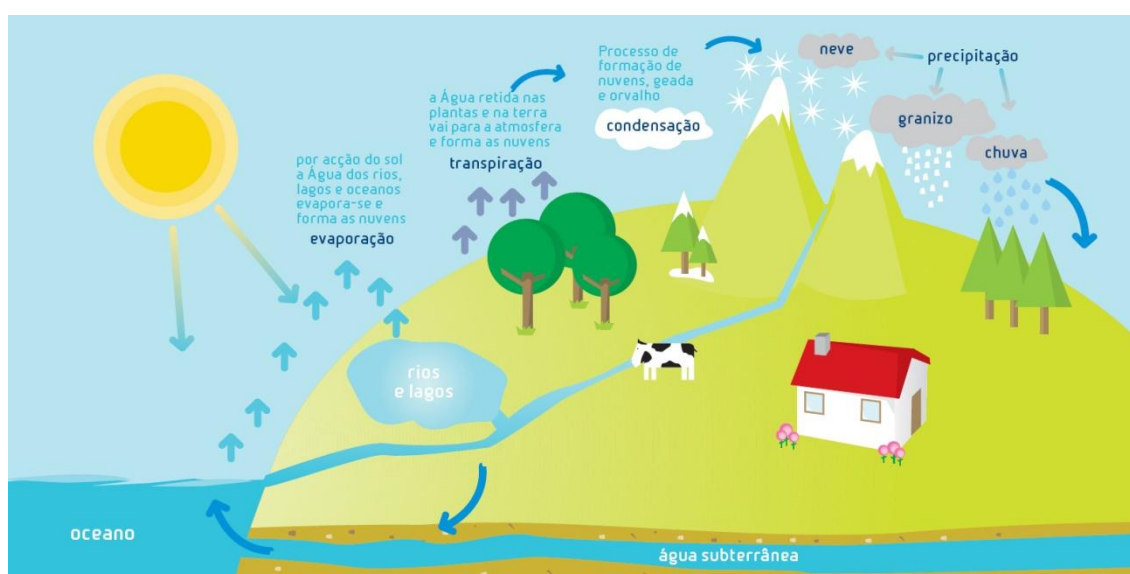
Fonte: <http://2.bp.blogspot.com/>



Introduzir o tema com os seguintes questionamentos:

- qual é o estado da água que você bebe?
- qual é o estado da água no gelo que colocamos no suco?
- qual é o estado da água que sai da chaleira quando o começa a ferver?

Anotar as respostas no quadro e pedir aos alunos outros exemplos do seu cotidiano que é possível identificar os diferentes estados físicos da água. Com a demonstração de um esquema mostrar as mudanças dos estados físicos da água.



Fonte:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11847/open/file/O%20ciclo%20da%20agua.jpg?sequence=1&eventSource=2>

Com um breve resumo descrever as características da água, como polaridade da molécula, tensão superficial, densidade, ponto de fusão e ebulição.

### Experimentação!

Estados físicos da água, a fim de estimar as temperaturas dos pontos de fusão e ebulição.

Roteiro Disponível em:

<http://www.cdcc.usp.br/exper/fundamental/roteiros/efa.pdf>

Falar sobre a propriedade solvente da água, fazendo referência aos íons e nutrientes que podem estar dissolvidos nela, e de onde vêm esses minerais. Mostrar as possíveis classificações da água.

### Dica!

Fazer leitura do texto “Classificação da água”

Disponível em:

<http://www.mundoeducacao.com/biologia/classificacao-aqua.htm>

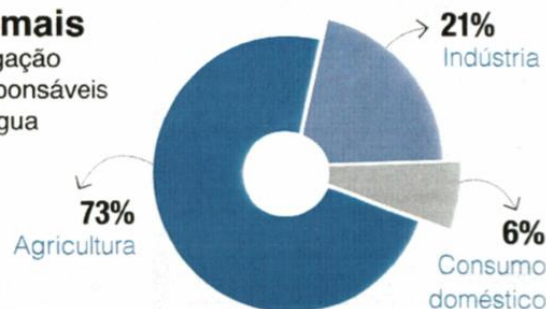
Neste texto existe um erro, orientar os alunos a fazer a correção e explicar porque é errado dizer que a água potável não possui cheiro, nem cor e nem sabor.

## 2. Uso da água

Fontes: Articulação do Semiárido (ASA) e GE

### Quem gasta mais

Os sistemas de irrigação são os maiores responsáveis pelo consumo de água em todo o planeta



Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb)

**Dica!**

Fazer leitura do texto “Origem da água na Terra”

Disponível em:

<http://www.parquedaciencia.pr.gov.br/2014/10/14/Origem-da-Agua-na-Terra>

Pedir para os alunos destacar no texto as utilidades da água para o homem.

Reforçar a importância da água na manutenção da vida na Terra, informar seu papel nos processos fisiológicos, mencionar que não é apenas o homem que faz uso da água.

Explique que apesar de mais de 70% da superfície da Terra ser coberta de água há uma limitação de fontes de água doce na natureza. Discuta com os alunos que “água doce” é uma expressão usada para indicar um tipo de água que tem um teor de sais consideravelmente menor do que a água dos oceanos e mares.

Lembre que apenas 2,5% do total de água estão disponíveis na forma doce, mas que temos acesso a apenas 0,3%, pois 2,2% existem em locais de difícil acesso, como geleiras, por exemplo.

**Dica!**

Fazer a leitura do texto “Declaração Universal dos Direitos da Água”

Disponível em:

[http://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/seguranca/docs/declaracao\\_direitos\\_aqua\\_onu.pdf](http://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/seguranca/docs/declaracao_direitos_aqua_onu.pdf)

Promover um debate sobre os termos trazidos neste documento.

### **3. Água para beber! Água para viver!**

Questionar os alunos sobre a definição de água potável, e quais os processos de potabilização da água, quais os riscos de ingerir água não tratada. Anotar as respostas no quadro, e completar e corrigir as respostas dadas.

### Experimentação!

Poluentes invisíveis – para a demonstração de possíveis contaminações da água não tratada.

Disponível em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/2083/Perigos%20ocultos%20na%20%C3%83%C2%A1gua%20-%20Polui%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3o%20-%20pontociencia.pdf?sequence=1>

Mencionar que em locais que a água doce é escassa utilizam a água do mar, mas antes precisam fazer a retirada dos sais da água. Inserir o conceito de dessalinização.

### Material de apoio!

Texto “Dessalinização: a tecnologia que transforma água do mar em água potável e garante o abastecimento de milhões de pessoas no mundo”

Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/2583-dessalinizacao-como-ocorre-processo-osmose-reversa-destilacao-termica-agua-salobra-agua-salgada-estado-liquido-aplicabilidade-onu-energia-fossil-viavel-empecilho-impacto-ecossistemas-aguas-residuais-novas-tecnologias.html>

Fazer um breve resumo sobre as fontes de captação de água, fazer referência à contextualização local, a APA Federal de Piraquara, abordar os interesses políticos e a importância da área de preservação de mananciais.

### Dica!

Fazer a leitura do texto “Cobrança pelo uso da Água”

Disponível em: <http://www.infoescola.com/meio-ambiente/cobranca-pelo-uso-da-agua/>

Pedir para os alunos analisarem a conta de água da sua casa, identificar quantos m<sup>3</sup> foi gasto e o cobrado. Aproveitar a consulta à fatura e verificar se o sistema de coleta de esgoto atende a sua região (se o serviço for fornecido terá a taxa de cobrança de esgoto na fatura). Esta informação será usada para o próximo tema.

Verificar se os alunos sabem de onde vem a água que abastece a suas casas, se for o caso pedir pra realizarem uma pesquisa. Englobar os conceitos de

consumo de água por habitante, sistema de captação de água e estação de tratamento.

#### Material de Apoio!

Página interativa que demonstra o sistema de tratamento e distribuição de água para consumo e de coleta e tratamento de esgoto.

Disponível em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11466/Tratamento%20da%20%C3%83%C2%A1gua.swf?sequence=1>

Importante destacar todos os organismos, a importância da água em todo o ecossistema. Mencionar que a água é a “casa” de muitos organismos, além dos organismos que podemos ver, os organismos microscópicos. Trazer o conceito de Plâncton, Bentos e Nécton.

#### Material de Apoio!

Texto: Biomas Aquáticos.

Disponível em: [http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/biomas\\_quaticos.htm](http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/biomas_quaticos.htm)

Se for possível e achar interessante, elaborar junto com os alunos um painel, onde podem ser inseridas imagens dos organismos que habitam o ambiente aquático, tanto os microrganismos quanto os macros.



Fonte: <http://www.qualviagem.com.br/aquarios-marinhos/>

#### 4. Fontes de contaminação da água



Fonte: <http://exploracaocontaminacaodasaguas.blogspot.com.br/>

**Dica!**

Ler o texto “Alteração de qualidade das águas”

Disponível em:

<http://exploracaocontaminacaodasaguas.blogspot.com.br/>

Fazer um breve resumo das fontes de contaminação da água, com uma lista de possíveis poluentes encontrados na água. Buscar relações desses elementos com as doenças citadas no tema anterior.

Pedir para os alunos pesquisarem os grandes desastres ecológicos e suas implicações no ambiente. Perguntar se esses acidentes interferiram na sobrevivência humana e de animais.

Propor aos alunos a elaboração de cartazes com fotos tiradas da região onde moram, as fotos precisam demonstrar locais contaminados e fontes de contaminação.

# AVALIAÇÃO

A avaliação dos alunos pode ser feita a partir da participação durante as aulas e da entrega das atividades solicitadas. Fica a critério do professor a aplicação de métodos avaliativos convencionais, como provas e apresentação de trabalhos.

É importante ressaltar que o Guia Didático não estipula a quantidade de aulas necessárias, estando aberto à utilização de outras atividades, conforme a necessidade e o desenvolvimento de cada turma.

## Locais indicados para planejamento de excursão escolar:

- **Mineropar: atividade de visita monitorada**

### Informações Gerais

**Site:** <http://www.mineropar.pr.gov.br>

**E-mail:** [minerais@mineropar.pr.gov.br](mailto:minerais@mineropar.pr.gov.br)

**Endereço:** Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3 – Santa Cândida – CEP: 82630-900 – Curitiba – PR

**Telefones:** (41) 3351-6916 / (41) 3351-6941 / (41) 3351-6919 / (41) 3351-6911

**Número recomendado de alunos por visita:** 40

**Idade mínima:** 4 anos

**Duração da visita:** cerca de 2 horas

**Horários de funcionamento:** segunda à sexta-feira das 9:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00

**Atividade GRATUITA**

Fonte: <http://www.roteirosdeciencias.com.br/#!espacos/c5s9>

- **Mananciais da Serra**

### Informações Gerais

**Site:** <http://mananciaisdaserrapr.blogspot.com.br/>

**E-mail:** [mananciaisdaserra@sanepar.com.br](mailto:mananciaisdaserra@sanepar.com.br)

**Endereço:** Estrada da Barragem, s/n

**Telefones:** (41) 3673-3310 / Fax (41) 3324-2608

**Número máximo de alunos recomendado por sessão:** 40

**Idade mínima:** 9 anos

**Duração da visita:** normalmente das 9:00 às 16:00

**Horário de atendimento:** período da manhã a partir das 8:00 e da tarde a partir das 13:00

**Atividade GRATUITA**

Fonte: <http://www.roteirosdeciencias.com.br/#!espacos/c5s9>

- **Sanepar – Estação de Tratamento de água Miringuava**

### Informações Gerais

**Site:** <http://educando.sanepar.com.br/>

**E-mail:** [dma@sanepar.com.br](mailto:dma@sanepar.com.br)

**Endereço:** Rua Antônio Molleta Filho esquina com a Rua Eugênio Moro no Bairro Barro Preto em São José dos Pinhais. BR 376 sentido Joinville de pois que passar a empresa Providência entrar no retorno à esquerda para o Bairro Barro Preto.

**Telefones:** (41) 3330-7308

**Número máximo de alunos recomendado por visita:** 40

**Idade mínima:** 7 anos

**Duração da visita:** em média 1h30

**Horários de atendimento às escolas:** de terça à sexta-feira das 9:00 às 11:00 e das 13:30 às 16:00

**Atividade GRATUITA**

Fonte: <http://www.roteirosdeciencias.com.br/#!espacos/c5s9>





Universidade Federal do Paraná