

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

VERA LÚCIA FERREIRA DA LUZ CULPI

**CONTRIBUIÇÕES DA PEGADA HÍDRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
PERCEPÇÕES E PERSPECTIVAS DE MUDANÇA A PARTIR DA
SALA DE AULA**

DISSERTAÇÃO

**CURITIBA
2016**

VERA LÚCIA FERREIRA DA LUZ CULPI

**CONTRIBUIÇÕES DA PEGADA HÍDRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
PERCEPÇÕES E PERSPECTIVAS DE MUDANÇA A PARTIR DA
SALA DE AULA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional.

Orientador: Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves

CURITIBA

2016

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C968c Culpi, Vera Lúcia Ferreira da Luz
2016 Contribuições da pegada hídrica para o ensino de ciências : percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula / Vera Lúcia Ferreira da Luz Culpi.-- 2016.
124 f.: il.; 30 cm.

Texto em português, com resumo em inglês.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educativa e Tecnológica, Curitiba, 2016.
Bibliografia: f. 112-117.

1. Ciência - Estudo e ensino (Ensino fundamental) - Curitiba (PR). 2. Água - Conservação. 3. Água - Consumo. 4. Percepção. 5. Prática de ensino. 6. Professores de ciência - Formação. 7. Análise de conteúdo (Comunicação). 8. Educação ambiental. 9. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. I. Alves, João Amadeus Pereira, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educativa e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
*Programa de Pós-Graduação em Formação Científica,
Educativa e Tecnológica - PPGFCET*

TERMO DE APROVAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 7/2016

CONTRIBUIÇÕES DA PEGADA HÍDRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES E PERSPECTIVAS DE MUDANÇA A PARTIR DA SALA DE AULA

por

Vera Lucia Ferreira da Luz Culpí

Esta dissertação foi apresentada às 09h00 do dia 20 de maio de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências**, com área de concentração em *Ciência, Tecnologia e Ambiente Educativa* e linha de pesquisa *Formação de Professores de Ciências* do Mestrado Profissional do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educativa e Tecnológica**. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves

(UTFPR – orientador)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Fortes Gonzalez
(UTFPR)

Prof^a Dr^a Alessandra Aparecida Viveiro
(Unicamp)

***A magia do mundo está na água:
a água guarda o passado e prepara o futuro.***

(Provérbio indígena)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vontade e persistência em aprender sempre e melhorar a cada dia. Agradeço imensamente a cada pessoa que Deus colocou ao meu lado, sem as quais este trabalho não seria possível.

Ao orientador Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves professor dedicado, sempre atento a pesquisa e as inovações no trabalho. Agradeço pelo acompanhamento constante e seguro pelo apoio e sobretudo, pela amizade, parceria e exemplo.

Agradeço a Prof^a. Dr^a. Alessandra Aparecida Viveiro e ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Fortes Gonzalez pela leitura detalhada e às contribuições à pesquisa.

Aos professores do programa FCET pelos conhecimentos compartilhados, que enriqueceram esta dissertação e principalmente pela inspiração nos momentos acadêmicos mais difíceis, em especial a Prof^a. Dr^a. Noemi Sutil.

Aos colegas de mestrado pela convivência, que tornaram desse tempo, único.

À escola onde trabalho e desenvolvi esta pesquisa, especialmente à Irmã Juliana Zamulak, diretora geral, por permitir e colaborar com a realização deste trabalho.

Ao meu marido Luíz Fernando Culpi, pela compreensão, companheirismo, paciência e apoio incondicionais, por estar sempre ao meu lado e me fazer acreditar que posso mais do que imagino.

Ao meu filho Lucas Augusto Culpi, pela compreensão às inúmeras horas de ausência e pela parceria e o incentivo em continuar e ir mais longe.

Ninguém vence sozinho... Obrigada a Todos!

Sem a curiosidade que me move, que me inquieta,
que me insere na busca, não aprendo nem ensino.

Paulo Freire

É fundamental diminuir a distância entre o que se
diz e o que se faz, até que num dado momento, a tua
fala seja a tua prática.

Paulo Freire

RESUMO

CULPI, Vera L. F. da Luz. **Contribuições da Pegada Hídrica para o Ensino de Ciências: percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula.** 2016 124 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

A inclusão de discussões associadas ao consumo de água nas aulas de Ciências assinala para a necessidade da contextualização e ampliação desse tema, direcionando-o a abordagens mais atualizadas, frente à crise hídrica do Brasil e de vários outros lugares do mundo. Deste modo se promovem discussões mais aprofundadas no contexto educacional, levando em conta a Pegada Hídrica. Este estudo diz respeito a uma investigação cujo problema central reside na seguinte questão: como a utilização de estratégias didático-metodológicas embasadas por elementos decorrentes da ferramenta denominada Pegada Hídrica contribui para a compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e conservação da água por parte dos estudantes, a considerar a crise atual envolvendo esse recurso natural? A investigação é de natureza qualitativa, desenvolvida com 35 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola de Curitiba. O recorte metodológico é do tipo participante com a utilização de múltiplos recursos para a constituição de dados. Para estruturar a composição de tais estratégias realizou-se, antes do trabalho em sala de aula, uma pesquisa de levantamento sobre questões relativas à água, especialmente quanto à percepção dos estudantes frente aos níveis de consumo em diferentes contextos (agricultura, indústria e doméstico). Isso permitiu a elaboração de um questionário investigativo (levantamento) sobre a forma como os estudantes percebem, relacionam e compreendem aspectos relativos aos recursos hídricos. Aliou-se a isso a opção de instrumentos que facilitam a apreensão de dados, tais como: diário de campo (espécies de memorandos), manuscritos de participantes da investigação e gravações em áudio. Diante desse contexto, a análise de conteúdo, proposta por Laurence Bardin, se mostrou mais apropriada para a apreciação dos dados, uma vez que tal método constitui-se em uma pré-análise, seguida de exploração do material para tratamento dos dados e por fim, sua interpretação. Os resultados da investigação salientaram que os estudantes participantes têm se mostrado reflexivos e abertos às discussões sobre o conteúdo tratado. A análise dos dados nos informa que as proposições de estratégias didático-metodológicas diferenciadas e contextualizadas, embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica, objetivou de modo mais acurado, na compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e conservação da água. Deste modo, entendemos que o uso de temas de caráter socioambiental pode se configurar em importante ferramenta para propiciar discussão e contribuir para o aprendizado em ensino de Ciências, como no caso a crise atual dos recursos hídricos no Brasil.

Palavras-chaves: estratégias didático-metodológicas, pegada hídrica, ensino de Ciências.

ABSTRACT

Culpi, Vera L.F.da Luz **Contributions of Water Footprint for Science Education: perceptions and perspectives of changes from the classroom.** 124 p. Dissertation (Master in Science Teaching). Postgraduate Program in Scientific, Educational and Technological Formation, Federal University of Technology – Paraná. Curitiba, 2016.

The inclusion of discussions about water consumptions in Science classes highlights the need of contextualization and expansion of the theme, in particular the need to deal with the theme according to more updated approaches due to the current water crisis lived in Brazil and in many other places around the world so that more profound discussions are carried out in the educational context; examples of this are discussions that focus on water footprint. This investigation refers to a study which main research question was: how does the use of didactic-methodological strategies based on elements of water footprint contribute to students' understanding of issues related to the use and water preservation considering the current crisis of this natural resource? This qualitative investigation was carried out at a post-graduate level – Master's degree – with the participation of 35 (thirty-five) 6th grade students at a Basic Education school in the Curitiba. The methodology involved participants and the use of multiple tools for data generation. In order to structure the teaching strategies, before the work in class, a survey was developed about issues related to water, especially students' perception about the level of water consumption in various contexts (agriculture, industry and domestic). The survey supported the design of an investigative questionnaire about how students perceive, relate to and understand aspects related to water resources. In addition to the survey, tools that facilitate the generation of data such as: field diary (similar to memos), participants' manuscripts and audio recordings were used. From this perspective, content analysis proposed by Laurence Bardin, seemed the appropriate approach for the data analysis, as this method represents a pre-analysis followed by the exploration of the material for later treatment of the data and, finally, the interpretation. The research results point out that participating students have shown reflective and open to discussions about the treaty content. Data analysis tells us that the propositions of educational-methodological strategies differentiated and contextualized, supported by elements stemming from the WF, the objective of accurate way in understanding issues related to use / destination and water conservation. Thus, we noted that the use of social-environmental issues, can set an important tool to foster discussion and contribute to learning in science teaching, such as the current crisis of water resources in Brazil.

Keywords: didactic-methodological strategies, water footprint, Science teaching.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização das atividades desenvolvidas	57
Quadro 2 - Observações durante o monitoramento do terrário construído.	69
Quadro 3 - Consumo de água na residência do estudante e em sua comunidade ...	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estimativa apresentada pela FAO do volume de água para a produção de bens de consumo	47
Figura 2 - Resposta dos alunos com relação a sua percepção sobre o consumo da quantidade de água pela família do estudante no mês.	60
Figura 3 - Resultado do questionamento aos alunos sobre o termo água virtual.....	61
Figura 4 - Respostas dos estudantes (conhecimento) sobre o consumo de água nos diversos setores da sociedade.	62
Figura 5 - Respostas dos estudantes sobre questão de consumo sustentável de produtos, que demandam grande quantidade de água para sua produção.	63
Figura 6 - Resposta dos estudantes para a questão sobre atitudes para reduzir o consumo de água nos ambientes em que os mesmos frequentam.	64
Figura 7 - Terrário feito pelo 6º Ano A	74
Figura 8 - Produção textual do estudante PB-5.....	81
Figura 9 - Produção textual do estudante PA-3.....	85
Figura 10 - Produção textual do estudante PB - 4.....	91
Figura 11 - Resposta dos alunos com relação a sua percepção sobre o consumo da quantidade de água pela família do estudante no mês.	92
Figura 12 - Resultado do questionamento aos alunos sobre o termo água virtual	93
Figura 13 - Resposta dos estudantes quanto ao consumo de água nos diversos setores da sociedade.	93
Figura 14 - Resposta dos estudantes sobre a opção pelo consumo sustentável de produtos, visando economia de água.....	94
Figura 15 - Produção textual do estudante PA - 9.....	95
Figura 16 - Opção dos estudantes em reduzir o consumo de água nos ambientes em que frequenta.	95
Figura 17 - Produção textual do estudante PA - 11.....	103

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional das Águas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
FAO	Food and Agriculture Organization - EUA
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBCEC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change - ONU
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ONU
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Participante da turma A
PB	Participante da turma B
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Sanepar	Companhia de Saneamento do Paraná
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

WWF World Wildlife Fund for Nature

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	18
1.3 O PRODUTO DO MESTRADO PROFISSIONAL	19
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2 ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRAPONTO ENTRE TEORIA E PRÁTICA	21
2.1 BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	24
2.2 UM RECORTE DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS ATUAIS	31
2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	36
3 SITUAÇÃO ATUAL DA ÁGUA: DO GLOBAL PARA O LOCAL	40
3.1 PEGADA HÍDRICA: UMA FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE	45
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	50
4.1 CONCEPÇÕES DA PESQUISA REALIZADA	50
4.2 O AMBIENTE DA PESQUISA	51
4.3 COLETA DE DADOS	52
4.3.1 Questionários Investigativo e Final	52
4.3.2 Observação Direta e Sistemática, Notas de Campo, Gravação de Áudio	53
4.3.3 Registro dos Dados Sistematizado	54
4.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO	55
4.5 PRODUTO DA PESQUISA	55
4.6 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO	56
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
5.1 ANÁLISE DOS ENCONTROS REALIZADOS	59
5.1.1 Encontro 1 – Questionário Investigativo	59
5.1.2 Encontro 2 – Atividade Lúdica em Espaço Aberto	65
5.1.3 Encontro 3 – Confeção e Monitoramento de um Terrário	68
5.1.4 Encontro 4 – Documentário: um Mundo sem Água (TV Cultura)	74
5.1.5 Encontro 5 – Texto de Jornal de Água	75

5.1.6 Encontro 6 – Produção de Vídeo: Intercâmbio com a Escola de São Paulo	81
5.1.7 Encontro 7 – Confeção de Jogos Didáticos	86
5.1.8 Encontro 8 – Mostra Cultural – Exposição das Atividades e Saberes no decorrer do ano letivo de 2015 - Estudantes como protagonistas.	88
5.1.9 Encontro 9 – Questionário Final	91
5.2.FORMAÇÃO DE CATEGORIAS A PARTIR DOS REGISTROS DA PESQUISA	96
5.2.1 Concepções Prévias ou Conhecimento Empírico sobre a Relação do Estudante com os Recursos Hídricos	97
5.2.1 Mudança de Visão da Professora Pesquisadora	98
5.2.3 Índícios de uma Sensibilização Ecológica sobre o Consumo Sustentável dos Recursos Hídricos	100
5.3 REFLEXÕES SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E CONSTRUÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA	104
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICE A	117
APÊNDICE B	120
APÊNDICE C	121

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Tundisi (2003, 2005), o crescimento desenfreado da população mundial e das atividades agrícolas, industriais, de serviços dentre outras, tem impactado de modo exponencial o consumo de água. Os diferentes setores da sociedade utilizam mais água do que precisam em suas atividades de produção e transformação de bens, bem como incorrem no desperdício de fração significativa desse recurso natural.

A informação acima converge com uma preocupação de longa data, pessoal e profissional da autora do presente texto, o que se poderá notar nas discussões que permearão este trabalho. Os assuntos ambientais sempre despertaram interesse, tanto que a escolha do curso de Ciências Biológicas reflete um pouco do caráter ecológico, bem como a inquietação frente aos problemas ambientais. Isso começou no curso de Magistério, depois como professora temporária da Rede Pública do Estado do Paraná na década de 1990, período em que os temas ambientais estavam ganhando repercussões mundiais, como a Conferência da Rio-92. Evidências em Lima (2011) mostram que a Rio-92 estava no auge de um momento de grande preocupação com as questões ambientais, que vinham fortalecendo-se, visto que o sistema capitalista de exploração excessiva dos recursos naturais já apresentava sinais claros de inviabilidade econômica, ambiental e social à época.

Na década de 1990, na condição de Professora da Rede Municipal de Educação de Curitiba, os temas ambientais ainda eram pouco explorados nas escolas. Os livros didáticos e materiais de apoio evidenciavam algumas catástrofes ambientais, conhecidas mundialmente, o caso da usina nuclear de Chernobyl (em 1986, Ucrânia, ex-república soviética), do acidente radioativo de Goiânia (1987), entre outros, que impactaram a sociedade e ganharam repercussão nas mídias. Porém, com um olhar ainda restrito sobre Educação Ambiental, associado à falta de cursos de formação interdisciplinar, bem como o excesso de conteúdo a ser “vencido” e a pouca relação com o contexto dos estudantes, tornavam-se empecilhos importantes para a inclusão de temas ambientais nas aulas.

Assim, tentativas de articular projetos com os professores das outras disciplinas, na intenção de juntos trabalharmos os conteúdos de forma interdisciplinar quase sempre falhavam, acabavam com as expectativas do trabalho em conjunto,

devido a diversos fatores, tais como: o desinteresse por parte dos pares, o excesso de turmas, de aulas e a ausência de tempo para organizarmos as atividades.

Nesse contexto, a opção daquela época foi pela realização de muitos projetos, com as próprias classes escolares em atuação e com o respaldo das coordenações escolares. Alguns desses projetos nem sempre foram exitosos, mas serviram para o aprendizado. Outros se destacaram com resultado positivo, pois contaram com a participação e o interesse da maioria dos estudantes, o que refletia a necessidade de trabalharmos de forma diferenciada, explorando além da sala de aula, do material didático, do ensino tradicional como ambiente, recurso e concepção educacional (respectivamente) exclusivos ao processo ensino-aprendizagem. Deste modo, é possível destacar alguns projetos com os quais me envolvi ao longo dos anos nas escolas: horta escolar, oficinas de reciclagem, divulgação dos saberes e mostra cultural – envolvendo Meio Ambiente/Cidadania. Estas atividades motivaram outros professores da escola a desenvolverem projetos com suas turmas e contribuiu para incluirmos estas propostas no Projeto Político-Pedagógico da escola. Mais tarde, foi possível encontrar respaldos disso em obras de Freire (1996), segundo o qual esse tipo de trajetória docente significava o aprendizado do professor enquanto ensina – uma forma de busca pelo *Ser Mais*, pois enquanto professores somos seres inquietos, em busca, na procura por aprender enquanto ensinamos e de ensinar enquanto aprendemos.

Diante desta preocupação de trabalhar as questões ambientais em sala, associada aos eixos temáticos de Ciências propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998), minha opção foi por realizar um curso *latu sensu* de Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento na Universidade Federal do Paraná, no ano de 2004. Durante esse curso foi possível aprofundar os conhecimentos em Educação Ambiental pela ótica das diversas ciências, pois os professores do curso, assim como os colegas, vinham de formações diferentes. Alguns deles eram Geógrafos, Arquitetos, Engenheiros, Sociólogos, Arte-Educadores, Pedagogos, dentre outros. Naquele contexto, com diferentes formas de conceber e compreender a Educação Ambiental, foi possível aprender muito; especialmente pela ampliação do olhar sobre as questões ambientais – o ensino meramente conteudista passou a dar lugar à contextualização, significação, discussões; o local isolado passou a ser visto como inverídico, pois a prevalência é pelo local associado ao global. Neste período, percebia-se a necessidade de aprimorar e do aprendizado constante.

Se por um lado notávamos com nitidez que a educação continuada é fundamental para a inovação e a reflexão sobre a nossa prática docente; por outro, nós observávamos a carência de cursos *stricto sensu* vinculados à Educação Ambiental para os professores. Assim, ao tomar conhecimento do Mestrado na modalidade Profissional, do Programa de Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), surgiu a possibilidade de aprofundamento na interface Educação Ambiental e docência na Educação Básica. Desde então, a convivência acadêmica possibilitou inovar nos questionamentos, argumentos, conhecimentos referentes ao ensino de Ciências, à Educação e às tecnologias. As discussões com o orientador encaminharam o projeto inicial para outras perspectivas e metodologias, ampliando-se significativamente a concepção da temática água, como se poderá notar no decorrer desta dissertação.

Nesta perspectiva – de imersão acadêmica – a presente pesquisa traz à apreciação da comunidade de professores e pesquisadores em Educação em Ciências alguns elementos de uma investigação, em nível de mestrado, que foi desenvolvido com a participação de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola de Curitiba, estado do Paraná. O propósito deste estudo vem ao encontro das necessidades de conservação dos recursos hídricos por meio do incentivo ao uso sustentável da água, uma vez que as questões referentes aos cuidados e preservação devem se tornar cada vez mais internalizadas pelos estudantes. Então, é premente a importância da educação escolar de modo a contribuir com a formação do cidadão participativo, crítico e comprometido com os anseios de sustentabilidade.

A visão que nós educadores temos da educação brasileira hoje, motivados por correntes de pensamento de educadores, como Paulo Freire e outros “classificados como críticos”, bem como filósofos decorrentes da chamada Teoria Crítica, como Theodor Adorno, nos permite identificar alguns pontos críticos, principalmente na formação dos estudantes, na medida em que eles se encontram majoritariamente submetidos a processos de semiformação (que os impele ao conformismo e à falsa ideia de felicidade obtida pelos bens de consumo), de modo a leva-los à perpetuação do modelo de indústria cultural.

Nessa visão, conforme Adorno (1985 *apud* PUCCI, 1994, p. 31) “ao mesmo tempo que gera a padronização de tudo, a Indústria Cultural atrofia a imaginação, a espontaneidade, a atividade intelectual do espectador e faz desaparecer tanto a capacidade de crítica, como o respeito ao ser humano”.

Sob outra ótica, de acordo com documentos oficiais educacionais, a exemplo das Diretrizes Curriculares e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) se propõe que o Ensino de Ciências tenha caráter contextualizado, de modo a apresentar significado ao educando, visto que não se pode pensar na formação crítica de quem está à margem do conhecimento científico. Para Mortimer (2000), a aprendizagem ocorre através do ativo envolvimento do estudante na construção do conhecimento, as ideias prévias desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem; assim o aprendido torna-se significativo a partir do que o estudante já conhece.

Este estudo parte do conhecimento dos estudantes sobre a temática água para então propormos novos conceitos, através de estratégias didático-metodológicas motivadoras e contextualizadas, que abordam a Pegada Hídrica no contexto da sala de aula.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA

Sabendo que a situação da água potável no mundo, disponível para consumo humano, chega a níveis alarmantes, entende-se como mais do que urgente e necessária, interferências quanto ao desperdício deste recurso natural. No que diz respeito ao papel da escola, especialmente no contexto do ensino de Ciências, é possível partir de diferentes questionamentos: como sensibilizar e motivar os estudantes para atuarem na conservação e no consumo sustentável deste recurso imprescindível à vida? Quais as estratégias didático-metodológicas adequadas para o desenvolvimento da sensibilização e do consumo sustentável de água com estudantes do Ensino Fundamental?

Para a Agência Nacional das Águas (BRASIL, 2013) é importante salientar que o montante de investimento necessário para servir uma dada população depende diretamente do consumo sustentável da água, com a redução do desperdício.

Diante disso, a questão central desta pesquisa configura-se em:

Como a utilização de estratégias didático-metodológicas embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica, contribui para a compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e conservação da água por parte dos estudantes, a considerar a crise atual envolvendo esse recurso natural?

O conceito de Pegada Hídrica foi criado em 2002 por Arjen Hoekstra, ambientalista holandês. Uma defesa para este “novo conceito” ambiental é encontrada em Giacomini e Ohnuma Jr (2012), para os quais Pegada Hídrica é uma ferramenta que contribui para contornar os efeitos da escassez de água que hoje já priva milhões de pessoas em várias partes do mundo, quanto ao acesso a este recurso essencial à vida.

A proposta de trabalhar o tema água, no 6º ano do Ensino Fundamental (em respeito à inserção curricular deste no referido período escolar), através de uma metodologia diferenciada, implica na perspectiva de que os estudantes percebam o recurso natural água como um patrimônio ambiental, econômico, social e cultural que precisa ser conservado e cuidado. Julga-se, ao proceder desta forma, que os envolvidos nesse processo (estudantes e professora) sejam capazes de aumentar a sua capacidade de entendimento e percepção do ambiente, bem como visa à formação participativa de todos, comprometida com a coletividade e com a construção de valores e conhecimentos (LAYRARGUES, 2004).

Conhecer o quanto de água se utiliza em processos produtivos desde a produção da matéria-prima até o produto final é um passo fundamental para entendermos o real valor da água como insumo. Assim, utilizamos este novo conceito ambiental, a Pegada Hídrica, como via de sensibilização dos estudantes quanto a real situação hídrica em que nos encontramos, de modo que estes comecem a se posicionar de forma mais contundente quando se remeterem a esse recurso natural.

Este estudo busca mostrar uma visão sobre o incentivo a discussões no Ensino Fundamental a partir das contribuições oriundas da Pegada Hídrica, desde a produção até o consumo de bens, preferencialmente com enfoque naqueles de maior impacto na cadeia produtivo-consumidora em contexto brasileiro. Para Freire (1996) e Gadotti (2000, 2005), é premente a importância da educação escolar de modo a contribuir com a formação do cidadão participativo, crítico e comprometido com os anseios de sustentabilidade.

Essa aspiração tem por meta que o trabalho em sala de aula ocorra através do emprego de metodologias motivadoras, dinâmicas e contextualizadas em que o estudante seja convidado a posicionar-se frente a diversas situações que serão propostas. O resultado esperado disso é que o retorno do estudante ocorra com maior arsenal argumentativo, contrariamente as posturas passivas ou meramente ativistas, ingênuas em se tratando de questões de natureza socioambiental. Segundo Morin

(2009, p.54), “O ensino por disciplina, fragmentado e dividido, impede a capacidade natural que o espírito tem de contextualizar. E é essa capacidade que deve ser estimulada e desenvolvida pelo ensino, a de ligar as partes ao todo e o todo às partes”.

Neste contexto, é importante citar o papel político e colaborativo da educação, a exemplo do que propõem a maioria das obras de Paulo Freire, principalmente no que se refere à concepção libertadora da educação como ato político e a concepção libertadora da educação. Levando-se isso em conta no ensino de Ciências, quando se aborda a temática água, é necessário desenvolver e explorar as ações educativas, frente às dimensões: ambientais, econômicas, políticas e sociais. De acordo com a Declaração Universal dos Direitos da Água, no seu artigo 5º “a água não é somente uma herança dos nossos predecessores, ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras” (ONU, 2012). O “empréstimo” requer o cuidado: o uso sustentável e com parcimônia. A água deve ser um tema convergente entre as ações educativas capazes de contemplar o assunto curricular de forma contextualizada.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

De modo a contemplar a questão destacada acima, o presente estudo teve como objetivo geral:

Analisar as contribuições oferecidas por uma sequência didática implementada no Ensino Fundamental, com base na Pegada Hídrica, sobre consumo sustentável de água.

Os objetivos específicos, foram:

- Delinear proposta educacional para abordagem da Pegada Hídrica no ensino de Ciências, no nível Fundamental;
- Implementar proposta educacional com fundamentos na Pegada Hídrica, em prol da mudança de visão dos participantes da mesma, sobre o consumo de água;
- Identificar contribuições dessa proposta educacional para o processo ensino-aprendizagem de Ciências, especialmente sobre a temática água.

1.3 O PRODUTO DO MESTRADO PROFISSIONAL

Por se tratar de um estudo desenvolvido em curso de Mestrado Profissional, se fez necessário elaborar um produto educacional. No presente caso, esse produto se configura em um “Caderno de Atividades Didático-Metodológicas sobre Pegada Hídrica”. O caderno contém uma sequência didática, reflexo esta, de ações implementadas em sala com os estudantes. O caderno descreve detalhadamente as diversas atividades exploradas, dentre estas: roteiro para análise de um documentário que versa sobre o tema em questão; questões e situações para debate; enquetes e seus desdobramentos, atividades práticas, lúdicas, intercâmbio de informações. É preciso salientar que as atividades foram elaboradas visando o uso sustentável dos recursos hídricos e a relação com a Pegada Hídrica.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação de mestrado está estruturada em capítulos, sendo:

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO, versa sobre a temática, a problemática e a delimitação do tema, apresenta os objetivos da pesquisa e discorre brevemente sobre o produto de mestrado.

Capítulo 2 – ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRAPONTO ENTRE TEORIA E PRÁTICA, constituído por um breve histórico: do ensino de Ciências no Brasil, e da Educação Ambiental com as respectivas legislações nacionais e estaduais. Neste capítulo procura-se estabelecer um contraponto entre os aportes teóricos do ensino de Ciências e a realidade vivenciada em sala de aula. Na sequência, realiza-se uma descrição sobre o ensino de Ciências, quanto ao processo de ensino-aprendizagem, para esta disciplina.

Capítulo 3 - SITUAÇÃO ATUAL DA ÁGUA: DO GLOBAL PARA O LOCAL tem como foco a situação da água atual, partindo-se do global para o local. Apresentamos o termo Pegada Hídrica, sua definição conceitual, origem e a aplicação deste conceito que fundamentam o desenvolvimento desta pesquisa.

Capítulo 4 são apresentadas a - METODOLOGIA DA PESQUISA; os procedimentos metodológicos necessários para proceder a pesquisa de campo; o objeto de estudo, definindo as ferramentas para levantamento de dados; bem como o

contexto da pesquisa. Apresentamos a relação deste estudo, com o desenvolvimento da sequência didática e a elaboração do produto final (próprio do Mestrado Profissional).

Capítulo 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES são apresentados os resultados e a discussão dos questionários inicial e final e das atividades da sequência didática. Como ocorreu a análise dos resultados, no qual são expostos os dados da pesquisa. Em seguida são apresentados os resultados distribuídos em categorias.

Capítulo 6 - são apresentadas as CONSIDERAÇÕES FINAIS sobre o estudo realizado, com destaque para a importância desta pesquisa da forma como foi proposta. Há um apanhado geral das questões e dos objetivos abordados neste estudo, retoma-se e comenta-se sobre a metodologia empregada e os avanços da sequência didática, que culminou com o Produto resultante desta pesquisa, o qual se encontra em caderno à parte, denominado de: CADERNO PEDAGÓGICO: INSERÇÃO DA PEGADA HÍDRICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Capítulo 7 – PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS, onde são apresentadas sugestões de encaminhamento para novos estudos.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRAPONTO ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Neste capítulo, procura-se estabelecer um contraponto entre os aportes teóricos do ensino de Ciências e a realidade vivenciada em sala de aula, visto que existem algumas divergências entre o que os documentos oficiais apresentam para esta disciplina e o que realmente acontece em nossas escolas. O ensino de Ciências ainda está muito atrelado à visão tradicional, em que o conhecimento científico era visto como neutro, verdadeiro e definitivo. Percebemos isto nitidamente nos materiais didáticos que utilizamos nas escolas. Ainda caminhamos na construção de um ensino dinâmico, atualizado e inserido nos problemas do entorno dos estudantes, pois contextualizar e construir conhecimento são formas de entender e participar ativamente dos problemas que nos cercam, um grande desafio para nós professores e nossos estudantes.

O ensino de Ciências, de acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2006) não pode ser encarado como mera transmissão de conceitos científicos e sim, compreendido como processo de formação de conceitos científicos. Assim, possibilita-se a superação das concepções prévias dos estudantes e o enriquecimento de sua cultura científica. Desta forma, espera-se que o estudante desenvolva uma percepção crítica da realidade, tendo condições de estabelecer relações conceituais, interdisciplinares e contextuais sobre que é tratado em sala de aula, de modo a saber utilizar uma linguagem que permita comunicar-se com o outro e fazer uma leitura do mundo. Assim, se possibilita que isso resulte na utilização da aprendizagem dos conceitos científicos em situações aplicáveis e significativas ao seu cotidiano.

De acordo com Delizoicov e Angotti (1990), do começo do século XX até meados dos anos 1950 o ensino de Ciências foi desenvolvido sob o parâmetro de outras disciplinas do currículo básico do ensino tradicional. As aulas teóricas e expositivas reforçavam as características da ciência clássica e estável do século XIX, os livros didáticos europeus serviam como base para comprovar a teoria exposta. Dentro deste contexto, o ensino tradicional refletia a concepção conservadora da sociedade da época. A escola e a educação eram reprodutoras do modelo social e os conhecimentos científicos eram vistos como neutros, verdadeiros e definitivos. Assim, a abordagem expositiva com características de algo pronto e acabado satisfazia o sistema de ensino da época.

Para as autoras Marandino; Selles; Ferreira (2009).

De forma bastante resumida, podemos dizer que esta corrente do pensamento filosófico, difundida nas primeiras décadas do século XX, teve sua origem no Círculo de Viena e sustentava que o conhecimento válido era o que se apoiava na realidade empírica. Adotava uma linguagem que buscava apresentar-se como destituída de juízo de valor e de qualquer subjetividade, ou seja, assentando-se sob o princípio da neutralidade axiológica (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 38).

A inclusão das Ciências no currículo escolar brasileiro ocorreu a partir da Lei nº 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação de 21 de dezembro de 1961, que passou a contemplar o Ensino de Ciências desde o 1º ano do curso ginásial. Antes desta conquista, esse ensino era restrito apenas às duas últimas séries do antigo curso ginásial, baseado na concepção tradicional. Com o advento desta lei, a carga horária das disciplinas científicas - Física, Química e Biologia – foi ampliada. Nesta época, conforme Krasilchik (1987), com os grandes projetos advindos das demandas criadas pela crescente industrialização brasileira e de um relativo desenvolvimento científico e tecnológico, esse ensino passou a ter como objetivo levar os estudantes à aquisição de conhecimentos científicos e tecnológico para suprir esta necessidade. As escolas passaram a adotar o “método científico” como elemento necessário à formação do cidadão, à democratização do ensino voltado ao cidadão comum, que tinha que conviver com os produtos da Ciência e da Tecnologia. Tal mudança valorizava a participação do estudante na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planejamento de experimentos e aplicação dos resultados obtidos, a partir dos dados apresentados pelo livro ou pelo professor. O processo de ensino-aprendizagem era influenciado pelos educadores comportamentalistas que recomendavam a apresentação de objetivos do ensino na forma de comportamentos observáveis. Neste contexto, a sala de aula deveria ser substituída pelo laboratório, não fazendo sentido a incorporação do senso comum, nem o respeito ao conhecimento prévio do aluno, já que não faziam parte do interesse curricular as várias formas de inter-relação ciência, sociedade e ambiente.

Neste mesmo período de acordo com Marandino, Seles e Ferreira (2009 p.73) o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) produziu um material que inseria atividades práticas, sequenciadas pelo método científico. Porém, mais tarde este material foi transformado em livro didático, devido às inúmeras dificuldades

encontradas pelos professores em trabalhar os fascículos, bem como em conseguir os materiais necessários para a realização das atividades práticas.

Com a lei 5.692/71, o ensino de Ciências passou ter caráter obrigatório em todas as séries do ensino básico. Mais uma vez as disciplinas científicas foram afetadas, agora de forma adversa, pois passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo.

Nesta época o papel da escola modificou-se, deixando de enfatizar a cidadania para buscar a formação do trabalhador, considerado agora peça importante para o desenvolvimento econômico do país. Porém, quanto à metodologia do ensino, o método científico realçava a noção de que com o uso dos laboratórios, seria eficaz o ensino de Ciências. Como a realidade da maioria das escolas não condizia com esta situação, muitos professores deixaram de trabalhar com os estudantes os conteúdos de caráter prático, para abordar apenas temas teóricos em sala. Outros equívocos desta época são apontados por Fracalanza (1986) em relação ao ensino de Ciências. O primeiro deles era o envolvimento com experiências sofisticadas para as crianças das séries iniciais. A falsa noção de que ciência se faz por meio de procedimentos e etapas sucessivas, tais como: observar, coletar dados, problematizar, elaborar hipótese, realizar experimentos e concluir. Sem contar talvez o mais grave de todos segundo o pesquisador, que era a disseminação da ideia de que a escola de primeiro grau teria a responsabilidade de formar um pequeno cientista.

De acordo com Lima (2011), na década de 1970 ocorreu o agravamento mundial da crise ambiental, pois o modo de produção capitalista se fortaleceu com o crescimento do número de indústrias, momento em que as questões ambientais se evidenciaram. O mito de que a ciência possuía um controle da natureza se desfez, o avanço científico e tecnológico nesse período contribuiu significativamente para o agravamento dos problemas ambientais. As agressões ao ambiente, decorrentes do desenvolvimento industrial desenfreado, resultaram na agregação de mais um grande objetivo do ensino de Ciências: o de fazer com que os alunos discutissem também as implicações sociais do desenvolvimento científico (KRASILCHIK, 1987).

Neste contexto que discorreremos a seguir, sobre as principais conferências e eventos que marcaram a Educação Ambiental tanto a nível mundial, bem como no Brasil.

2.1 BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A origem do termo **Educação Ambiental** ocorreu em um evento de Educação na Universidade de Keele, na Inglaterra, em 1965. Porém, foi adotado a partir da década de 1970, para classificar iniciativas de escolas, universidades, instituições governamental e não governamental a fim de conscientizar os diferentes setores da sociedade em relação às questões ambientais (PARANÁ, 2011). Segundo este documento, na Conferência de Tbilisi (1977) a EA foi definida como uma dimensão ao conteúdo e prática voltados às resoluções de problemas concretos do meio ambiente, com enfoque interdisciplinar. Envolve a participação ativa e responsável de todos os indivíduos e da coletividade, com foco central na educação permanente.

Para Lima (2011), o histórico mais relevante da Educação Ambiental inicia-se com a Conferência de Estocolmo de 1972. A Educação Ambiental passa a ser considerada como um campo de ação pedagógico adquirindo relevância internacional. Surge o enfoque da interdisciplinaridade na escola (ensino formal) e extraescolar (ensino não formal), envolvendo todos os níveis de ensino. Em resposta às recomendações da Conferência de Estocolmo, a UNESCO promoveu em Belgrado em 1975, um Encontro Internacional em Educação Ambiental, onde criou o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA). A Carta de Belgrado propunha uma nova ética, capaz de promover a erradicação da pobreza, da fome, do analfabetismo, da poluição, da exploração e da dominação humana, com a aquisição de maior sensibilidade e consciência do meio ambiente em geral.

Segundo Sato (2003, p. 23), o desenvolvimento da consciência ambiental, em nível internacional, pode ser traçado ao longo das últimas décadas com base em uma série de eventos como as Conferências de Estocolmo em 1972 e de Tbilisi em 1977, que originaram as manifestações dentro da Educação Ambiental.

A Educação Ambiental assim como as questões ambientais de ordem global, começaram a ganhar destaque a partir das décadas de 1960 e 1970 quando, com o desenfreado avanço tecnológico, o homem começou a exceder os limites de uso dos recursos naturais, preocupando a classe científica e as organizações ambientalistas.

Ao longo do tempo a discussão quanto a elaboração da Educação Ambiental, de acordo com Santos; Rufino (2003, p. 9) “têm passado por diversas conferências e encontros internacionais e nacionais, a fim de estabelecer princípios e objetivos

gerais, bem como a forma pela qual essa temática deve ser implantada em âmbito formal e não formal”

A crescente preocupação com os problemas ambientais agravou-se partir da década de 1960, principalmente com a publicação do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson, que foi o primeiro best-seller mundial a relatar os impactos das ações antrópicas ambientais. Neste mesmo período, aparece no mundo um conjunto de manifestações e críticas ao modelo de desenvolvimento socioeconômico, no qual o lucro era o principal objetivo (LIMA, 2011).

Toda a economia deste período, era regida pelo capital e o desenvolvimento girava em torno da industrialização, como ocorre contemporaneamente. De acordo com Medina (1997, p. 258) “Ainda não se falava em Educação Ambiental, mas os problemas ambientais já demonstravam a irracionalidade do modelo de desenvolvimento capitalista”.

A Conferência de Tbilisi (República da Geórgia, ex União Soviética), em 1977, foi a primeira conferência intergovernamental sobre Educação Ambiental convocada pela UNESCO, com a colaboração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. Deste encontro saíram definições, objetivos, princípios e estratégias para a Educação Ambiental, até hoje adotados em todo o mundo (BRASIL,2013).

Quanto à participação brasileira sobre a Educação Ambiental, segundo Lima (2011), a década de 1980 testemunhou a intensa participação dos atores ambientalistas no cenário político brasileiro. Em 1985, foi criado o Partido Verde, quando ações ambientalistas brasileiras se faziam centradas em causas pontuais, como exemplo, a defesa da floresta Amazônica.

Em 1987, ocorreu a divulgação do Relatório “Nosso Futuro Comum”, conhecido como “Relatório Brundtland”, no qual se inaugurou a terminologia “desenvolvimento sustentável”. No mesmo ano, realizou-se o “Congresso Internacional da UNESCO-PNUMA sobre Educação e Formação Ambiental”, em Moscou, que teve por objetivo avaliar os avanços obtidos em Educação Ambiental desde Tbilisi, além de reafirmar os princípios de Educação Ambiental e assinalar a importância e necessidade da pesquisa e da formação em Educação Ambiental (BRASIL, 2013).

Em 1990, a “Conferência Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem”, realizada na Tailândia, aprovou a

“Declaração Mundial sobre Educação para Todos”, cujo texto chamou a atenção do mundo para o analfabetismo ambiental. O ano de 1990 foi declarado pela ONU como o “Ano Internacional do Meio Ambiente”, com isso gerando discussões ambientais em todo o mundo. Ainda neste período de acordo com Medina (1997), na década de 1990, o Ministério da Educação (MEC), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), desenvolveram diversas ações para consolidar a Educação Ambiental no Brasil. No MEC, foram aprovados os PCN em 1997, que incluem a Educação Ambiental como tema transversal em todas as disciplinas. As DCN para a Educação Básica (BRASIL, 1996), em todas as suas etapas e modalidades reconhecem a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental.

A Educação Ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educacional fundamental na concepção transformadora de homens e sociedades. Isto deve ocorrer através de sensibilizações, informações e ações que visam criar e redimensionar os valores, atitudes e hábitos de vida, tendo como objetivo principal intervenções simples, construtivas e imediatas. Desenvolve-se também um programa de capacitação de multiplicadores em Educação Ambiental em todo o país, quando a DEA (Departamento de Educação Ambiental) do IBAMA, criou o curso de Introdução à Educação no Processo de Gestão Ambiental. Este curso era voltado aos grupos sociais diretamente envolvidos com as atividades de gestão ambiental (técnicos de órgãos executores de políticas públicas, produtores rurais, pescadores, grupos comunitários afetados por riscos ambientais e tecnológicos, cuja base está no uso intensivo de recursos ambientais, entre os atores sociais), na disputa pelo controle e uso de recursos ambientais (BRASIL, 2005).

Após 20 anos da Conferência de Estocolmo, na Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992 (Eco 92), 178 países estiveram presentes e foram discutidos temas ambientais em nível global. O principal objetivo dessa Conferência foi promover em escala mundial um novo estilo de desenvolvimento sustentável. Para isto foi elaborada a Agenda XXI, conhecida como Carta da Terra, além do tratado de “Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis”, produzido pelo Fórum das ONG. Com o objetivo de expressar o caráter crítico e emancipatório da Educação Ambiental, entendendo-a como instrumento de transformação social e política, comprometida com a mudança social (BRASIL, 2013).

Em 1997 foi elaborada a Declaração de Thessaloniki, em encontro realizado pela UNESCO e o governo da Grécia, no qual se reuniram organizações governamentais, intergovernamentais, não governamentais, além da sociedade civil, envolvendo 90 países. Dentre outros tópicos, essa Declaração trata do respeito aos direitos humanos, incluindo o direito a um ambiente propício à dignidade e ao bem-estar. Nela também ressalta a participação democrática nos processos de decisão, a educação universal para uma vida sustentada, sentido de responsabilidade pelo bem da humanidade, da Terra e das gerações futuras (BRASIL,2013).

De acordo com as DCN (BRASIL,2012), a Cúpula do Milênio, ocorreu em 2000, promovida pela ONU em sua sede, com a participação de 189 países. O Brasil comprometeu-se com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Contemplando as metas a serem colocadas em prática, mediante ações políticas, sociais, pedagógicas para serem alcançadas até 2015. Um dos objetivos é o de melhorar a Qualidade de Vida e o Respeito ao Meio Ambiente, visando inserir os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e nos programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais. Em 2002 foi realizada a conferência Rio+10, em Johannesburgo (na África do Sul) quando foram apontados três objetivos supremos a serem alcançados: erradicação da pobreza, mudança dos padrões insustentáveis de produção e de consumo e proteção aos recursos naturais¹.

Com o aumento das diferenças sociais e econômicas agravando mais a situação de pobreza em alguns países, o foco central que marcou o debate nesta Conferência foi o enfrentamento da pobreza. Em 2007, o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) divulgou uma série de relatórios sobre as mudanças climáticas globais e suas previsões para as próximas décadas, a partir de estudos científicos, demonstrando os impactos do aquecimento global sobre a sociedade e os diversos países. Com isto, a temática do meio ambiente passou a fazer parte da agenda governamental nos diferentes países, associada a uma maior consciência social no sentido de preocupar-se decisivamente com o desenvolvimento sustentável.

De 2005 a 2014, por iniciativa da UNESCO, viveu-se a “Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável”. Em 2012, destaca-se a publicação do Relatório do Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade

¹ Dados do MEC, disponível no site:<http://www.mec.gov.br/se/educacaoambiental/cp6const.shtm>>. Acesso em: 27.jan.2014

Global. Denominado “Planeta Resiliente – Um Futuro Digno de Escolha”, no qual uma das áreas prioritárias de ação é promover a educação para o desenvolvimento sustentável, bem como a capacitação para ajudar a assegurar que toda a sociedade possa contribuir com soluções para os desafios atuais e aproveitar as oportunidades (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, a Educação Ambiental assume papel importante como processo potencialmente promotor de mudanças, por meio da participação comprometida principalmente no ensino formal. Nesse processo, discurso e prática atrelados a uma postura atuante, reflexiva e crítica podem nortear a busca por soluções, a partir da compreensão da realidade e seu entorno, como instrumento de aprendizado e de ação coletiva. De acordo com Morin (2009), a globalização deixou tudo interligado, determinando uma nova maneira de viver e relacionar-se com o resto do planeta. Além disso, a Educação Ambiental deve permitir a aquisição de novas informações, possibilitando a integração com a comunidade e a compreensão crítica da complexidade do mundo em que vivemos.

Para Medina; Santos (1999)

Pensar o ambiental hoje, significa pensar de forma prospectiva e complexa, introduzir novas variáveis nas formas de conceber o mundo globalizado, a natureza, a sociedade, o conhecimento e especialmente as modalidades de relações entre os seres humanos, afim, de agir de forma solidária e fraterna, na procura de um novo modelo de desenvolvimento (MEDINA; SANTOS, 1999, p. 12).

A considerar que a Educação Ambiental ocorre através de processos de reflexão-ação-reflexão entre as múltiplas interações ser humano/natureza e sociedade, é impossível desvincular então a EA de valores como: cooperação, solidariedade, respeito mútuo, responsabilidade coletiva e individual. Para Santos; Rufino (2003).

A Educação Ambiental é um processo no qual são trabalhados compromissos e conhecimentos capazes de levar o indivíduo a repensar sua relação com o meio, de forma a garantir mudanças de atitudes em prol da melhoria da qualidade de vida da sociedade na qual está inserido, bem como reverter situações que possam comprometer a sobrevivência das espécies animais e vegetais e, conseqüentemente, a manutenção da vida no planeta. [...]. As unidades escolares, fontes de formação e produção de conhecimento, talvez sejam atualmente os mais legítimos canais a serem utilizados na construção desse processo (SANTOS; RUFFINO, 2003, p.9).

O educador pode extrapolar sua própria sala de aula. Na verdade, uma Educação Ambiental Crítica, segundo Loureiro, Layrargues e Carvalho (2009), tem como desafio mostrar que a questão ambiental passa por vários outros campos além da própria educação. A atividade política é imprescindível, compreendida na forma de direitos, deveres e participação comunitária. Para isso, um dos caminhos a se seguir é o conhecimento das leis. Assim Layrargues e Lima (2011) mapeiam as tendências político-pedagógicas que assume a Educação Ambiental brasileira. Segundo os autores, no início de seu surgimento (antes dos anos de 1990) como campo da educação, a Educação Ambiental caracterizava-se por ser conservacionista. A Educação Ambiental conservacionista possuía como objetivo despertar a sensibilização ecológica dos envolvidos num lema bastante conhecido “conhecer para amar, amar para preservar”.

Após os anos 1990, nota-se uma mudança na vertente conservacionista, e o surgimento de uma Educação Ambiental crítica, a concepção crítica e/ou emancipatória da Educação Ambiental está ancorada segundo um posicionamento ético e político, cujas raízes são oriundas da educação crítica, libertadora e social (CARVALHO, 2004; BRASIL, 2008).

De acordo com Tozoni-Reis (2012), a Educação Ambiental é uma ação política, que exige posicionamento. Isso significa que o pensar e o agir educativo ambiental trazem diferenças conceituais, que podem ser sintetizadas segundo a autora em alguns grandes grupos:

(1) educação ambiental como promotora das mudanças de comportamentos ambientalmente inadequados – de fundo disciplinatório e moralista; (2) educação ambiental para a sensibilização ambiental – de fundo ingênuo e imobilista; (3) educação ambiental centrada na ação para a diminuição dos efeitos predatórios das relações dos sujeitos com a natureza de caráter ativista e imediatista; (4) educação ambiental centrada na transmissão de conhecimentos técnico-científicos sobre os processos ambientais de caráter racionalista e instrumental; (5) educação ambiental como um processo político, crítico, para a construção de sociedades sustentáveis do ponto de vista ambiental e social transformadora e emancipatória (TOZONI-REIS, 2012, p.91)

Para Carvalho (2004), quando se refere à Educação Ambiental Crítica, sinaliza que esta apresenta objetivos claros e preocupa-se em conduzir os estudantes à inserção em diferentes espaços coletivos, onde possam atuar tanto em esferas

locais ou globais. Para esta autora a partir da EA é possível adquirir uma compreensão ampla do mundo, entendendo a Ciência como uma forma de possibilidades e probabilidades, uma Ciência de relação ser humano/natureza, sem a sujeição do ambiente ao antropocentrismo.

Esta pesquisa pretende correlacionar um tema socioambiental – água, por meio da vertente crítica, com uma abordagem ampla do assunto, permitindo aos estudantes diferentes pontos de vista sobre o mesmo tema. Também, o ensino formal precisa favorecer as condições pedagógicas e didáticas para que os cidadãos construam opiniões e capacidades que lhes permitam posicionar-se frente aos temas controversos das sociedades atuais, possibilitando a construção de um mundo melhor.

A Educação Ambiental crítica propõe contribuir para a mudança de hábitos e a formação de cidadãos conscientes de seus atos, incentiva à busca por ações importantes para a preservação do meio ambiente em que vivem (LAYRARGUES, 2009; LIMA, 2011). Nesse contexto, a escola torna-se um espaço de busca, construção, diálogo, confronto, desafios, descobertas, organização cidadã e afirmação de valores pautados pela ética e pela cidadania (LIMA, 2011).

Assim, o conhecimento adquirido na escola em ações que ultrapassam os muros escolares, levadas por estudantes críticos, participativos, protagonistas das iniciativas realizadas, é uma forma de reinventar a escola dimensionando-se a questão da cidadania como algo vital. Com a certeza de que a Educação Ambiental não se concretiza desvinculada de ações práticas, considera-se que o objetivo de a desmistificar envolve a inclusão de estudos de temas locais para aproximá-la das reais necessidades da comunidade.

Na concepção da Educação Ambiental Crítica, busca-se a aproximação da temática ambiental, envolvendo a sustentabilidade com as questões relacionadas aos direitos humanos, desafios do milênio, participação cidadã como uma forma de trabalhar a questão da água de maneira contextualizada às condições locais e globais. A perspectiva de empréstimo às gerações futuras exige uma gestão atual dos recursos naturais adequada. A união destes dois aspectos é a base da definição de desenvolvimento sustentável, ou seja, “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras” (ONU, 1987).

2.2 UM RECORTE DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS ATUAIS

Conforme apontamentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), se faz necessário superar a postura “cientificista” que o ensino de Ciências apresentou por muito tempo. Desta forma, se propõe que o ensino de Ciências tenha caráter contextualizado, para ter significado ao educando, visto que não se pode pensar na formação crítica de uma pessoa que esteja à margem do conhecimento científico.

Segundo Morin (2004), muitos professores, ainda hoje, não conseguem fazer conexões entre os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, de modo que deixam o ensino fragmentado, isolado. Os motivos são inúmeros como: a falta de orientação pedagógica, poucos materiais de apoio, ausência de formas coletivas de trabalho entre os pares das unidades escolares, excesso de conteúdos à serem vencidos, entre outros. Assim, os professores acabam por fazer uso exaustivo do livro didático, deixando de lado atividades contextualizadas e significativas para os estudantes. Isso revela uma razoável gama de problemas no ensino de Ciências, que aparecem no Ensino Fundamental, a exemplo da limitada profundidade dos conteúdos e os equívocos conceituais de algumas obras mal elaboradas. Recentemente, tem ocorrido uma crescente padronização da produção didática, o que implica sobre os modos de apropriação dos livros didáticos pelos professores e tem levado as editoras a buscarem alternativas para que seus livros sejam vendidos e comprados. No Brasil, esta tendência se expressa através da crescente procura, por obras didáticas que objetivam a sua aprovação e seleção no contexto do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Neste contexto a produção didática tem melhorado, o material produzido segue algumas exigências a nível nacional como a contextualização, os conteúdos apresentarem significado ao estudante e o incentivo à pesquisa (MARTINS, 2014).

Para Vasconcelos e Souto (2003) nos últimos anos, o PNLD vem produzindo avanços quanto à correção de erros conceituais, a reestruturação dos livros com atualização de conteúdos, o lançamento de títulos adequados aos critérios propostos e até mesmo a suspensão de comercialização de títulos reprovados. Os livros didáticos precisam, sem dúvida, conter ferramentas que propiciem a discussão sobre o conteúdo teórico a fim de permitir sua conversão em conhecimento. Estamos

falando em produção de conhecimento útil, aplicável e presente no cotidiano dos estudantes. Ainda assim, no contexto educacional, encontramos materiais didáticos que abordam conteúdos ambientais, de forma superficial e descontextualizada da realidade dos estudantes. O professor trabalha este conteúdo quase sempre de forma mecânica, sem interação com questões vivenciadas por ele, seus estudantes e a comunidade a que pertencem.

Segundo Demo (2010):

Instala-se, como procedimento regular a apostila, livro-texto por vezes bem feito, mas oficializado como teoria compulsória. Em vez de conhecimento aberto para abrir a cabeça, oferece-se pacote fechado que alinha escolas, professores e alunos de modo reprodutivo. Evitam-se estudo, pesquisa, elaboração, em nome de propostas enrijecidas e na prática, imbecilizantes (DEMO, 2010, p. 32)

Paralelamente, somos alvejados por um discurso corrente de que contextualização e interdisciplinaridade devem permear nossa prática docente, principalmente no tocante às questões socioambientais. Muito presentes em outro discurso – o pedagógico, mas que pouco aparece nos materiais de apoio como livros e apostilas, tal como apregoa a literatura recente. Os conteúdos ambientais aparecem quase sempre inseridos em pequenos textos complementares ou em *boxes* destacados do texto principal.

Neste sentido, concorda-se com Henrique Leff, para o qual:

O saber ambiental questiona todas as disciplinas e todos os níveis do sistema educacional. A formação ambiental discute os métodos tradicionais de ensino, colocando novos desafios à transmissão do saber, onde existe uma estreita relação entre pesquisa, docência, difusão e extensão do saber (LEFF, 2001, p. 220).

Para Leff (2010) e Lima (2011) estudos apontam sobre a importância da contextualização e da inserção dos assuntos ambientais no cotidiano escolar na Educação Básica, a exemplo de questões relativas à água.

Segundo Loureiro (2002), vivemos em um planeta fisicamente limitado. O conceito de cidadania planetária expressa a ética ecológica que possibilita a tomada de consciência individual e coletiva das responsabilidades tanto locais quanto globais, de pertencimento à humanidade e ao planeta que é de todos. Para este autor, os professores e os responsáveis pelo ensino ainda estão muito preocupados com os

programas curriculares e na transmissão dos conteúdos formais do ensino (somos cobrados pela instituição escolar e precisamos “vencer” o material didático). Não atentam para os objetivos pedagógicos de construção de cidadãos atuantes no processo de mudança histórica e ambiental dos fatos.

As autoras Krasilchik e Marandino (2007), afirmam que:

A escola possui papel fundamental para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos. No entanto, nem ela e nenhuma instituição tem condições de proporcionar e acompanhar a evolução de todas as informações científicas necessárias para a compreensão do mundo. A ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições promove a alfabetização científica na sociedade, reforçando-a e colaborando com a escola (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007, p. 31).

Entende-se que a educação atual necessita de um ensino dinâmico, atualizado e inserido nos problemas do entorno dos estudantes, pois não se trata de levar a cabo um ensino puramente técnico e acadêmico desconectado da realidade. É imperativo superar as aulas puramente expositivas por intervenções pedagógicas capazes de auxiliar na formação de um sujeito competente, apto a reconstruir seu conhecimento e utilizá-lo para qualificar sua vida. Nos PCN (BRASIL, 2002) está citado que:

Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir, enfrentar problemas de diferentes naturezas, participar socialmente de forma prática e solidária, ser capaz de elaborar críticas ou propostas e adquirir uma atitude de permanente aprendizado (MEC, 2002, p. 9).

Este cenário vai ao encontro do recente apelo por mudança educacional, que chega a nós professores como propostas e desafios, na medida em que mostramos pouca confiança na nossa capacidade de oferecermos uma liderança intelectual e moral ao nosso exercício. O entendimento atual de que a Ciência não é uma atividade neutra e de que seu desenvolvimento está relacionado a aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e políticos, possui fortes implicações para a sociedade. Alguns autores (SANTOS; MORTIMER, 2001) afirmam que construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões

de ciência e tecnologia na sociedade é uma forma de atuar na solução de tais problemas. A apresentação de “conteúdos científicos factuais” tem pouco a colaborar com os objetivos do ensino de Ciências, fato que, novamente, evidencia a necessidade de um olhar crítico e ampliado sobre a Educação. Frente a uma perspectiva democrática, implica envolver uma parcela cada vez maior da população em mudanças de posicionamento sobre assuntos que tratam da Ciência e tecnologia.

Como educadores, é de suma importância que estejamos em constante aprimoramento, por meio de processos institucionalizados de educação continuada, buscando qualificação e adequando-nos a novas tecnologias e informações, pois segundo Marandino; Seles; Ferreira (2009, p. 10): “Como mostram estudos e pesquisas recentes na área, os professores são profissionais essenciais no processo de mudança das sociedades [...]”.

Estudiosos e educadores como Paulo Freire (1996), Giroux (2003), Gadotti (2000,2005) argumentam que a escola funciona como um sistema de reprodução da ordem dominante e que este sistema por sua vez, não é isento de contradições. Ele representa rupturas onde é possível exercer práticas críticas e trabalhar a resistência à reprodução e dominação ideológica. Na visão destes educadores, sobre a Educação atual e motivados pelo pensamento de Adorno (1985), Giroux (2003) há pontos de crítica a este sistema educacional. Tanto na formação de indivíduos, quanto no aspecto cognitivo e afetivo, para submeterem-se passivamente ao processo de semiformação, que impele ao conformismo e à falsa ideia de felicidade obtida pelos bens de consumo.

De acordo com Pucci (1994):

Ao mesmo tempo que gera a padronização de tudo, a Indústria Cultural atrofia a imaginação, a espontaneidade, a atividade intelectual do espectador. Faz desaparecer tanto a capacidade de crítica, como o respeito ao ser humano. [...] O trabalhador é ocupado o tempo todo, na fábrica e em casa, pois a diversão é desenvolvida como prolongamento do trabalho (PUCCI, 1994, p.31).

A Educação encontra-se fortemente integrada a processos de globalização dos mercados, como um produto extremamente rentável para alguns, que pode ser comercializado livremente e que visa a consolidar uma estrutura de dominação, semelhante à da indústria cultural. De acordo com Adorno (1995) a indústria cultural é um instrumento de controle social, que reprime e empobrece o poder de crítica dos

cidadãos. Nesse contexto, “o esclarecimento tem perseguido sempre o objetivo de livrar os homens do medo de investi-los da posição de senhores”. Assim, as instituições de ensino passam a fazer parte de um mercado de serviços muito lucrativo, seguindo a mesma lógica da concorrência. Comercializa-se o processo educacional, tanto na rede privada como pública, jogando no mercado de trabalho indivíduos cada vez mais isolados e indiferentes aos problemas do cotidiano (PUCCI, 1994).

Estes indivíduos, por sua vez nossos estudantes, são formados para serem consumidores de bens tecnológicos e descartáveis, que perdem seu valor logo após a aquisição. Um problema grave com que nos defrontamos atualmente consiste em que os homens não são mais aptos, livres em suas próprias escolhas.

Os conceitos de formação cultural e Educação tornam-se inseparáveis na construção do homem no mundo atual, constituindo-se ele como parte de um processo. Adorno e Horkheimer (1985) já haviam constatado o mecanismo da alienação vinculado à indústria cultural, a qual em sua reprodução capitalista conduz à passividade acrítica. Apresentam que o esclarecimento é entendido como um processo de desencantamento do mundo. O que encanta na modernidade são os mitos, as formas fetichistas que se apresentam e conduzem o homem à uniformização das vontades. Quando, porém, manifesta-se a coação sobre a natureza dominada, como a Ciência o faz de forma autêntica, o esclarecimento se converte em dominação.

Neste sentido que entendemos o ensino de Ciências como muito mais que promover a fixação dos termos científicos. Nos moldes da pedagogia problematizadora de Freire (1996), o ensino de Ciências busca privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem ao estudante a formação de sua bagagem científica. Esta construção está diretamente relacionada a gradual compreensão de fatos e conceitos fundamentais, ao desenvolvimento de habilidades para a melhor interação e compreensão pelo estudante do seu entorno. Assim ocorre um processo de investigação e a percepção da importância do conhecimento científico para a tomada de decisões individuais e coletivas, tão esperados pela Educação Ambiental.

2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Lei 9795/99 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), como uma proposta de promoção da Educação Ambiental (EA) em todos os setores da sociedade. Ressalta o tema Meio Ambiente, introduzido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como tema transversal. Considera os documentos internacionais históricos, com a intenção de ampliar e aprofundar um amplo debate que envolva as diferentes esferas: educacional, social e governamental, gerando uma transformação positiva no sistema educacional brasileiro.

A elaboração dos PCN ocorreu como o resultado de um trabalho em conjunto de membros do Conselho Nacional de Educação (CNE), e este documento foi a princípio oferecido aos professores das séries iniciais do ensino fundamental, em 1998, e depois aos docentes das séries finais do ensino fundamental, na sequência para a Educação Indígena, a Educação de Jovens e Adultos e Educação Infantil (BRASIL, 2008).

Para Medina; Santos (1999) a caracterização de área do conhecimento permite:

[...] valorizar o papel daqueles conteúdos que não dependem especificamente de nenhuma disciplina e são fundamentais para uma educação integral, como é o caso de determinadas atitudes ou valores que antecipando-nos, denominaremos de “temas transversais”, os quais permitem o alcance dos níveis pretendidos pela Educação Ambiental (MEDINA; SANTOS, 1999, p.25).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996), os PCN serviram de suporte às diretrizes curriculares para a maioria dos estados e municípios, levando-se em conta as especificidades das diferentes localidades, apontando para um conjunto mínimo de conteúdos para o exercício docente. No início ocorreu certa resistência por parte dos professores em relação à efetividade dos PCN, enquanto matriz curricular, devido ao fato das propostas serem de cunho interdisciplinar e contextualizadas (BRASIL, 2008). Nos PCN os temas transversais foram elaborados pelo Ministério de Educação (MEC) em 1998, com a intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, país, governo e sociedade, gerando uma transformação positiva no sistema educacional brasileiro. Foram incorporadas como temas transversais as questões da: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual, e Trabalho e Consumo (ARAÚJO, 2002).

Os PCN incorporaram os temas transversais nas disciplinas convencionais, adaptando-os à realidade, dessa forma surge uma nova possibilidade de trabalho pedagógico que permite a união do político-social com o conhecimento. Ao mesmo tempo, abre um leque de possibilidades para o professor, que buscando as diversas áreas do conhecimento, pode interligar os saberes em uma tentativa de interdisciplinaridade (BRASIL, 2002). Objetiva uma mudança de valores e atitudes, que visa contribuir com a formação de um sujeito ecológico, (um dos princípios da EA). Propicia sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, serve de modelo para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais. Como ressalta Floriani (2000):

No âmbito da problemática ambiental, os fundamentos teóricos sobre uma nova forma de produção de conhecimento não podem ser dissociados da prática interdisciplinar, entendida como a articulação de diversas disciplinas para melhor compreender e gerir situações de acomodação, tensão ou conflito explícito entre as necessidades, as práticas humanas e as dinâmicas naturais (FLORIANI, 2000, p.100).

Como professora de Ciências e Biologia, percebo que a Educação Ambiental, ainda hoje, não aparece nos planejamentos anuais, bem como na nossa prática escolar. Observamos apenas, alguns projetos pontuais e descontínuos que ocorrem de forma isolada e fragmentada, normalmente para uma data específica no calendário escolar: dia mundial da água, mostra cultural, dia do meio ambiente, dentre outras ocasiões. Isto ocorre por diversos fatores como: a própria estruturação curricular que desfavorece a interdisciplinaridade e mais ainda, a transversalidade da EA; visto que a estrutura formal escolar é disciplinar. A ausência de formação continuada para os professores, poucas opções de cursos na área de Educação Ambiental, dificuldade de articulação entre as diferentes disciplinas do currículo, o trabalho individualizado entre os pares nas escolas (BRASIL, 2008).

De acordo com Tozoni-Reis (2012), a Educação Ambiental é uma ação política, que exige posicionamento. Isso significa que o pensar e o agir educativo ambiental contribuem para a construção de sociedades sustentáveis do ponto de vista ambiental, social transformador e emancipador. Espera-se assim, que o trabalho envolvendo a questão socioambiental água, considere estratégias didáticas que favoreçam o desenvolvimento de habilidades múltiplas dos estudantes na tomada de decisão, frente aos recursos hídricos. Portanto “a caracterização de áreas de

conhecimento permite valorizar o papel daqueles conteúdos que não dependem especificamente de nenhuma disciplina e são fundamentais para uma educação integral, são os chamados temas transversais” (MEDINA, SANTOS, 1999 p.25).

Para diversos autores, tais como Gadotti (2000), Morin (2004), Leff (2010), Lima (2011), a inclusão dos temas de Educação Ambiental nas salas de aula é mais que um desejo, deve ser uma realidade concretizada nas ações de um professor ao preparar suas aulas. Tudo está conectado, os assuntos podem ser melhor compreendidos interligando as diferentes disciplinas. Considerando o conceito de EA apresentado por Michele Sato (2003):

[...] trata-se de um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. (SATO, 2003, p. 23).

O ensino de Ciências associado aos temas transversais, gera uma nova possibilidade de trabalho pedagógico permitindo um ensino significativo, ativo e produtivo. Evidencia-se assim um olhar direcionado aos estudos ambientais, articulado com a configuração de práticas pedagógicas diferenciadas.

Para Leff (2010, p.180) “A Educação Ambiental recupera seu caráter crítico, libertário e emancipatório, propiciando o surgimento de um saber ambiental, promovendo uma ética da outridade que abre caminho para um diálogo de saberes e para uma política da diferença”.

Para muitos autores, entre eles, Edgar Morin e Henrique Leff colaboram com contribuições e influências para a práxis da Educação Ambiental. Encontramos em Morin (2003; 2005), a afirmativa de que ocorre uma crise nos fundamentos da Ciência, que afeta todo o pensamento contemporâneo. Isto vem ao encontro do que Leff (2001) também considera, ao tratar a crise ambiental, como crise do conhecimento, da razão, que problematiza o pensamento científico e a racionalidade dominante. Assim, a complexidade implica em revolução ou reforma do pensamento (LEFF, 2001; MORIN, 2002). Faz-se necessária uma mudança de mentalidade e uma transformação do conhecimento e das práticas educativas, no sentido de construir um novo saber que oriente a construção de um mundo melhor.

Segundo estes autores, nesta busca por mudanças, pautadas em pensamento complexo, que a EA se anuncia como movimento dinâmico de construção e de

reconstrução de conceitos, ideias, práticas e valores para a compreensão das relações sociedade/natureza. De acordo com Sato (2003, p. 23) “A Educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida”.

Dessa forma, a Educação Ambiental, com base no pensamento complexo, pode contribuir tanto no questionamento do conhecimento fragmentado contemporâneo, quanto na incorporação do saber ambiental na formação de profissionais educadores ambientais. A emergência dos novos paradigmas obriga a reorientar a Educação Ambiental. Trabalhar com Educação Ambiental é ultrapassar a tomada de consciência, buscar uma real mudança de comportamento. Uma mudança que se baseie, fundamentalmente, no conhecimento, na responsabilidade e na atitude.

Para Leff (2006), a questão Ambiental assume padrões jamais questionados. A EA é entendida como uma crise sem precedentes na história da humanidade, devido à limitação dos recursos naturais e à ilimitada complexidade de entendimentos que impõem novas formas de conhecer a realidade. Isto porque, quanto mais se questiona, mais soluções são buscadas e maiores são os fatores impulsionadores, colocando a problemática ambiental na questão central de debate em todas as partes do planeta, como também em todos os campos da Ciência.

Dentro desta ótica pautada nas mudanças e na sensibilização que direcionamos as atividades da sequência didática desta pesquisa, de modo a possibilitar situações de posicionamento dos estudantes frente a diversas situações ambientais referente aos recursos hídricos.

3 SITUAÇÃO ATUAL DA ÁGUA: DO GLOBAL PARA O LOCAL

A água recobre 70% do planeta Terra, mesmo assim a preocupação de que venha a faltar (como já ocorre em vários lugares do mundo), é pertinente, pois menos de 3% de toda essa água é própria para consumo, ou seja, aproximadamente 97% da água do planeta é salgada (TUNDISI, 2003, 2009).

Segundo a ONU (2014), há oito bilhões de pessoas para alimentar no planeta. Muito dos alimentos que consumimos exige uma demanda elevada de água para sua produção e cultivo. Aumentar a produção de alimentos significa aumentar a exploração dos recursos hídricos e conseqüentemente a exploração dos ecossistemas. A ONU (2012) afirma que, enquanto cresce a demanda de recursos hídricos no mundo, diminui a probabilidade do fornecimento de água doce em muitas regiões, como consequência da mudança climática. Neste documento, a UNESCO ressalta que a demanda por água procede basicamente de quatro atividades: a agricultura, a produção de energia, os usos industriais e o consumo humano. A agricultura é responsável pelo consumo de 70% da quantidade total de água; a pecuária é outra atividade que possui uma grande demanda por água.

Deve-se levar em conta que o aumento populacional urbano, demanda de maior produção de alimentos. Por sua vez, em se tratando de produção agrícola extensiva (em larga escala) e os padrões exigentes de qualidade na produção de alimentos, resultam de modo inquestionável em aumento no consumo de água e insumos agrícolas em áreas abastecidas com irrigação. Como exemplo as microrregiões ao longo do vale do Rio São Francisco, como são os casos dos Municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE produtores de frutas ou os do noroeste paulista e leste sul mato-grossense nos plantios de cana (TUNDISI, 2003; GIACOMIN, OHNUMA Jr., 2012).

De acordo com dados da ONU (2010), dois milhões de toneladas de esgoto, bem como resíduos industriais e agrícolas são descarregados em cursos de água do mundo. Se ocorrer um grande aumento da população esses números também aumentarão, e a qualidade da nossa água irá declinar ainda mais. A cada 20 segundos uma criança menor de cinco anos de idade morre por doenças relacionadas à água, ou seja, a cada ano, 1,8 milhão de crianças nessa faixa etária perdem a vida por causa de águas contaminadas. A grande responsável pelo elevado número de doenças

ocasionadas pela água é a falta de saneamento básico, problema que atinge diversos países, entre eles o Brasil. Mais pessoas morrem por conta desse problema do que de todas as formas de violência, incluindo as guerras e mais de metade das camas dos hospitais do mundo estão ocupadas com pessoas que sofrem de doenças transmitidas por água contaminada (ONU; LEFF, 2010).

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) vem trabalhando, desde 2000, com os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Esses objetivos e suas respectivas metas levam em conta não somente o viés econômico, mas também o desenvolvimento humano baseado no aumento de sua renda, sua saúde e sua educação.

Dentre as metas presentes no relatório da ONU (2000) estão a preocupação com a educação básica das crianças e o acesso a água potável da população em geral. O texto especifica dentre as metas:

Garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos os sexos, terminem um ciclo completo de ensino (ONU, 2010, p. 52). Reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável a água potável e esgotamento sanitário (ONU, 2010, p. 150).

Quanto ao saneamento, a meta é reduzir pela metade, até 2015, o contingente populacional sem acesso à água potável e ao esgotamento sanitário. Este fato acena para a gravidade do problema em âmbito mundial e como um alerta a essa situação de descaso em que vivem milhões de pessoas pela falta dos serviços básicos de saneamento.

O saneamento ambiental é importante para o desenvolvimento de um ambiente sustentável, como também a qualidade deste saneamento, torna-se fator preponderante para atingir a promoção da saúde dos seres vivos. Agravos à saúde socioambiental podem estar relacionados ao saneamento ambiental por insuficiência de cobertura dos serviços ou pela precariedade de sua prestação à população.

Dados recentes da ONU (2014), relatam que a falta de acesso à água potável disponível ao consumo humano e ao saneamento básico chegam a níveis alarmantes. Entende-se mais do que urgente e necessária intervenções quanto ao desperdício deste recurso. A educação formal apresenta-se aliada ao processo de conservação ambiental, pois ela tem a possibilidade de inserir o estudante como agente

participativo e propulsor de mudanças no seu meio e entorno, agregando familiares como participantes do processo no combate ao desperdício.

De acordo com a literatura pertinente, Tundisi (2003), Giacomini e Ohnuma Júnior (2012) e a Agência Nacional das Águas (BRASIL, 2014), a utilização da água em todo mundo triplicou de 1950 até hoje. Com o aumento do consumo desse limitado recurso, grande parte dos países já enfrentam problemas importantes quanto à disponibilidade e qualidade da água e com base no grau de previsibilidade as implicações tendem a se tornar mais críticas com o passar dos anos.

Para Leff (2010, p.116) “a água circulou livre e abundante, mantendo a vida no planeta, porém a supereconomicização do mundo atual transformou a abundância em escassez”. A água aparece no mercado mundial como o “ouro azul”, a exuberância e a gratuidade do recurso levaram ao desperdício e ao uso irracional. Hoje tanto a poluição, quanto a falta de água, aparecem como outros graves problemas ambientais, como um ponto crítico de sustentabilidade do planeta.

Segundo a Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU, 2010), a água potável e o saneamento básico foram reconhecidos como um direito humano, essenciais à qualidade de vida e à saúde de todo ser humano. Organizações internacionais, como a UNESCO e a WWF entre outras, devem promover ajuda aos países em desenvolvimento para o fornecimento/suprimento de água potável e saneamento a todos. Assim, parte-se do princípio de que ninguém deve ser privado de água de boa qualidade e suficiente para satisfazer suas necessidades básicas (comida, bebida, higiene, plantio e práticas de subsistência). Inúmeros trabalhos mais recentes trazem estudos inovadores acerca da compreensão em relação ao consumo de água para situações específicas.

Para Leff (2010, p. 114) não se trata apenas do direito a uma renda suficiente para se abastecer de água [...] mas “do direito de autogerir e cogerir a água como um elemento constitutivo da natureza e fundamental da economia e da vida de cada ser humano”.

A ONU (2014), identifica 80 países, representando 40% da população mundial com sérias dificuldades para manter a disponibilidade de água. Destaca que, cerca de 1/3 da população mundial vive em países onde a falta de água vai de moderada a altamente impactante e o consumo representa mais de 10% dos recursos renováveis da água. Em algumas regiões da China e da Índia, o lençol freático afunda de 2 a 3 metros anualmente e 80% dos rios são muito tóxicos para suportar peixes. Soma-se

a isto, a preocupação com as consequências das mudanças globais no ciclo de água no planeta. A ONU afirma que as previsões para 2025, projetam que dois terços da população mundial estarão vivendo em regiões com estresse de água. Em muitos países em desenvolvimento, a pouca disponibilidade de água afetará o crescimento e a economia local e regional (TUNDISI, 2005).

O Brasil, nosso país possui 13% da água doce disponível no planeta, mas a distribuição é desigual, por fatores climáticos e outros. Cerca de 80% dessa disponibilidade hídrica está concentrada na região hidrográfica da Amazônia, onde vive pouco mais de 5% da população brasileira. Em 2010, em comparação com 2006, houve aumento de cerca de 29% da vazão de retirada total de água dos rios passando de 1842 m³/s para 2373 m³/s. Este aumento ocorreu devido a prática extensiva agrícola de irrigação, que aumentou em torno de 47% do total utilizado 4 anos antes (BRASIL, 2014).

O consumo médio de água no Brasil, envolvendo os setores comercial, agrícola, residencial e industrial, está estabilizado na faixa de 150 litros por habitante ao dia. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2014), cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia, para atender suas necessidades de consumo e higiene). No entanto, no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros/dia segundo dados, ainda deste ano, da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp (SÃO PAULO, 2015).

Vários trabalhos recentes como: Giacomini e Ohnuma Júnior (2012) e Agência Nacional das Águas (BRASIL, 2014), trazem metodologias inovadoras na compreensão relativa ao consumo de água para situações específicas. A agricultura é o setor que mais consome água em torno de 70%. Com o aumento da demanda desse recurso limitado, grande parte dos países já enfrentam problemas importantes, referentes à disponibilidade e qualidade da água, o que tende a tornar-se mais crítico com o passar dos anos.

Em 1997, foi criada a Lei nº 9.433, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Em 2011 temos o documento mais atual, a Portaria nº 2.914/11, publicada pelo Ministério da Saúde que “dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”. Neste

documento está definido o que são: água para consumo humano e água potável (artigo 5º):

I - Água para consumo humano: água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;

II - Água potável: água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2011).

Assim a Lei Nº. 9.433 de janeiro de 1997, em seu capítulo II, Artigo 20, Inciso 1, estabelece, entre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a necessidade de “assegurar a atual e as futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”. Portanto, não se admite hoje em dia que uma política de gestão de recursos hídricos não contemple o **reuso de água**. Espera-se o envolvimento de vários ministérios em nível nacional para o estabelecimento e a efetivação de uma política eficaz de reuso de água no Brasil. O reuso é uma grande fonte alternativa para o problema da escassez da água garantindo a sobrevivência das gerações futuras, entretanto se faz necessária a imediata criação de leis específicas a este fim.

Em 2005, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), promulgou a Resolução 54, que estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água no Brasil. Nessa resolução, são definidas as cinco modalidades de reuso de água: a) Reuso para fins urbanos; b) Reuso para fins agrícolas e florestais; c) Reuso para fins ambientais; d) Reuso para fins industriais; e) Reuso na aquicultura.

Para Layrargues (2003), a água de reuso passou a ser utilizada com maior frequência na década de 1980, quando a água de abastecimento foi se tornando cada vez mais cara, onerando o produto final. No processo de fabricação discute-se a relevância da aceitação da água de reuso como prática habitual e necessária, tanto pelos agentes econômicos, quanto pelos sociais e políticos, baseados em processos de decisão com a devida participação comunitária.

Não podemos deixar de citar nesta pesquisa os registros e as projeções climáticas do quinto *Relatório de Avaliação do IPCC (2013)*, em que estudos concluíram que os recursos de água doce são altamente vulneráveis aos impactos da mudança climática. Estas mudanças desencadeiam insegurança aos níveis de

estresse hídrico, afetando diretamente os recursos de superfície, quanto os subterrâneos, colocando em risco o suprimento de água para as atividades humanas. As variações no clima afetam diretamente o ciclo hidrológico, nesta questão entram as florestas como fatores fundamentais para amenizar os impactos climáticos. Se a humanidade é capaz de interferir nos ecossistemas e alterar os padrões climáticos, também somos capazes de reverter o processo (BARBOSA, 2014).

Considerando estas questões, que buscamos com esta pesquisa correlacionar um tema socioambiental e os inúmeros aspectos envolvidos na conservação e consumo sustentável dos recursos hídricos. Desta forma, propiciar ao estudante uma perspectiva ampla do tema, além do que normalmente é explorado no material didático adotado pela escola.

3.1 PEGADA HÍDRICA: UMA FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE

A inserção de discussões associadas ao consumo de água nas aulas de Ciências assinala para a necessidade da contextualização e ampliação do tema “Água”, direcionando-o a uma nova abordagem em sala de aula frente à atual crise hídrica do nosso país e em vários lugares mundo afora. Ou seja, trata-se aqui de promover discussões novas no contexto educacional, a exemplo de abordagens que levem em conta a Pegada Hídrica.

O conceito de Pegada Hídrica foi criado em 2002 por Arjen Hoekstra, ambientalista holandês. Uma defesa para este “novo conceito” ambiental é encontrada em Giacomini e Ohnuma Júnior (2012), para os quais Pegada Hídrica é uma ferramenta que contribui para contornar os efeitos da escassez de água que hoje já priva milhões de pessoas em várias partes do mundo quanto ao acesso a este recurso essencial à vida. O cálculo da Pegada Hídrica permite que toda a cadeia produtiva entre em análise, de modo a possibilitar a identificação dos pontos críticos de uso e contaminação deste recurso, além de gerar índices que sirvam como referência para a tomada de decisões estratégicas, não apenas da organização do processo produtivo quanto do consumidor final.

Uma defesa para esse novo conceito ambiental – a *Pegada Hídrica* – é encontrada em Giacomini; Ohnuma Júnior (2012)

A Pegada Hídrica é uma metodologia que contribui para contornar os efeitos da escassez de água que hoje já priva milhões de pessoas em várias partes do mundo ao acesso a esse recurso essencial em suas vidas. Ao identificar o volume, o local e o momento em que ocorre o consumo de água, a Pegada Hídrica abre a possibilidade para uma gestão mais adequada dos recursos hídricos, evitando a exploração nos locais onde ela é mais escassa e direcionando o consumo para as regiões do planeta onde ela é mais abundante (GIACOMIN; OHNUMA Júnior, 2012, p.54).

Como exemplo, podemos citar dados da (Waterfootprint.org, 2014) traduzido por Pegada Hídrica, uma organização internacional sem fins lucrativos que promove estudos relacionados ao consumo da água, segundo a qual para a produção de 1 kg de carne bovina são consumidos 15.400 litros de água. O cálculo considera o volume de água usado para produzir algo desde a extração da matéria-prima até chegar às mãos do consumidor. Para entender sua importância, é preciso compreender que a maior parte da água que uma pessoa consome em seu dia a dia não vem das torneiras de casa, mas dos produtos que ela utiliza. Para este cálculo, estão incluídos desde o volume consumido para fazer crescer os produtos agrícolas até os 10.000 litros gastos para produzir uma calça *jeans*, conforme exemplificado na Figura 1.

Assim, a Pegada Hídrica² foi desenvolvida com o objetivo de quantificar o volume de água utilizada em todo o processo produtivo. Para o uso dessa ferramenta a água é classificada em três tipos: verde, azul e cinza. Verde, que considera o volume da água pluvial evaporada ou incorporada ao produto. Azul, que é calculada sobre o volume de água superficial ou do solo que também foi evaporada ou incorporada ao produto. Cinza, cujo volume de água doce foi poluído durante a produção do produto. Assim considera-se a água realmente utilizada no processo produtivo e identifica suas diferentes fontes.

² Disponível no site: [http:// www.pegadahidrica.com.br](http://www.pegadahidrica.com.br)>. Acesso em: 14.abr.2014



Figura 1 – Estimativa apresentada pela FAO do volume de água para a produção de bens de consumo.

Fonte: FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/docs/virtual> Acesso: 20 abril 2014.

A Pegada Hídrica é baseada no mesmo raciocínio da *Pegada Ecológica*. Ao invés de usar área (hectares), utiliza a quantidade de água em metros cúbicos, sendo um indicador que expressa o consumo de água envolvido na produção de bens e serviços utilizados por indivíduos, empresas e nações. A abordagem Pegada Hídrica em sala de aula é uma forma interessante de discutir consumo, problemas ambientais e pensar formas para resolver tais problemas (BRASIL, 2014).

Na análise da sustentabilidade da Pegada Hídrica deve-se considerar não apenas o tamanho da pegada, mas principalmente o seu impacto em um determinado local. Desse modo, é possível fornecer uma orientação mais clara sobre em quais partes da cadeia de abastecimento deve-se focar e como priorizar as ações ambientais. A sustentabilidade da Pegada Hídrica avalia os impactos na água doce ocasionados pelo consumo dos produtos e analisa a "água virtual" nos produtos, ou seja, a água usada na sua cadeia de fornecimento e fabricação.

Segundo Giacomini e Ohnuma Júnior (2012), não só o conhecimento transforma o sujeito e o leva a assumir atitudes ambientalmente sustentáveis. As informações sobre a importância do uso sustentável da água, a partir da preocupação

individual com a Pegada Hídrica, pode contribuir para o renascimento de um novo ser humano mais comprometido com a vida e mais solidário.

A inquietação em busca por novas metodologias no emprego de ações em larga escala e em prol de sustentabilidade é uma preocupação ressaltada na literatura. Podemos ilustrar tal preocupação a partir das considerações realizadas por Leff (2001).

A preocupação pelos problemas ambientais globais está eludindo o problema fundamental das relações sociedade-natureza nas comunidades de base e no esboço de estratégias de desenvolvimento sustentável no nível local. Urge assim encontrar metodologias para integrar processos de diferentes escalas de magnitude (local, regional, nacional e global), processos de dimensões incomensuráveis e de diversa ordem conceitual (LEFF, 2001, p. 178).

As inúmeras propostas e sugestões para reduzir o consumo de água, no entanto, serão efetivadas a partir da Educação Ambiental promovida em espaços formais e não formais. Juntamente com uma legislação ambiental, aplicada e ajustada às condições locais e regionais, podem verdadeiramente produzir mudanças de atitude e nos valores dos cidadãos, promovendo ativamente o consumo sustentável dos recursos hídricos, para proteção e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida do ser humano (LEFF, 2010).

Com este propósito de educação focada na sustentabilidade, as ações educativas que envolvem a água e mais precisamente a Pegada Hídrica, torna-se uma ferramenta interessante para aprofundar a Educação Ambiental nas aulas de Ciências. Uma vez que as ações antrópicas nos sistemas de água doce estão relacionadas ao consumo, desperdício e poluição e que estes processos podem ser melhor compreendidos e tratados, considerando o quanto de água é necessário ao longo de toda cadeia produtiva de determinado bem ou produto (Giacomin; Onhuma Júnior, 2012). De acordo com Arjen Hoekstra, criador do conceito de Pegada Hídrica, os governos têm papel fundamental na elaboração de leis que propiciem uma gestão adequada dos recursos hídricos. Porém, as empresas e principalmente a população devem se preocupar com a origem, a produção e a escolha dos produtos que consomem (BRASIL, 2012). Espera-se que o estudante, frente às atividades contextualizadas propostas, comece a estabelecer as relações entre as disciplinas e perceber a importância do estudo e do conhecimento de cada área, para compreender um tema sob diversos aspectos: social, histórico, biológico, químico, como descreve o autor:

Leff (2010) apresenta considerações sobre a sustentabilidade e a educação.

A pedagogia da sustentabilidade convida-nos a questionar o ensino e a aprendizagem. Não se trata de informar sobre a crise ambiental e o aquecimento global, mas de descobrir suas causas profundas. É uma prática pedagógica que, mais do que dar aos alunos conhecimentos atuais e as normas sociais (e ambientais), vai além do conceito de educação como um *educere*, deixar brotar o potencial do aluno, essa ideia de que toda aprendizagem nasce daquilo que está inscrito antes na mente (socialmente condicionada) do educando (LEFF,2010 p.247).

Utilizar o tema água como eixo norteador em uma prática interdisciplinar é proposta dos PCN. No documento sobre meio ambiente um dos objetivos é que os professores de Ciências Naturais desafiem seus estudantes para observarem a água na natureza, a água e os seres vivos, o ciclo da água, a distribuição da água no planeta, sempre atentos para evitar a compartimentalização do conhecimento. Quando o tema é a água, é comum estudar a existência da água na natureza, sem relacioná-la com o cotidiano, levando a um ensino que não condiz com a vivência dos estudantes. Os PCN, quando se referem a esse tema, sugerem o estudo sobre a captação e armazenamento da água e a qualidade da água que consumimos (BRASIL, 2000, p.103). Desse modo, cabe ao professor a habilidade de abordar o tema água não somente vinculada ao ensino de Ciências, mas relacionando com outras disciplinas.

Por tratar-se de um tema amplo realizamos³ o planejamento das atividades da sequência didática contemplando o conteúdo programático do 6º ano, que será ampliado com o uso da ferramenta Pegada Hídrica com enfoque no consumo sustentável deste precioso recurso natural.

³ A pesquisa aparece em diversos momentos, escrita na 1ª pessoa do plural pois, refere-se ao planejamento em conjunto que ocorreu entre a professora-pesquisadora e o orientador.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados a natureza, a concepção e o ambiente da pesquisa. Descreve-se o procedimento para a coleta de dados, o recorte metodológico, bem como o cronograma das atividades desenvolvidas na escola.

4.1 CONCEPÇÕES DA PESQUISA REALIZADA

Esta pesquisa em foco se configura como de natureza qualitativa, do tipo participante (BOGDAN; BIKLEN, 1994). No estudo qualitativo, a pesquisa acontece em ambientes reais; o investigador vai ao local dos participantes para recolher os dados com grande detalhe; além de utilizar múltiplos métodos de coleta de dados, ocorre uma participação ativa do investigador e uma sensibilidade para com os participantes no estudo. O investigador considera a existência de uma relação dinâmica entre mundo real e o sujeito, é uma pesquisa descritiva e utiliza o método indutivo, o processo é foco principal. Quanto ao presente tipo de pesquisa – participante – é preciso destacar que o pesquisador tem um envolvimento direto com a instituição onde realiza a pesquisa. A professora caracteriza-se neste caso como “observador participante” (GIL, 2008) porque se identificou como pesquisadora para as turmas do 6º Ano, desde o início da pesquisa, esclarecendo os objetivos e motivos deste estudo e solicitando a aceitação e colaboração dos estudantes. Assim, a pesquisa de viés participante consiste no envolvimento profundo do pesquisador com a comunidade ou grupo e pode ser de modo natural, em que o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga.

Para Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas ou os questionários destacam-se como estratégias predominantemente utilizadas em pesquisas de cunho qualitativo, servindo como aporte de coleta de dados direta, bem como para captar a compreensão dos sujeitos em relação ao objeto de estudo e para entender as razões, quando se assume tal postura.

Por ser uma investigação qualitativa, com as características apontadas por esta pesquisa, tem a escola como sua fonte direta de dados (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Diante dessas circunstâncias a pesquisa qualitativa favorece compreender os contextos, seus processos e explicá-los recorrendo à análise de conteúdos, na medida

em que está centrada em uma prática real em lócus, observando como as interações ocorrem no cotidiano.

Para a natureza de pesquisa do tipo qualitativa presente neste trabalho, a opção adotada foi a análise de conteúdo, proposta por Bardin (2009), pois favorece a compreensão de contexto, de seus processos e a explicação em torno dos dados colhidos. Para Bardin (2009), a análise de conteúdo constitui-se em uma pré-análise, seguida de exploração do material para tratamento dos dados e por fim, sua interpretação.

A pesquisa qualitativa é aquela capaz de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais, tanto no seu advento quanto nas suas transformações, como construções humanas significativas (GIL, 2008).

Segundo Bardin (2009), a pesquisa qualitativa em educação, feita pelo professor, contribui à prática deste, pois otimiza o desenvolvimento de sua ação educativa e do trabalho pedagógico, ao agir como investigador o professor observa a si próprio, dá um passo atrás e distancia-se para admirar sua prática. Além disso, este profissional passa a ganhar uma visão ampla do que acontece em seu ambiente de trabalho e de pesquisa. Os beneficiados imediatos deste tipo de pesquisa são os estudantes e o próprio professor e pesquisador, que traduz suas ações em mudanças concretas.

4.2 O AMBIENTE DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada em uma escola da rede particular de ensino do Município de Curitiba no Estado do Paraná, em que a autora deste trabalho atua como professora efetiva da disciplina de Ciências. Participaram deste estudo, 35 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, sendo 18 meninos e 17 meninas, com idade entre 11 e 12 anos, denominados de agora em diante pelas siglas “PA” (participante da Turma A) e “PB” (participante da Turma B). A definição da turma foi mediante o conteúdo Meio Ambiente fazer parte do currículo escolar do 6º ano.

A coleta de dados da pesquisa compreendeu o período de 05 de março a 10 de novembro de 2015. O planejamento das atividades nesta fase de investigação também permitiu a orientação no levantamento de evidências e explicações teóricas sobre a interação dos estudantes com os recursos hídricos.

Por sua vez, a implementação de um questionário inicial (em destaque a seguir) possibilitou discussões e argumentações nas próximas etapas da coleta de dados, inclusive para dar significado à concepção de pesquisa adotada.

4.3 COLETA DE DADOS

Como instrumentos de coleta de dados na escola foi empregado: um questionário investigativo, composto por vinte questões, para obter informações a respeito da interação dos estudantes com os recursos hídricos; a observação direta sistemática (semanal), associada a notas de campo e gravação em áudio das atividades desenvolvidas.

O método de coleta de dado utilizado nesta pesquisa, foi essencialmente descritivo. Buscou-se identificar quais as atitudes e motivações apresentadas pelos estudantes que tivessem pertinência à sua interação no desenvolvimento das atividades, apresentadas no produto final desta pesquisa – um documento à parte. Por sua vez, a elaboração e implementação do produto, que é um Caderno de Atividades didático-metodológicas, visou compreender também percepções e dificuldades apresentadas pelos estudantes, bem como identificar qual a contribuição deste material do ponto de vista pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem em Ciências, quando relacionado ao conteúdo Pegada Hídrica e o consumo sustentável dos recursos hídricos.

4.3.1 Questionários Investigativo e Final

Em um primeiro momento foi aplicado, em 05 de março de 2015, um Questionário Investigativo, presente no Apêndice A, para coletar dados a respeito da interação dos estudantes com os recursos hídricos, em diferentes aspectos: no cotidiano, na alimentação, na higiene, no consumo e cuidados com a água. Atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, na proposição de situações-problemas que vise conhecer o que pensam e como pensam os sujeitos sobre determinada problemática ou situação. Por conseguinte, neste caso, diante dos dados oferecidos pelos sujeitos no questionário investigativo se puderam alterar proposições inicialmente imaginadas pela pesquisadora. Esta informação é importante porque ainda no planejamento do questionário investigativo, na fase inicial da pesquisa,

permitiu-se o levantamento de evidências e explicações teóricas sobre a interação dos estudantes com a água e sua disponibilidade, de modo a possibilitar discussões e argumentações nas etapas seguintes da pesquisa.

Segundo Freire (2005), em uma concepção do professor que se faz também pesquisador, a relação educador-educando é significativamente alterada, pois:

Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já não valem (FREIRE, 2005, p. 78).

Por sua vez, o Questionário Final, também disponível no Apêndice A, foi aplicado em 10 de novembro de 2015. Após a realização de todas as atividades da sequência didática, com as quais buscamos identificar: o grau de entendimento e aprendizagem sobre o tema Água diante do processo vivenciado e verificar indícios de sensibilização ecológica nos estudantes.

Em ambos os questionários, houve a preocupação de orientar os estudantes sobre os objetivos de tais atividade, uma vez que os estudantes levaram para casa um termo de consentimento livre e esclarecido para ter anuência e assinatura pelos responsáveis, conforme Apêndice B. Houve o cuidado de não interferir nas respostas, por entender que esses momentos da pesquisa são fundamentais para que os dados coletados sejam os mais genuínos possíveis e para não mascarar o processo de análise.

Neste caso, a utilização do questionário como instrumento de coleta de dados foi fundamental, pois conforme Marconi e Lakatos (1999), tal recurso apresenta as seguintes vantagens à pesquisa: economia de tempo; eliminação de deslocamentos; obtenção de um grande número de dados; foco em um determinado grupo de maneira simultânea; obtenção de respostas mais rápidas e precisas; manutenção do anonimato do respondente; redução drástica da influência do pesquisador.

4.3.2 Observação Direta e Sistemática, Notas de Campo, Gravação de Áudio

Outro instrumento fundamental utilizado nessa pesquisa diz respeito ao emprego da Observação Direta (Sistemática), associada essa à utilização em paralelo de Notas de Campo e Gravação em Áudio das atividades desenvolvidas, ou seja,

aquelas atividades implementadas após o Questionário Investigativo e antes do Questionário Final.

Segundo Gil (2008), a Observação Direta permite que os fatos sejam percebidos diretamente, sem qualquer interferência de modo que a subjetividade seja reduzida. Além de ser um instrumento de coleta de dados que permite informar o que ocorre de verdade e de fato no ambiente de pesquisa, a investigação desenvolvida com as turmas de 6º ano permitiu a cada momento novos aspectos importantes para explorar. Nesse sentido, a pesquisadora e professora se fez como a principal agente para coletar os dados por meio da Observação Direta e interação com os estudantes. A Observação Direta é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou ferramentas que se deseja estudar. A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas que orientam seu comportamento.

Segundo Gil (2008), o registro das observações poderá ser realizado no momento que ocorre a atividade, com a conseqüente tomada de notas ou gravação em áudio. No presente caso, houve o cuidado de realizar as duas formas de registros para ilustrar as descrições provenientes dos dados da pesquisa em categorias, como descreveremos a seguir e como forma de aproximar o leitor da realidade onde realizamos a pesquisa.

As transcrições foram realizadas pela pesquisadora de maneira a permitir sua imersão nos relatos, antes da análise dos dados. Como procedimento sistemático foi realizada a gravação em áudio das atividades realizadas, seguida da audição e transcrições das gravações.

Os dados coletados foram objeto de análise e interpretação a partir da observação, da gravação em áudio e das notas de campo, como forma de obtenção de informações de modo qualitativo ao longo da investigação e das intervenções dos participantes.

4.3.3 Registro dos Dados Sistematizado

Consideramos este instrumento de observação e seus registros autênticos, pois foram planejados de forma sistemática e rigorosamente observados. Assim,

tomamos como exemplo Gil (2008), que entre outras considerações sobre métodos de coleta de dados na pesquisa qualitativa, afirma que, para se tornar um instrumento válido e fiel de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Planejar a observação significa determinar com antecedência “o que” e “como observar”. O pesquisador estabelece um plano de observação de acordo com os objetivos da pesquisa. Procedeu-se dessa forma na pesquisa, seguindo a observação dos encontros que compõe a sequência didática desenvolvida.

4.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Existem diferentes técnicas de organização e análise dos dados na pesquisa qualitativa, sendo a Análise de Conteúdo uma destas possibilidades. Para Bardin (2009), a análise de conteúdo se constitui de várias técnicas onde se busca descrever o conteúdo emitido no processo de comunicação, seja ele por meio de falas ou de textos. Desta forma, a técnica é composta por procedimentos sistemáticos que proporcionam o levantamento de indicadores (quantitativos ou não) permitindo a realização de inferência de conhecimentos. À medida que repetem ou destacam palavras, frases, atitudes, formas de os sujeitos pensarem, possibilita-se a organização destes indicadores em categorias, permitindo a organização dos dados da pesquisa de forma aprofundada. O pesquisador realiza a classificação e a agregação dos dados, escolhendo as categorias teóricas ou empíricas, responsáveis pela especificação do tema (BARDIN, 1977). A partir daí o analista propõe inferências e realiza interpretações, inter-relacionando-as com o quadro teórico desenhado inicialmente, ou abre outras pistas em torno de novas dimensões teóricas e interpretativas, sugerida pela leitura do material (MINAYO, 2007).

4.5 PRODUTO DA PESQUISA

Durante a realização deste estudo foi elaborado um Caderno de Atividades Didático-Metodológicas sobre Pegada Hídrica, contemplando a sequência didática implementada em sala, em situações diversas: atividade lúdica de sensibilização, aula prática e seus desdobramentos, debate sobre um documentário, pesquisa e cálculo

do consumo de água nas residências, confecção de jogos didáticos, produção de um vídeo propiciando a troca de saberes entre os estudantes e a mostra cultural, com a exposição dos trabalhos de pesquisa desenvolvido durante o ano letivo de 2015. Todas estas propostas didático-metodológicas enfocam na sensibilização para atitudes individuais e coletivas referentes aos recursos hídricos e principalmente no posicionamento crítico dos estudantes, frente ao do consumo sustentável da água, relacionado com a Pegada Hídrica.

4.6 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO

Para contextualizar o tema central da pesquisa, traçamos como meta a busca por alternativas pedagógicas que ofereçam desafios e instiguem a participação e o envolvimento dos estudantes com a temática água e o enfoque na Pegada Hídrica. Optamos por iniciar a sequência didática com um momento de descontração e ludicidade para as questões hídricas. O país vem passando por uma grave crise hídrica, amplamente repercutida nas mídias em 2014 e 2015. Estas informações chegam aos estudantes de diversas formas, através dos noticiários, dos familiares, das conversas informais e outros. Mas como relacionar estas informações com a compreensão do que de fato está acontecendo a nível ambiental? Porque o país encontra-se nesta situação hídrica, se possuímos uma das maiores reservas de água doce do planeta? Como produção e consumo de produtos implicam diretamente na quantidade de água de determinada região?

Estes e outros questionamentos orientaram nossa opção pela sequência didática que apresentamos no Quadro 1.

Para esta pesquisa foi realizado um planejamento inicial e após a análise dos resultados do primeiro encontro, o segundo encontro foi repensado e revisado. Para os próximos encontros foi realizado um planejamento continuado, considerando as manifestações dos estudantes, as atividades desenvolvidas e a necessidade de manter a ligação com os conteúdos programáticos, pré-estabelecidos no planejamento anual da escola. A partir do 3º encontro a questão dos recursos hídricos, empregando a ferramenta Pegada Hídrica, foi explorado com diferentes enfoques e utilizada diversas estratégias didático-metodológicas.

ENCONTRO	DATA	TEMA	AÇÕES PEDAGÓGICAS
1	05/03/2015	Relação dos estudantes com os recursos hídricos em seu cotidiano.	Questionário investigativo
2	19/03/ e 24/03/2015	Água um recurso natural finito.	Atividade lúdica - como forma de identificar a percepção inicial dos estudantes sobre o tema.
3	16/04/ 14/05/2015	Ciclo da água no planeta, a relação entre os fatores: bióticos e abióticos.	Confecção do terrário (atividade prática).
4	23/04/ e 28/04/2015	Reutilização da água e diversos usos dos recursos hídricos pelas sociedades.	Debate sobre um documentário envolvendo os múltiplos usos da água e sua reutilização.
5	26/05/- 02/06/2015	Quantidade de água utilizada pela família, durante um mês.	Atividade de pesquisa e cálculo sobre o consumo de água nas residências, de acordo com a fatura de água.
6	30/06/- 11/08/2015	Conservação dos recursos hídricos, crise da água no estado de São Paulo.	Produção do vídeo – intercâmbio entre duas escolas da mesma rede de ensino, localizada em estados distintos.
7	18/08/- 10/09/2015	Usos múltiplos da água, Pegada Hídrica, quantidade de água doce disponível no planeta.	Confecção de jogos didáticos, focando nos impactos do uso indiscriminado dos recursos hídricos.
8	24/10/2015	Água: bem precioso	Mostra cultural sobre o conteúdo estudado no ano letivo de 2015, com ênfase na quantidade de água utilizada para a produção de bens e serviços e no uso sustentável dos recursos hídricos.
9	10/11/2015	Relação dos estudantes com os recursos hídricos em seu cotidiano.	Questionário final.

Quadro 1 - Organização das atividades desenvolvidas

Neste sentido as atividades 2, 3, 4, 5, 6 e 7 foram focadas na sensibilização dos estudantes para o consumo sustentável dos recursos hídricos, com o auxílio da ferramenta Pegada Hídrica. A atividade 8 foi o momento em que os estudantes

motivados e “empoderados” do conhecimento construído durante as atividades da sequência didática, participaram de ações expositivas e apresentaram suas pesquisas em prol de uma sensibilização coletiva, para a comunidade escolar. As práticas e valores completam-se, pois só pensar e construir não transforma, assim como agir sem pensar não garante transformação. Uma das propostas da EA crítica é justamente combinar ações coletivas que transformem o meio local e que possibilite ao estudante posicionar-se com uma participação cidadã, consciente de seus atos e sempre em busca de melhorias para o meio em que vive.

Optamos por descrever e analisar sucintamente duas atividades da sequência didática, deixamos as atividades (4-documentário e 7-confecção de jogos didáticos), para constarem com detalhe no Caderno de Atividades didático-metodológicas sobre a Pegada Hídrica. Apresentamos sugestões de melhoria para estas duas atividades, para possibilitar um melhor aproveitamento do processo ensino-aprendizagem, bem como a otimização do tempo para o professor ao desenvolver esta proposta de trabalho com seus estudantes.

Com relação a atividade 4-documentário o vídeo proposto foi muito longo, com 28 minutos de duração, o conteúdo explorado é bem interessante, com um nível de aprofundamento condizente para turmas do Ensino Médio. Neste momento o ideal seria a utilização de fragmentos deste material e a explanação do que foi assistido, ou vídeos com tempo de duração menor com uma linguagem mais adequada a faixa etária deste público de estudantes com idades entre 11 a 12 anos.

A atividade 7- desenvolvimento de jogos didáticos relacionados ao tema água, foi uma proposta desafiadora e bem aceita pelas turmas, o inconveniente desta atividade, porém, foi o tempo restrito para confeccionarmos e testarmos o material com os estudantes durante as aulas e assim aprofundarmos as modificações e melhorias dos jogos produzido pelas equipes. Esta atividade é muito válida, porém requer várias aulas (4 a 5 aulas) e o envolvimento com a participação ativa de todos os componentes da equipe, o que não foi constatado na execução desta proposta, quando alguns dos estudantes deixaram a atividade para que outros componentes da equipe realizasse o trabalho, uma vez que parte dos jogos foi finalizada em casa por falta de tempo na sala de aula.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No capítulo resultados e discussões são apresentados os resultados e discussões finais desta pesquisa. Percebemos no decorrer deste estudo, durante o desenvolvimento da sequência didática, a participação dos estudantes frente às atividades que despertam a curiosidade, instigam à pesquisa e motivam ao aprendizado. A análise dos dados nos informa que as proposições de estratégias didático-metodológicas diferenciadas e contextualizadas, embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica, objetivou de modo acurado, na compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e conservação da água. Por outro lado, sentimos a falta de um trabalho interdisciplinar que envolvesse outras disciplinas do currículo básico, para efetivarmos uma pesquisa de maior profundidade e eficácia nos resultados.

5.1 ANÁLISE DOS ENCONTROS REALIZADOS

Nesta seção são apresentados relatos e reflexões de todos os encontros realizados.

5.1.1 Encontro 1 – Questionário Investigativo

De acordo com o questionário investigativo, aplicado no 1º Encontro, algumas informações ficaram evidenciadas pelas respostas dos estudantes.

Na pergunta 4 foi questionado sobre o consumo familiar (doméstico) de água: “Quantos litros de água você pensa que sua família consome por mês? As respostas são apresentadas na Figura 2.

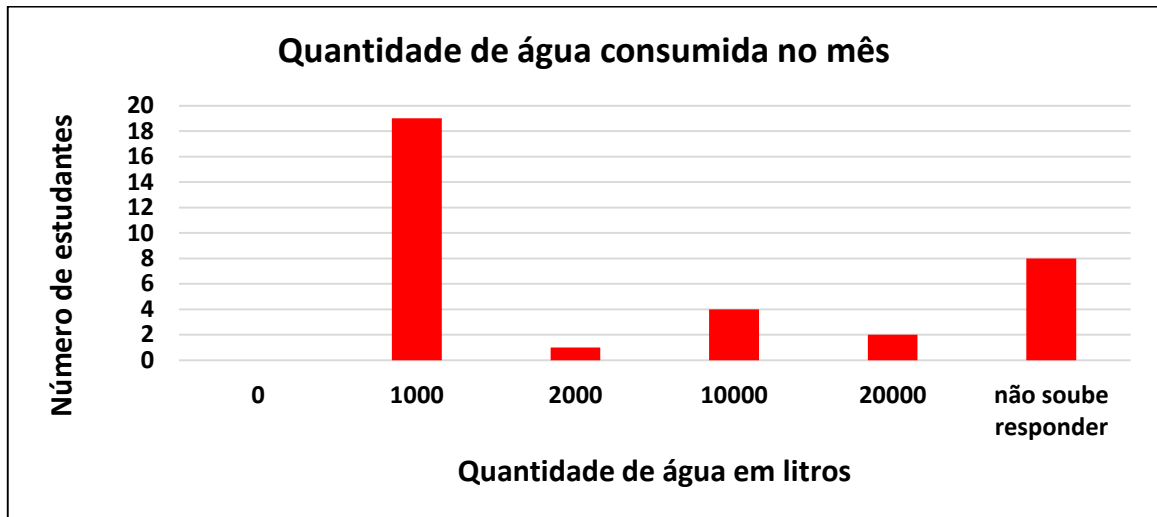


Figura 2 - Resposta dos estudantes com relação a sua percepção sobre o consumo da quantidade de água pela família do estudante no mês.

Nesta questão, 19 estudantes responderam que são consumidos até 1.000 litros/mês em suas casas. Observa-se de acordo com os dados apresentados, que 66,5% dos estudantes partícipes da pesquisa ainda não conseguem quantificar valores e não estabelecem relações com as unidades de medida (litros, metros cúbicos) e o real valor de consumo médio por habitante, que no Brasil é de 150 litros/dia, segundo dados da Sabesp (2015). De acordo com a ONU (2014), cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia, para atender suas necessidades de consumo e higiene), de modo a se considerar que os 1.000 litros/mês, em família, segundo descrito acima, se mostram aquém de qualquer aproximação.

Quando perguntados a eles: “Você conhece ou ouviu falar sobre água virtual?”
As respostas são apresentadas na Figura 3.



Figura 3 - Resultado do questionamento aos alunos sobre o termo água virtual

Para esta questão, 24 estudantes não conhecem ou nunca ouviram o termo água virtual. Este termo está associado à Pegada Hídrica, o qual quantifica o volume de água presente na fabricação de produtos ou transformação de bens, ou seja, é a água embutida nos produtos ou em suas transformações, segundo dados do WWF Brasil (2014). Neste caso, esses estudantes desconhecem esta informação, que não faz parte do seu conhecimento prévio sobre o tema central da pesquisa. Isto reforça a importância em apresentarmos este novo conceito ambiental, como uma ferramenta para auxiliar na conservação e no uso sustentável dos recursos hídricos.

Outra questão perguntada para os estudantes e analisada foi: "Qual o setor da sociedade que você considera o maior consumidor de água no país?" As respostas são apresentadas na Figura 4.

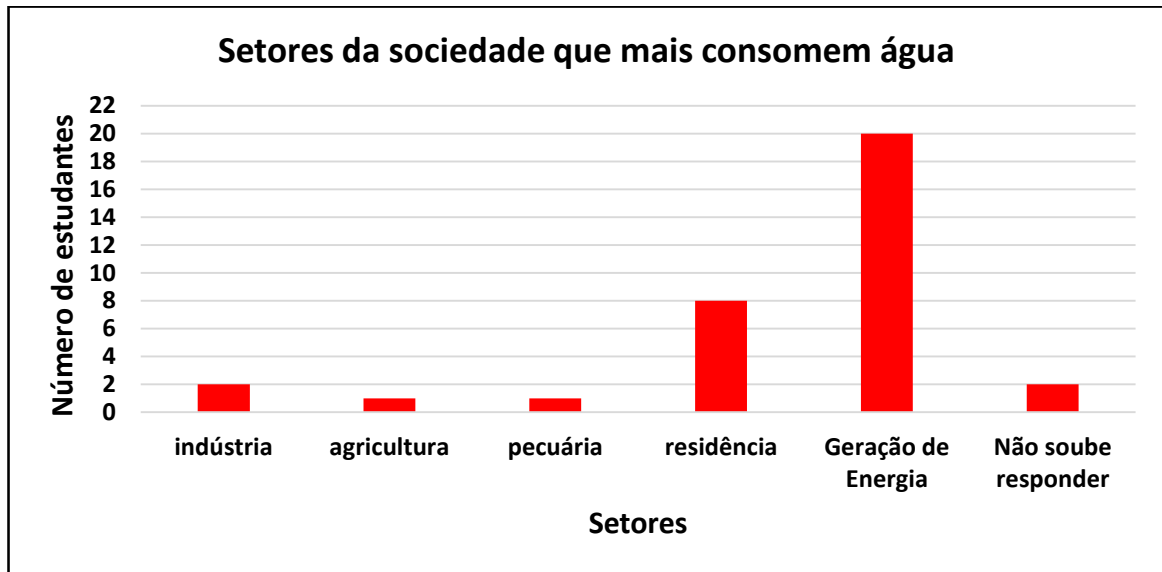


Figura 4 – Respostas dos estudantes (conhecimento) sobre o consumo de água nos diversos setores da sociedade.

Apenas 1 estudante relacionou a agricultura, como o setor que mais consome água. A agricultura é o setor responsável por consumir em torno de 70% da demanda mundial de acordo com dados oficiais da Agência Nacional das Águas (2014). Nesta questão os estudantes relacionaram informações relacionadas com problemas ambientais atuais, a crise hídrica associada à falta de energia elétrica.

Na questão 14 foi questionado: “Você deixaria de consumir algum produto que demanda uma grande quantidade de água para sua produção, com o objetivo de economizar água”? As respostas dos estudantes são apresentadas na Figura 5.

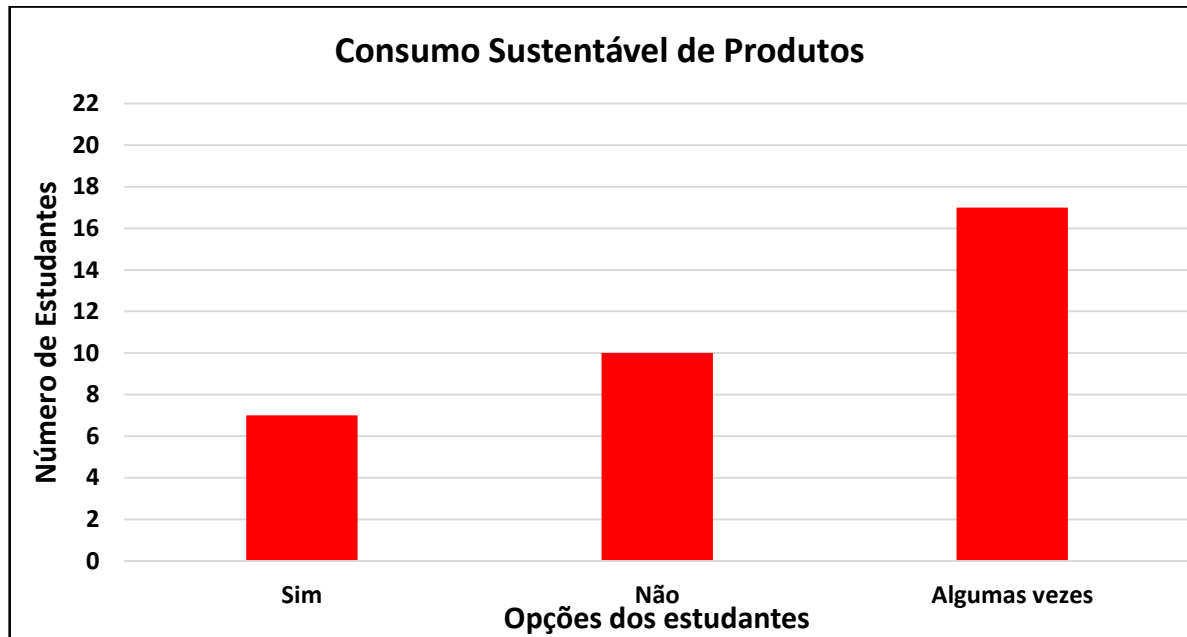


Figura 5 – Respostas dos estudantes sobre questão de consumo sustentável de produtos, que demandam grande quantidade de água para sua produção.

Nesta questão apenas 6 estudantes afirmaram que deixariam de consumir um produto que consumisse muita água em sua produção, ou seja para 17% da turma esta atitude resultaria em uma atitude ecológica e cidadã, preocupada com os problemas do seu entorno e com impactos globais desta escolha. Porém 10 estudantes da turma, responderam que não deixaria de consumir um produto que utilizasse muita água em sua produção, outros 16 estudantes responderam que às vezes deixariam de consumir o produto para economizar água. Com isto percebemos que atividades didático-metodológicas, com enfoque nas ações ecológicas voltadas para a melhoria ambiental em esfera global, devem permear com maior ênfase as aulas de Ciências.

Ao analisar esta questão, nesta fase da pesquisa, ocorreu-nos que não detalhamos especificamente qual era o produto em questão. Talvez se especificássemos com detalhes o produto, provavelmente o resultado seria outro, pois tratando-se de aparelhos eletrônicos dificilmente os estudantes desta faixa etária deixariam de consumir.

Na questão 9 foi perguntado: “Quanto você se empenha para reduzir o consumo de água em todos os lugares que frequenta”? As respostas dos estudantes são apresentadas na Figura 6.

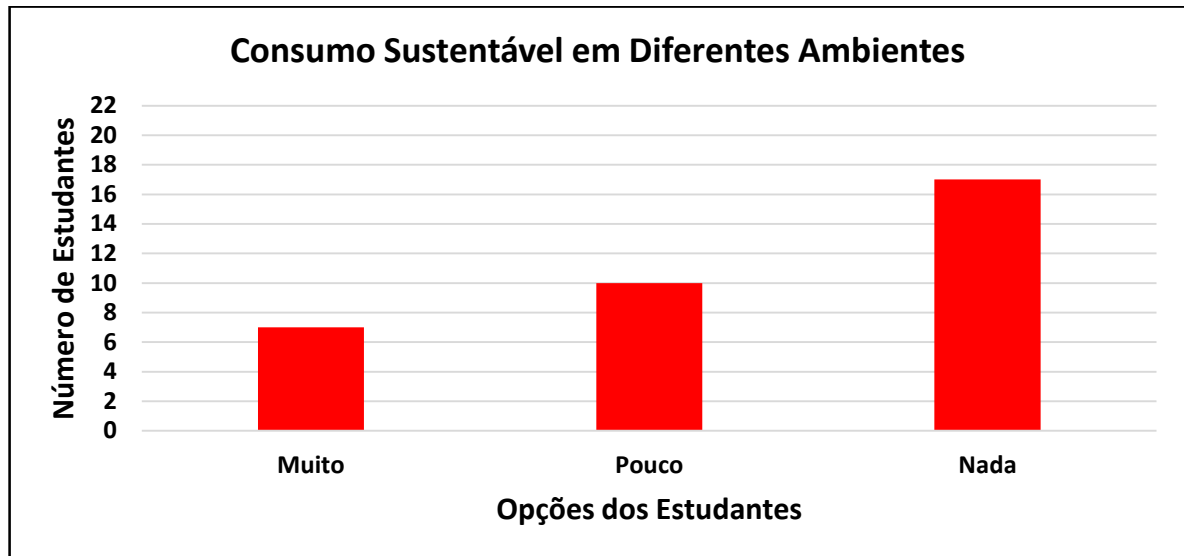


Figura 6 – Resposta dos estudantes para a questão sobre atitudes para reduzir o consumo de água nos ambientes em que os mesmos frequentam.

Apenas 7 estudantes afirmaram que se empenha muito para reduzir o consumo de água, outros 30% da turma preocupa-se pouco com esta questão e 50% da turma admitiu não se incomodar em nada com esta questão.

Estes números demonstram que para a maioria da turma a redução no consumo de água não é uma preocupação. Os PCN sugerem o tema água como um eixo norteador para desafiar os estudantes a compreenderem a água como um ciclo que está diretamente relacionado às ações antrópicas com consequências que podem prejudicar todo o ecossistema. Segundo a ONU (2014) “todos têm direito a água potável e ao saneamento básico, essenciais à qualidade de vida e a saúde de todo cidadão”. Cuidar, economizar e consumir de forma sustentável é um direito e dever de cada indivíduo.

Estes dados do questionário inicial nos fornecem vários indicativos, que justificam a inferência de implementações de propostas educacionais, cujas estratégias didático-metodológicas sejam embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica. Assim, contribuir para possibilitar a compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e conservação da água por parte dos estudantes, dada a crise atual envolvendo esse recurso natural.

Segundo Morin (2004), é necessário dizer que não é a quantidade de informações, nem a sofisticação das Ciências que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, mas sim, a capacidade de colocar o conhecimento no contexto. Assim, o propósito de questionar os estudantes para saber o que pensam e

como pensam é porque se objetiva claramente, na continuidade desta pesquisa, utilizar a Pegada Hídrica como uma ferramenta para estimular/aguçar a reflexão, propiciar o conhecimento e subsidiar a ação em sala de aula, frente ao tema água.

5.1.2 Encontro 2 – Atividade Lúdica em Espaço Aberto

Esta atividade foi realizada no dia 19 de março de 2015 com a Turma A na primeira aula, com a presença de 17 estudantes e com a turma B na segunda aula, com a presença de 16 estudantes. Utilizamos o Espaço Verde da escola (área com jardim e horta da Escola), os estudantes foram orientados pela professora sobre: os objetivos e o procedimento da atividade.

Os estudantes organizaram-se em círculo para ouvir a música Planeta Água (ARANTES,1981), ouviram atentamente a música, alguns riam, outros se entreolhavam. Ao final da música os estudantes foram estimulados a comentar sobre as informações presentes na letra, de modo que vários comentários se repetiram por exemplo:

[...] a água segue um ciclo, evapora e depois vai embora [...] a água mata a sede da população [...] Terra planeta água [...] a água que move moinhos, são as mesmas águas que vão embora para o fundo da terra. Águas que movem moinhos são as mesmas águas que encharcam o chão e sempre voltam humildes para o fundo da terra.

Terra! Planeta Água Terra! Planeta Água.

Na sequência, foram retomados alguns dos pontos levantados pelos estudantes, oportunidade essa em que eles foram convidados a pensar na relação dessas questões (evaporação e ciclo da água; constituição de água no planeta) com as apresentadas pela mídia recentemente, pois na época dessa etapa da pesquisa estava em evidência a problemática da falta de água, especialmente em São Paulo.

Para oportunizar a manifestação de todos os estudantes realizamos a dinâmica do Passo a Vez, em que cada estudante participante do círculo que recebia a bola falava alguma informação que sabia ou tinha ouvido sobre a água.

Nisso destacaram-se alguns comentários, tais como:

- *A professora de Geografia disse que 71% do planeta é feito de água (PA-3);*
- *Eu sei que tem muita água no planeta, não acho que pode acabar (PA-10);*
- *As pessoas estão preocupadas cada vez mais em economizar água, depois da crise em São Paulo (PA-6);*
- *Assisti uma reportagem que falava sobre um equipamento que estão testando para colocar na torneira e diminuir a pressão da água (PA-7);*
- *Minha mãe diz que devemos economizar água lá em casa, porque pode acontecer de ficar sem água, como em São Paulo (PB-2);*
- *Tem água no planeta no estado sólido, nas geleiras (PB-4);*
- *Como a água dos oceanos é salgada, tem muita água que não podemos usar (PB-9);*
- *Sem água, não há vida, alguns países, tem mais água que outros (PB-12).*

Neste momento foi muito importante ouvir os conhecimentos prévios dos estudantes na forma de relato e comparar com o questionário investigativo. As duas atividades serviram como meios de coleta de dados, para que pudessem cadenciar as intervenções pedagógicas futuras.

Dos 33 estudantes (turmas A e B), seis não souberam relatar nenhuma informação sobre a problemática atual da água, 8 deles repetiram o que os colegas falaram, como se pode evidenciar acima entre PA-6 e PB-2, de modo que na turma A, dois estudantes não souberam relatar nenhuma informação e na turma B isso ocorreu com quatro deles.

É preciso frisar que PA-10 destaca a imensa quantidade de água no planeta, porém não menciona em que condições os diferentes corpos da água se encontram, nem a proporção/disponibilidade de água que cada país tem acesso, o que em parte é de ciência de PB-12.

Ao final da dinâmica, os estudantes que se calaram foram incentivados novamente a destacar alguma informação que os outros colegas já haviam dito, mas diante deste quadro, percebemos claramente que embora o tema da crise hídrica no Brasil, tão divulgado pela mídia em 2014 e 2015, ainda não importava a quase 50% da turma. Ao menos dois estudantes alegaram que não ouviam noticiários e outros quatro disseram que não se lembravam de nenhuma informação a respeito dos recursos hídricos e de qualquer crise hídrica, a ponto de terem falado na dinâmica de

grupo. Estes estudantes comentaram que os familiares em casa falavam sobre a situação da falta de água em São Paulo, mas que isto não lhes preocupava, porque a realidade de Curitiba é bem diferente, temos muita água aqui.

De acordo com os dados coletados e analisados anteriormente, no questionário investigativo e na segunda atividade, consideramos que a maior parte dos estudantes partícipes desta pesquisa ainda desconheciam algumas informações básicas sobre os recursos hídricos. Assim, os dados coletados nos informam que, a continuidade na elaboração de proposições de estratégias didático-metodológicas diferenciadas e contextualizadas, embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica, objetiva de modo acurado a compreensão de assuntos relacionados ao consumo sustentável da água.

Para Demo (2010), a alfabetização científica verdadeira implica em entender que o conhecimento é gerado, justificado e avaliado por cientistas e como podemos utiliza-lo a serviço de nossa qualidade de vida.

Na finalização da dinâmica, ao voltarmos para a sala, alguns estudantes comentaram sobre esta atividade lúdica:

- *Professora, é bem legal ter aula fora da sala, podemos fazer mais aulas assim (PA-1);*
- *Eu gostei de ouvir a música e de falar o que sabemos sobre água [...] é bom ter uma aula diferente das outras, em outros lugares da escola (PA-5);*
- *Acho bom, outras formas de aprender (PB-2).*

Diante dos diversos relatos dos estudantes, foi possível evidenciar que as informações descritas pelos estudantes estão relacionadas, por um lado, à divulgação dada a partir das diferentes mídias e por outro, está claro que há escassez entre eles de informações científicas, ou de maior aprofundamento. Percebemos nitidamente, através das falas dos estudantes, informações resumidas, repetitivas, fragmentadas e ainda pouco científicas.

São inúmeras as discussões sobre as atividades metodológicas mais eficientes para trabalhar com a Educação Ambiental, muitas vezes o academicismo atrapalha o dinamismo das atividades. Ressalta-se que o educar para e com o ambiente de maneira simples e prazerosa, facilita a sensibilização ambiental, esse aprender, saber primeiro do ser humano, é uma forma de o lúdico ambiental despertar para o conteúdo

científico que está implícito e no caso desta atividade, a água quanto à crise atual, vem ao encontro a uma reeducação ambiental (DUARTE JÚNIOR, 2001).

Para Gadotti (2000, p. 86), “não aprendemos a amar a Terra e a natureza, apenas lendo livros sobre isto, é a experiência e a vivência que conta. Há muitas formas de encantamento e de emoção diante das maravilhas da natureza”.

Ao proporcionarmos momentos como este, descrito no Encontro 2, percebemos a espontaneidade dos estudantes nos comentários, nas atitudes e no envolvimento da atividade proposta, o lúdico convida à participação.

5.1.3 Encontro 3 – Confecção e Monitoramento de um Terrário

No dia 16 de abril de 2015 a atividade ocorreu no Laboratório de Ciências da Escola, onde os estudantes foram organizados em equipes para a realização de uma aula prática com foco na construção de um terrário. Definiu-se prévia e coletivamente, estudantes e professora, qual o material que cada estudante ficaria responsável por providenciar, a saber: areia fina, cascalho, areia grossa, terra fértil, pequenas plantinhas, algumas sementes, minhocas, insetos e um vidro de boca larga. Antes, porém, foi explicado sobre os objetivos da aula e as etapas da montagem do terrário, bem como de que forma cada equipe deveria proceder para a realização da atividade prática. Esta atividade favoreceu o desenvolvimento da coordenação motora, criatividade, liderança, preparo para o trabalho em grupo, organização.

1º Momento: Atividade Prática

No dia 23 de abril de 2015 foi realizada a primeira observação do terrário e a atividade 1 – Levantando hipóteses sobre o ambiente do terrário:

- a) Por que as paredes do terrário devem ser de material transparente?
- b) Por que usamos terra fértil (solo húmífero) e areia (solo arenoso)?
- c) Qual é a importância em fechar o terrário?
- d) Os seres vivos que estão dentro do terrário irão sobreviver? Por quê?
- e) Por que a água é colocada no terrário apenas uma vez?
- f) Houve formação de gotas de água? Onde? Como isso aconteceu?

Neste momento as equipes elaboraram seus apontamentos para cada questão e fizemos uma discussão prévia, permitindo aos grupos opinarem, mas não realizamos o fechamento das perguntas, pois retomariamos com estas questões no

final das observações, após a 4ª semana de observações realizada no dia 14 de maio de 2015.

2º Momento: Monitoramento do terrário

Uma vez por semana as turmas observaram o terrário e realizaram as anotações, completando a tabela e comparando o que observavam com as questões preestabelecidas. Um resumo das observações está apresentado no Quadro 2.

DATA	OS INSETOS ESTÃO VIVOS?	COMO ESTÃO AS PLANTAS?	QUAIS MUDANÇAS OCORREREM NO TERRÁRIO?	O QUE OCORREU COM O ESTADO DA ÁGUA?
23/04/2015	Sim, todos.	Bem úmidas	O vidro e a terra estão úmidos.	Está líquida, tem gotas no vidro.
30/04/2015	Alguns	Cresceram bastante, algumas murcharam.	As paredes do vidro estão com muito vapor, a terra está úmida.	A água evaporou, e escorreu pelo vidro.
07/05/2015	Alguns	Estão vivas, cresceram, estão bonitas e úmidas.	A terra está bem úmida e tem galerias no solo feito pelas minhocas.	Gotejou pela tampa, pelas paredes do vidro.
14/05/2015	A maioria morreu.	Bem desenvolvidas.	As plantas cresceram muito, a maioria dos insetos morreram.	Fez um ciclo: líquida – vapor – líquida.

Quadro 2 – Observações durante o monitoramento do terrário construído.

No dia 14 de maio de 2015, os estudantes voltaram para completar a 4ª observação com o registro na tabela e o fechamento das questões. A maioria dos estudantes relacionou a importância dos fatores abióticos para a manutenção da vida (fatores bióticos) no terrário, pelos comentários registrados observamos:

- Sem luz, água, terra, ar, as plantinhas e os insetos não poderiam viver, precisam disso para a vida (PA-1);
- As plantas precisam da água, terra, ar, para se desenvolver, os insetos precisam de alimento e respirar (PA-10);
- Na natureza as plantas e os animais precisam de tudo o que tem no terrário, só que o espaço é muito maior (PB-3).

Quando houve o estudo do ciclo da água em sala com acompanhamento através de imagens no material didático, sobre os estados da água nas diferentes fases para a formação da chuva, os estudantes relacionaram com os fenômenos que ocorreram no terrário, a evaporação e a precipitação e com isso, a importância do miniecosistema ficar fechado. No início da atividade prática, alguns estudantes estranharam e questionaram se as plantas e os insetos não morreriam sem ar e água. Porém, eles foram orientados para observar e registrar na tabela as mudanças que ocorreriam a cada semana.

- *Achava que as plantas e os insetos ficariam sufocados e sem água dentro do vidro, mas a água escorreu pelas paredes do terrário e as plantas estão vivas, alguns insetos morreram (PB-4);*
- *Tudo na natureza precisa da água para sobreviver, se não tiver água as plantas e os animais morrem (PA-12);*
- *Acho que as plantas estão bem vivas, mas não vejo todos os insetos (PA-3);*
- *A água fez o ciclo dentro do vidro e voltou a molhar as plantas, a terra e os insetos (PB-6).*

Todas as questões do 1º momento foram retomadas e debatidas em sala, para reforçar os conteúdos programáticos explorados nas aulas anteriores (tipo de solos, irrigação, quantidade de água presente nos alimentos, interação entre os seres vivos, ação antrópica nos ecossistemas, desmatamentos e outros). Os estudantes finalizaram o preenchimento da tabela, como demonstra na Tabela 1, e realizaram o registro das questões no caderno. Para finalizar esta atividade foi elaborado um texto individual envolvendo pesquisa, sobre as questões levantadas pela professora, para apresentarem na próxima aula, na forma de um debate.

- Quais os setores da sociedade que mais consomem água?
- Nossa sociedade utiliza a água de forma consciente?
- É possível reutilizar a água? De que forma?
- A água está presente em todos os produtos que utilizamos? Como?
- O que as autoridades estão fazendo para resolver o problema da falta de água no país?
- O que a população pode fazer para ajudar a resolver o problema da falta de água?

Alguns recortes dos textos mostram o pensar dos estudantes sobre as questões levantadas acima.

- *A população pode ser mais responsável na questão de economizar água, mas não adianta reclamar e não mudar. Na minha opinião não tem o que fazer a não ser mudar, ter respeito e cuidado com o planeta é nossa obrigação (PA-6);*
- *A água é nossa matéria-prima para tudo: comer, beber, seres vivos, grande parte do nosso corpo é água e sem água não vivemos[...]. Acho ridículo ver pessoas lavando a calçada com água limpa. Para tarefas como lavar carro e calçada use a água da máquina de lavar (PA-12);*
- *Você sabia que a água está presente em todos os produtos que utilizamos, para produzir 1 quilo de carne de porco são necessários 6.000 litros de água? Devemos evitar o desperdício de comida e nunca jogar comida fora [...] (PA-14);*
- *A água é muito importante, sem ela não sobrevivemos, então vamos cuidar. Somos crianças, mas podemos fazer nossos projetos para economizar água (PA-16);*
- *Quando as pessoas jogam lixo nas ruas, no mar, estamos poluindo a água e prejudicando ainda mais a nós mesmos. Só percebemos isso quando passamos por dificuldades e precisamos economizar [...] (PB-13);*
- *Eu achei a experiência muito interessante e a partir daí parei para pensar [...]. Então temos que cuidar, esta água é finita e pode acabar [...] (PB-16).*

De acordo com os relatos, podemos perceber a preocupação dos estudantes com a falta de água, presente em vários lugares do mundo. Principalmente quando esta falta de recursos hídricos está associada ao desperdício, grande parte dos estudantes demonstrou preocupação com seus hábitos e atitudes em relação ao uso dos recursos hídricos, evidencia-se na fala dos estudantes PA-12 e PB-16, em vários outros relatos esta preocupação é pertinente.

Outro ponto de destaque nos relatos está relacionado a Pegada Hídrica, ou seja, a quantidade de água necessária para produzir determinado produto ao longo de sua cadeia produtiva. A quantidade de água utilizada é muito elevada e nunca paramos para pensar que consumimos muito mais água do que imaginamos, assim os estudantes PA-12 e PA-14 destacam este tópico. Chamam a atenção ao desperdício de alimentos, tão comum no mundo em que vivemos dos lanches rápidos e comidas por quilo, onde nos deparamos constantemente com este problema. Ao

fazermos nossas escolhas alimentares impactamos diretamente na quantidade de água usada para produzir alimentos. A opção por uma dieta à base de vegetais, por exemplo, impacta menos a cadeia hídrica que uma dieta à base de carne. Esta questão foi discutida amplamente em sala, quando trabalhamos a quantidade de água necessária para produzir alguns produtos como: carne bovina, suína, aves e peixes.

Os estudantes PA-6 e PB-13 relacionaram as mudanças de atitudes da população em geral, que reclamam dos problemas, mas muitas vezes esquecem de pequenas atitudes como: jogar lixo nas lixeiras, evitar desperdício dos recursos naturais, banhos rápidos, reutilização da água para limpeza de calçadas, entre outros. Estas medidas simples colaboram para o bem comum e na construção de sociedades sustentáveis preocupadas com a coletividade. Debater e repensar os valores para que as sociedades sejam sustentáveis, social e ecologicamente, são funções também dos professores, como formadores de opinião. Segundo Freire (1985) essa é a melhor forma de pessoas que buscam transformações para o mundo se entenderem.

Houve intensa participação e interação dos estudantes na realização da atividade proposta. Para Demo (2010), é importante mudar o ambiente de aprendizagem, onde os estudantes sejam desafiados a pesquisar e elaborar os próprios conceitos, textos próprios, individuais e coletivos.

Os resultados esperados desta atividade foram satisfatórios, os estudantes vivenciaram na prática como ocorrem as relações de interdependência entre os diferentes seres vivos e não vivos nos ecossistemas e aproveitamos este momento como ponto de partida, para explorar vários outros temas. Ainda, após o retorno das férias, foi proposto um momento para a retomada dessa atividade, através de discussões sobre os cuidados com o terrário e o que notaram quanto ao desenvolvimento das plantas e dos insetos. Percebemos o quanto é importante proporcionarmos situações em que o estudante possa levantar hipóteses, realizar julgamentos, elaborar ideias, desenvolver uma postura crítica e desta forma, participar da construção do conhecimento científico.

Ressaltamos que, de acordo com os (BRASIL,1998), as informações obtidas pelos estudantes, por si só não tem sentido, elas necessitam de uma sistematização, sempre com as orientações do professor para que possam se converter em conhecimentos. O professor precisa atentar a essas atividades para que não se transformem em aula passeio, sem objetivos científicos pré-definidos. Outra necessidade das atividades fora de sala refere-se ao envolvimento e motivação dos

estudantes, para realizar a observação que se configura como uma atividade científica, pois esta dependerá da atenção individual de cada estudante.

Krasilchik (2005) e Bizzo (2009) reforçam que as atividades práticas permitem, aos estudantes, um contato direto com os fenômenos biológicos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos e são, portanto, atividades de grande valor para o ensino de Ciências. As atividades práticas devem ser inseridas nas aulas, como uma possibilidade de melhorar o ensino de Ciências. Estas aulas servem para instigar a curiosidade dos estudantes, criando um ambiente diferenciado onde os mesmos têm espaço para refletir e opinar, diferente do que acontece em uma aula tradicional, quando geralmente é feita a leitura do livro didático e o preenchimento de questões ao final da aula.

Morin (2003) afirma que interligar os conteúdos é fundamental, pois permite a percepção da visão sistêmica. Segundo este autor, a inteligência compartimentada, mecanicista, reducionista, fraciona os problemas, separa o que está unido, torna unidimensional o multidimensional. Quanto mais a crise progride, mais progride a incapacidade de pensar a crise; quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade; quanto mais os problemas se tornam planetários, mais eles se tornam impensáveis.

Podemos explorar diversos temas ao mesmo tempo, sob diferentes enfoques. Como no caso do terrário, exemplificado na Figura 7, os eixos centrais do conteúdo programático do 6º ano foram interligados em todos os momentos quando estabelecemos as conexões entre os tipos de solos, quantidade de água necessária para a produção de alimentos, fertilidade e permeabilidade dos diferentes solos, interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, equilíbrio nos ecossistemas, ciclo da água, ação antrópica nos ambientes, qualidade do ar, fotossíntese e tantos outros temas que emergiram das conversas, questionamentos e pesquisas em torno do miniecosistema.



Figura 7-Terrário feito pelo 6º Ano A

Isto nos permite um direcionamento para trabalhar os assuntos ambientais perpassando os diferentes conteúdos programáticos, como sugerem os PCN. Através da utilização de metodologias diferenciadas e motivadoras, podemos atingir os objetivos propostos para a disciplina de Ciências. Os documentos educacionais oficiais apregoam a necessidade de aulas contextualizadas e que conduzam o estudante a posicionar-se criticamente frente aos problemas ambientais do seu entorno, nesta pesquisa em questão, a crise hídrica.

Neste contexto o professor-pesquisador está em constante busca de metodologias desafiadoras e precisa estar motivado a ousar, sair da zona de conforto e do “comodismo” aparente, que os livros didáticos e apostilas transmitem, ao trazerem as aulas e atividades prontas como receitas que funcionam. Sabemos que ensinar não é simples, a construção do conhecimento acontece vinculado às descobertas, experimentações, vivências, pesquisas, produções coletivas e em tantos outros momentos que oportunizamos aos nossos estudantes. Neste processo professor e estudantes caminham juntos, aprendem, descobrem, redescobrem e aprendem reciprocamente.

5.1.4 Encontro 4 – Documentário: um Mundo sem Água (TV Cultura)

As atividades do encontro do dia 23 de abril de 2015 iniciaram-se na Sala de Informática da escola. Lá os estudantes assistiram ao vídeo-documentário: *Um mundo*

sem água (produzido pela TV Cultura), o tempo do vídeo foi de aproximadamente 28 minutos. Nela são tratados diversos assuntos referentes a Pegada Hídrica, água de reuso, economia e tratamento da água, tanto no Brasil, quanto em outros países. Em seguida retornamos à sala e comentamos sobre alguns fragmentos do filme para discutirmos em aula.

Entretanto, evidenciou-se que o conteúdo abordado no documentário, encontra-se em nível de aprofundamento condizente à faixa etária e compreensão de estudantes do Ensino Médio. Os estudantes participantes desta pesquisa acharam o vídeo longo e de difícil entendimento.

Para este momento o ideal seria a utilização de fragmentos deste material e a explanação do que foi assistido, ou vídeos com tempo de duração menor e com uma linguagem mais adequada a faixa etária deste público de estudantes (com idades entre 11 a 12 anos). Cabe ressaltar que, constatamos atualmente uma falta de concentração dos estudantes para determinadas atividades que não são consideradas agradáveis, como por exemplo, assistir um documentário que requer atenção por 28 minutos. Em contrapartida, estão acostumados por contingências socioculturais, às informações cada vez mais resumidas, obviamente, isso não é bom.

Nas próximas atividades como descreveremos a seguir, retomamos estes conceitos do vídeo, com um enfoque em nível do 6º ano, porém no caderno das atividades da sequência didática, apresentamos sugestões de outros vídeos mais adequados a esta faixa etária.

5.1.5 Encontro 5 – Texto de Jornal de Água

Este encontro foi organizado em 3 atividades, realizadas uma em cada aula. Iniciamos a primeira atividade com a leitura de uma reportagem retirada do jornal Gazeta do Povo, seguida do levantamento de diversas questões socioambientais presentes nesta reportagem, como descreveremos a seguir.

Atividade I - Encontro 5

Registros Produzidos pela Pesquisadora em seu Diário de Campo (26 de maio de 2015):

No dia de hoje, 26 de maio de 2015, realizamos a leitura da reportagem “Alguns bairros de Curitiba gastam três vezes mais água que outros” (extraído

do Jornal Gazeta do Povo, reportagem do dia 05 de dezembro de 2014); em parágrafos. Cada estudante leu um parágrafo do texto impresso e foi discutido, com a turma. Eu, a professora, fiz um questionamento inicial sobre os motivos de alguns bairros da cidade de Curitiba consumirem mais água do que os outros, mais afastados (conforme informava a notícia de jornal). Neste momento os estudantes ficaram confusos e apresentaram como resposta o fato de que os moradores de alguns bairros seriam mais conscientes, ou o número de pessoas poderia ser menor em bairros mais afastados da região central da cidade de Curitiba. Na sequência, o texto apresentou como fator principal o poder aquisitivo alto dos moradores, nos bairros que compõe a região central da cidade, bem como o número de eletrodomésticos e o gasto com limpeza do imóvel, o conforto das residências (banheiras, piscinas, máquinas de lavar etc.) são fatores que influenciam no maior consumo de água nas residências. Após a leitura e discussão, marcamos como tarefa a cada um trazer a conta ou fatura de água de casa para a atividade da próxima aula.

O sentido dessa atividade consistiu em que os estudantes, a partir de uma notícia de jornal local diário, começassem a se dar conta das diversas variáveis que estão atreladas a uma “simples” notícia que apresenta dados sobre seu bairro, comunidade, quanto ao uso do recurso hídrico, basicamente para consumo humano. Essa foi a primeira vez que eles perceberam os valores elevados – a pegada – de água consumida em sua região, inclusive sendo a Pegada Hídrica de alguns bairros maior que a da própria cidade de Curitiba e região metropolitana.

Conhecer o que se passa em sua comunidade é importante para alterar a visão sobre o mundo, geralmente acrítica, desinformada e fundamentada em “palpites”, como se via no gráfico 1. Os pretextos apresentados pelos estudantes quando diziam, por exemplo, que pessoas residentes em outras regiões são mais conscientes ou que estão em menor número por residência, demonstram claramente a necessidade de a professora intervir na forma de proposição de ações continuadas, como se notará a seguir, de modo que a criticidade e a racionalidade fundamentada passem a ocupar lugar nas aulas de Ciências.

Atividade II do Encontro: 28 de maio de 2015

A segunda atividade foi realizada com o objetivo de que cada estudante conhecesse o real volume de água consumido em sua residência. Para isso, foi

solicitado a fatura de água mensal de cada estudante e elaborada a tabela 1, que preenchemos em sala, no decorrer da aula.

Registros Produzidos pela Pesquisadora em seu Diário de Campo (28 de maio de 2015):

Hoje, 28 de maio de 2015, realizamos a análise da fatura da Sanepar. Entretanto, alguns estudantes não trouxeram suas faturas de água, pois eles residem em apartamentos e a quantidade de água está incluído no condomínio. Assim, dos 35 estudantes 12 não apresentaram a fatura. Estes realizaram atividade em dupla, com um colega que trouxe a fatura. Após a análise da fatura, realização dos cálculos e atividades propostas, os estudantes fizeram uma produção textual, na qual eles se posicionaram diante de diversas situações do seu cotidiano, bem como eles se relacionam com os recursos hídricos disponíveis. Alguns estudantes relataram que, após analisar seu consumo mensal de água, perceberam que de fato ocorre desperdício de água em diferentes situações cotidianas, tais como: demora no banho, escovação dos dentes às vezes com a torneira aberta, a família não se preocupa em economizar água, os serviços domésticos envolvem gastos excessivos de água com o uso de máquinas de lavar louças e roupas, que são utilizadas com frequência.

Depois de realizada a atividade II, conforme descrição, foi construída a tabela 1, a seguir, a partir de dados coletivos sobre o consumo de água. Observa-se que na 4ª coluna dessa tabela estão demonstrados os dados obtidos pela fórmula:

$$\text{Consumo individual} \left(\frac{\text{em } \frac{L}{\text{dia}}}{\text{pessoa}} \right) = \frac{\text{consumo mensal (em } m^3 \text{)} \times 1000 \left(\frac{L}{m^3} \right)}{30 \text{ (dias no mês)} \times \text{número de pessoas na residência}}$$

O parâmetro para análise é a recomendação da ONU (2014), para a qual o consumo sustentável de água é da ordem de 110 L / pessoa / dia. Os resultados da atividade foram compilados, estão apresentados no Quadro 3.

Ao compararmos a quantidade mensal (em litros) gasta pela família no mês, confrontando com os valores obtidos no gráfico 1, do questionário investigativo, muitos estudantes ficaram surpresos, pois não imaginavam que consumiam tanta água no mês. Alguns comentários foram gravados, e expressam o seguinte:

- Nossa eu não tinha ideia que a gente gasta tanta água assim (PA-2);
- Eu achava que o valor era muito menor, minha mãe sempre fala para eu não demorar no banho, a gente gasta muita água mesmo (PB-10).

No recorte retirado do diário de campo da professora, sua descrição localiza a atividade realizada e o nível de participação dos seus estudantes. A falta de conhecimento por parte deles era excessivamente grande, o que pode ser constatado pela comparação com o gráfico 1 (no levantamento inicial), a partir do que se obteve concretamente pela atividade envolvendo a análise cuidadosa da fatura ou conta de água doméstica, mostrado na tabela 1. Considerou-se o fato de que na tabela 1 se constata agora a quantidade mínima de 9.000 L e o máximo de 29.000 L de água consumida por certas famílias em um mês, bem como a maioria dos estudantes consomem (com suas famílias) quantidade acima ou bem acima do recomendado pela ONU.

Estudante	Consumo Mensal de Água (em L e em m³) em sua Casa	Número de Pessoas em sua Casa	Consumo de Água (em L / dia / pessoa) Calculado pelo Estudante	* Bairro de Curitiba ou Outra Cidade onde o Estudante Reside e o Consumo Local (em L / dia / pessoa) Apresentado pelo Jornal Gazeta do Povo (2014)
PA-2	13.100 13,1	3	145,5	Mercês 188,2
PA-3	17.000 17,0	4	141,6	Santa Felicidade 148,5
PA-5	11.000 11,0	5	73,3	Bigorrião 236,9
PA-6	11.000 11,0	3	122,2	Pilarzinho 132,3
PA-7	9.000 9,0	4	75,0	Santa Felicidade 148,5
PA-8	26.000 26,0	12	72,2	São Francisco 189,8
PA-12	14.100 14,1	3	156,6	Capão Raso 122,1
PA-13	11.200 11,2	4	93,3	Dado não informado - Cidade de Pinhais - Região Metropolitana de Curitiba
PA-14	13.000 13,0	3	144,4	Mercês 188,2
PA-16	9.000 9,0	3	100,0	Mercês 188,2
PA-17	26.100 26,1	5	174,0	Mercês 188,2
PB- 1	9.100 9,1	3	100,0	Mercês 188,2
PB- 2	9.000 9,0	4	75,0	Pilarzinho 132,3

PB-4	29.000 29,0	5	193,3	Dado não informado - Cidade de Piraquara - RMC
PB-5	16.100 16,1	4	134,1	Santa Felicidade 148,5
PB-8	15.000 15,0	5	100,0	Bigorriho 236,9
PB- 9	14.200 14,2	4	118,3	Centro 210,1
PB-10	13.000 13,0	3	144,4	Portão 184,5
PB-12	9.000 9,0	3	100,0	São Francisco 189,8
PB-14	10.000 10,0	3	111,1	Centro 210,1
PB-15	12.300 12,3	5	82,0	São Francisco 189,8
PB-17	10.000 10,0	4	83,3	Mercês 188,2
PB-18	11.000 11,0	3	122,2	Santa Felicidade 148,5

Quadro 3 – Consumo de água na residência do estudante e em sua comunidade

FONTE: Dos estudantes participantes da pesquisa e da pesquisadora.

Atividade III do Encontro: 2 de junho de 2015

Esta atividade, contempla as produções textuais realizadas pelos estudantes em decorrência do posicionamento de cada um, referentes às decisões de consumo sustentável dos recursos hídricos:

-Eu admito que não me preocupava muito com a falta de água, mas depois do vídeo que assistimos na aula de Ciências e das conversas que temos tido nas aulas, tomei consciência de que agora pode faltar água para algumas pessoas [...] eu vou me preocupar mais em economizar água para o futuro do planeta (PA-3);

- Fora de casa eu utilizo água com moderação, não é porque estou fora de casa que vou desperdiçar. Uso assim como na minha casa (PA-15);

- Devemos agir como cidadãos, cumprindo com nosso dever de ajudar a nossa sociedade, se achasse algum vazamento fora de casa, iria tentar resolver o problema (PB-2).

Estas produções textuais, conforme os trechos acima refletem a ação que estimulou a conversa na forma de debate, pois fomentaram discussões entre os estudantes, instigando-os a expor suas ideias e seus posicionamentos sobre o desperdício de água. Isso foi intensificado pela atividade, ao permitir a eles realizar o

confronto de diferentes opiniões, solicitando seus posicionamentos, lançando dúvidas e desafios que estimulem a pensar e revelar suas concepções espontâneas. As respostas dos estudantes foram registradas por meio de um esquema, elaborado coletivamente, para que ao final do trabalho pudesse ser retomado e comparado com os novos posicionamentos e conhecimentos adquiridos. Assim, vejamos outros trechos das produções textuais:

- *Eu tento utilizar a água em outros lugares de forma racional, não é porque tem muita água num clube que podemos desperdiçar (PB-13);*
- *Na academia, uso o chuveiro rapidamente, mas vejo outras pessoas demorarem muito no banho (PA- 7);*
- *Nos hotéis e fora de casa eu uso a água como se fosse em minha casa, mas confesso que sou um pouco descuidada quando se trata de economizar água (PA- 15);*
- *Quando eu vou a algum lugar e vejo uma torneira pingando, fico incomodada, mas nem sempre tomo uma atitude para resolver, fico quieta e não faço nada. Sei que preciso melhorar minhas atitudes sobre a água e como usá-la (PA-11).*

Nos recortes textuais nota-se certa discrepância de atitude frente ao desperdício de água, na medida em PB-13 e PA-7 se propõem a agir educadamente, do ponto de vista ambiental, enquanto que PA-11 ainda apresenta posição passiva, mesmo reconhecendo a necessidade de mudança de atitudes perante os exageros cometidos por outros à sua frente. Um exemplo de recorte textual é apresentado na Figura 8.

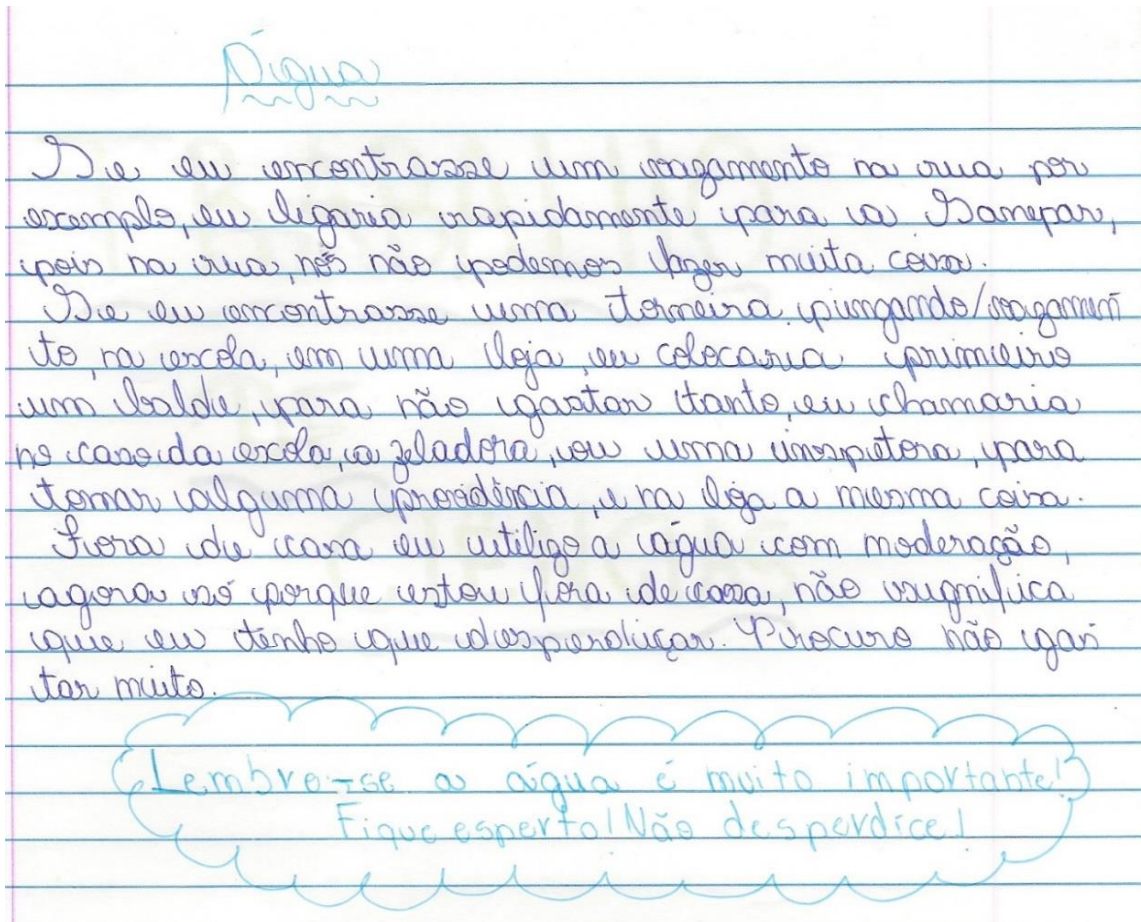


Figura 8 - Produção textual do estudante PB-5

Neste sentido é preciso considerar que debater e repensar os valores para que as sociedades sejam sustentáveis, social e ecologicamente, é algo que precisa ser estimulado com profundidade pelos professores, no trabalho formativo de sala de aula. Na concepção Freiriana, a educação tem função como prática da liberdade, essa é a melhor forma de pessoas, que buscam transformações para o mundo, se entenderem (FREIRE, 1996).

5.1.6 Encontro 6 – Produção de Vídeo: Intercâmbio com a Escola de São Paulo

No dia 23 de junho de 2015 como forma de dinamizar e contextualizar melhor o tema conservação dos recursos hídricos, com especial interesse do grupo pela crise da água no estado de São Paulo, principalmente na capital e região metropolitana paulistas. Propus aos estudantes do 6º ano A e B que elaborassem questões referentes ao tema estudado até o momento. Tal questão deveria ser respondida por

um estudante da mesma série, mas de outra instituição, porém da mesma rede de ensino, situada justamente na cidade de São Paulo. Como a crise hídrica no Brasil se agravou muito em 2015, e muito severamente no estado paulista a se notar pela ampla repercussão em diferentes mídias. O objetivo desta atividade didático-metodológica foi justamente ouvir e aprender, com os relatos dos estudantes imersos diretamente na situação e assim confrontar as respostas obtidas acerca da realidade em Curitiba e região metropolitana.

No dia 25 de junho de 2015, os estudantes envolvidos nesta pesquisa apresentaram suas questões para as respectivas turmas. Assim, totalizaram 11 perguntas selecionadas, sendo cinco delas dos estudantes do 6ºA e seis dos estudantes 6ºB, para serem enviadas na forma de um vídeo à escola situada em São Paulo. Nessa seleção seguiu-se como critério que as indagações escolhidas fossem de pontos comuns para a maioria dos estudantes e de forma a contemplar dúvidas pertinentes aos temas trabalhados nas aulas anteriores. Como exploramos um tema relativo aos recursos hídricos sob diferentes enfoques, esta atividade realizada na forma de troca de saberes, reforçou a importância da contextualização e da pesquisa associada ao ensino de Ciências.

As questões enviadas foram:

- Em minha casa, economizo bastante água. E vocês dentro da situação em que se encontram, estão economizando? Como? (PA-11)
- Como foi o comportamento de você e sua família no período de racionamento intenso de água? E agora a situação está melhor? (PB-16)
- Antes da crise de água em seu Estado, qual era a sua atitude em relação ao uso da água? E hoje o que você tem a dizer para as pessoas que desperdiçam água? (PB-15)
- O que vocês estão aprendendo com a crise de água? (PB-18)
- Na sua escola, houve muitas mudanças de comportamento com relação ao uso da água? Quais? (PB-7)
- O que as autoridades estão fazendo para combater a crise hídrica? O que é o uso consciente da água? Como isto melhora nossa vida? (PB- 8)
- Você parou para pensar que quando desperdiçamos alimentos, também estamos desperdiçando muita água? Pode explicar porquê? (PB-17)
- Vocês já ouviram falar em água de reuso? Isto é comum em sua casa e na sua escola? (PA-12)

- A água é muito importante, fazendo parte do nosso dia a dia e conservá-la é essencial. Na sua escola existem projetos sobre cuidados com a água? Você participa de algum projeto? (PA-16)
- Que outros problemas ambientais são muito graves em sua cidade? (PA-18)
- Vocês precisam levar água engarrafada de casa, para não correr o risco de ficar sem água na escola? (PA-10)

No dia 30 de junho de 2015, realizamos a filmagem das 11 questões, narradas pelos estudantes autores, que foram escolhidos para esta atividade. Para esse momento, os estudantes foram levados à sala de multimídia da escola e juntamente com o pai de um dos estudantes, voluntário em fazer a filmagem e com a participação da professora de informática, realizou-se um ensaio prévio. Os estudantes foram orientados a falar em voz alta e clara. Após alguns ensaios a filmagem foi realizada e enviada na forma de vídeo para a escola de São Paulo. No dia 28 de julho de 2015, tivemos o retorno das questões também em forma de vídeo realizado pelos estudantes dos 6º anos da escola de São Paulo. Segundo a professora destes, os estudantes da escola paulista estavam muito estimulados a responder as perguntas, bem como foram incentivados a pesquisar e elaborar resposta compatíveis às indagações.

Na semana seguinte, no dia 04 de agosto de 2015, as turmas 6º anos A e B da escola de Curitiba assistiram o retorno das questões por meio de projeção. Foi um momento de entusiasmo, no qual estes estudantes ficaram bem eufóricos em ouvir os outros (da escola paulista) respondendo as questões e interagindo da outra escola. Foi uma experiência muito enriquecedora, percebemos a facilidade que o recurso tecnológico nos proporciona. Assim, dentre os comentários apresentados pelos estudantes da escola curitibana, após um debate sobre o vídeo, alguns relatos expressam pontos diferenciais:

- *Não sabia que esta crise era tão grave e viver sem poder usar água é muito difícil, precisamos de água para tudo [...] (PA-1);*
- *Eu aprendi com esta atividade que temos sempre que nos preocupar com a água, pois um dia ela poderá acabar. Não devemos desperdiçar água, nem tomar banhos demorados [...]. Aprendi que existem outros problemas ambientais em São Paulo, além da crise hídrica (PA-6);*

- *O que me chamou atenção no vídeo foi que, a falta de árvores também influencia nesta crise toda [...] (PA-11);*
- *Em São Paulo os alunos e os pais dos alunos, economizam muita água. Um pai comprou uma cisterna que coleta água da chuva [...] Uma menina comentou que as pessoas que economizam água, tem um “bônus” do governo. Gostei muito desta atividade, acho nossa professora bem dinâmica (PB-9);*
- *[...] Achei interessante o que um aluno falou, que para economizar água ele coloca um balde para coletar a água do banho e utilizam esta água para lavar as calçadas (PB-10);*
- *Os alunos de São Paulo economizam muita água, o máximo que podem [...]. Achei isso muito interessante e também um respeito extraordinário com o meio ambiente (PB-17).*

De acordo com estes relatos, alguns estudantes expressam que embora acompanhassem pelas mídias e através dos textos estudados e debatidos em sala, não percebiam a real gravidade da crise hídrica e como isso afeta toda a população que precisa arcar com a crise da governança da água. Discutimos e debatemos no decorrer desta atividade, sobre a crise dos governos, o descaso com os recursos naturais e a má gestão das bacias hidrográficas afeta a população que paga pela inadimplência dos governantes, como destaca a autora, “Ao falhar em dar respostas adequadas a uma conjuntura hídrica desfavorável, o país coloca em risco a própria legitimação de seus competentes no assunto” (BARBOSA, 2014, p.65).

Segundo esta mesma autora, estudos recentes demonstram que o uso do volume morto das represas foi uma estratégia muito paliativa, que não tratou o problema de forma estrutural, a má gestão dos recursos hídricos obrigou a população a pagar o preço pela negligência política. Estas discussões perpassaram no debate e nas atividades realizadas em sala, alguns dos estudantes argumentaram:

- *Agora consegui entender melhor como as coisas funcionam e todo o cuidado que devemos ter com o planeta. As nossas escolhas interferem em nossa qualidade de vida [...] (PB-15);*
- *Estou aprendendo a fazer mais pesquisa, a importância de economizar mais e continuar a estudar [...] (PB-5).*

Optamos por diferentes momentos associados às aulas práticas, dinâmicas, documentários, uso de reportagens, debates, pesquisas, produções textuais,

produção de vídeo e relatórios como metodologia para atingirmos os objetivos propostos neste estudo. Desta forma, objetivamos instigar a curiosidade e a participação dos estudantes nas atividades propostas e incentivar à pesquisa.

A atividade realizada oportunizou aos estudantes a discussão e novos conhecimentos sobre as questões hídricas que estão estudando e que fazem parte de seu cotidiano, perceberam que os problemas ambientais não são apenas locais, mas impactam direta e indiretamente o global, como destaca a estudante PA -11, quando se refere à questão das enchentes.

O uso dos meios de comunicação auxilia na promoção para a sensibilização de questões socioambientais, que contribui para a aprendizagem. Uma produção textual pode ser observada na Figura 9.

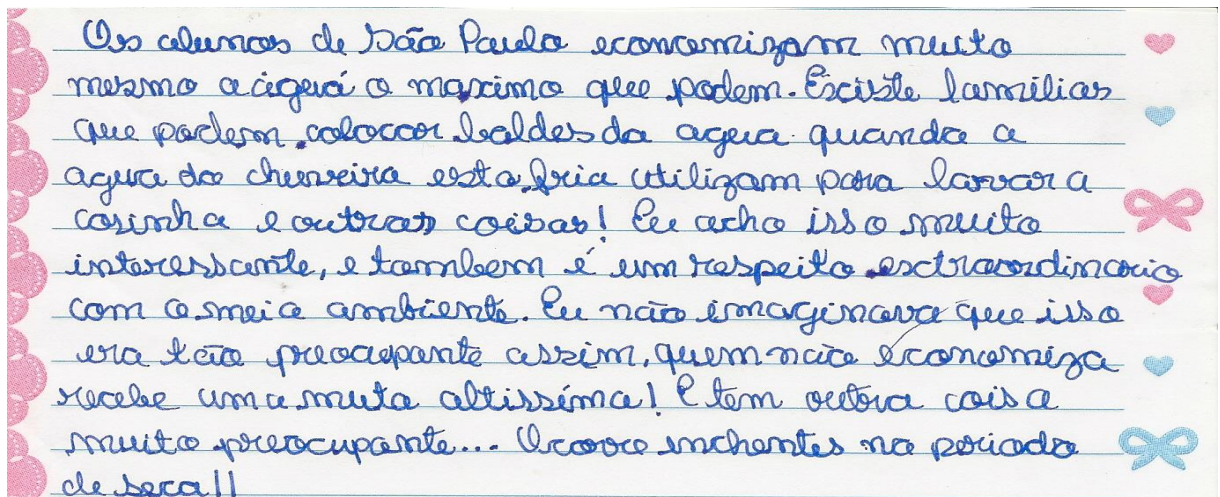


Figura 9 – Produção textual do estudante PA-3.

De acordo com Leff (2001, p.237) “o saber ambiental não apenas gera conhecimento científico mais objetivo e abrangente, produz novas significações sociais e novas formas de subjetividade e de posicionamento frente ao mundo”.

O vídeo produzido pela instituição encontra-se disponível no portal educacional da escola, os familiares e os estudantes tem acesso a este material mediante senha eletrônica disponibilizada pela escola.

5.1.7 Encontro 7 – Confeção de Jogos Didáticos

No dia 18 de agosto de 2015 como parte da atividade avaliativa do 3º trimestre os estudantes foram informados que fariam um trabalho em equipe (com 3 ou 4 componentes) sobre o tema Água. O propósito foi a confecção de jogos didáticos sobre os recursos hídricos (economia e conservação, Pegada Hídrica, situação atual, ciclo da água e outros temas referentes à água), como forma de aplicar e reforçar o conhecimento científico adquirido. Na sequência foram divididas as turmas e ficou combinado que a data de entrega dos jogos seria dia 08 de setembro de 2015. Após os estudantes comporem suas equipes nos dirigimos até o espaço verde, na área externa da escola.

No ambiente externo as equipes jogaram alguns jogos de tabuleiro apresentados pela professora como: o Perfil, Quebra-cabeça, Desafio, Imagem e Ação, para entenderem como poderiam articular a atividade proposta com este material. Como tratava-se de uma atividade avaliativa alguns pontos foram evidenciados:

- Elaborar regras para o jogo e confeccionar o material para apresentá-lo à turma na data combinada;
- Jogar com a equipe e depois trocar seu jogo com outras equipes para avaliá-lo;
- Avaliação final do material produzido pela turma e troca dos jogos com os produzidos pela outra turma.

Foram produzidos os seguintes jogos pelo 6ºA e 6ºB respectivamente:

- Jogo da Memória, Jogo de Perguntas e Respostas, Quebra-cabeça, Jogo de Tabuleiro, Tabuleiro com perguntas, Caminho da água.

A escolha dos jogos educativos e a forma de abordagem foram as prerrogativas estabelecidas pelos próprios estudantes ao utilizarem em uma nova situação o seu conhecimento prévio, expressando-o com linguagem significativa e individual durante o processo de aprendizagem. Cada grupo confeccionou os jogos, com materiais alternativos e reutilizados.

Durante a confecção dos jogos educativos, os estudantes foram incentivados a utilizar conceitos científicos básicos trabalhados em sala, associados à produção energética, economia e conservação dos recursos hídricos, ciclo da água, Pegada

Hídrica, tratamento de água, outros temas. Através dos questionamentos elaborados em cada jogo, perceberam que os conceitos correspondem a um conjunto de acontecimentos e que para ter sucesso no jogo precisava conhecer o assunto. Os participantes perceberam que aprender um procedimento se traduz na capacidade de empregá-lo de forma espontânea, a fim de enfrentar situações em busca de resultados. Após a aplicação dos jogos, os estudantes constataram que erros fazem parte do processo de aprendizagem. Em alguns jogos, houve a necessidade de refazer o processo de construção, de análise das perguntas e respostas, os erros são importantes para as alterações de rumos e as constantes intervenções pedagógicas e tornam o processo de aprendizagem efetivo.

Nessa perspectiva, fragmentos de registros de Diário de Campo da pesquisadora expõem alguns incrementos no processo ensino-aprendizagem a partir do emprego de jogos:

Registros de Diário de Campo – 08 de setembro de 2015

No dia 08 de setembro de 2015, as equipes apresentaram seu jogo para a turma, com as regras e a forma de jogar, assim que todas as equipes apresentaram seu material e foram avaliados, jogaram o jogo confeccionado por outra equipe e assim sucessivamente até todos “testarem” todos os jogos. Foi um momento descontraído, onde o jogo foi utilizado como forma lúdica no processo de ensinar e também aprender, levando os estudantes a aplicarem os conhecimentos sobre a água em situações diversificadas.

Neste recorte, evidenciamos a importância do ensino de Ciências, como um processo de construção, de pesquisa e busca de conhecimento, criar situações que favoreçam este procedimento, compete aos professores. De acordo com os DCN do Estado do Paraná (PARANÁ,2006), os estudantes na disciplina de Ciências precisam utilizar uma linguagem que permita comunicar-se com o outro e fazer uma leitura do mundo, possibilitando que isto resulte na utilização de conceitos científicos em situações aplicáveis do seu cotidiano.

Registros de Diário de Campo – 10 de setembro de 2015

Nesta aula os jogos de uma turma 6ºA foram trocados com o de outra turma 6ºB e vice-versa, assim os estudantes puderam avaliar os jogos dos colegas da outra sala e comparar com os materiais que produziram. No final desta aula fizemos uma exposição dos comentários sobre esta atividade, os

estudantes concluíram que alguns jogos estavam com questões mal elaboradas ou confusas, outros acharam alguns jogos muito fáceis, não estimulava a vontade de jogar como o quebra-cabeça. O jogo escolhido como o melhor, bem elaborado e criativo foi o Caminho da Água, um jogo de tabuleiro formado por cartas com perguntas e peões que percorrem o caminho à medida que o jogador acerta a resposta. Foi um jogo bem articulado e desafiador, todas as equipes gostaram muito desta atividade. O que chamou a atenção nesta atividade foi a criticidade dos estudantes em avaliar o seu trabalho e os outros. Principalmente a forma como trabalharam em equipe testando, argumentando e compartilhando informações.

Observando os estudantes articularem as equipes e seus procedimentos durante a apresentação dos jogos concordamos com Malaquias *et al* (2012, p. 6) “os jogos didáticos, para além do aprendizado de preservar o meio ambiente, ampliam as relações sociais, interações e formas de comunicação”.

Nesta atividade 7- desenvolvimento de jogos didáticos relacionados ao tema Água, foi uma proposta desafiadora e bem aceita pelas turmas, o inconveniente desta atividade, porém, foi o tempo restrito para confeccionarmos e testarmos o material com os estudantes durante as aulas e assim aprofundarmos as modificações e melhorias do material produzido pelas equipes. Tal estratégia requer várias aulas e envolve a participação ativa de todos os componentes das equipes, o que não foi constatado na execução desta proposta, quando alguns dos estudantes deixaram a atividade para que outros componentes da equipe realizassem o trabalho. No produto desta pesquisa, descrevemos esta observação para que os professores ao trabalharem com esta sequência didática, fiquem atentos ao tempo necessário (número de aulas). Esta sequência foi proposta e desenvolvida com os estudantes, isto nos dá respaldo para contribuirmos com este retorno e sugestões de melhoria à atividade.

5.1.8 Encontro 8 – Mostra Cultural – Exposição das Atividades e Saberes no decorrer do ano letivo de 2015 - Estudantes como protagonistas.

No dia 24 de outubro de 2015, os estudantes do 6ºA e 6ºB tiveram a oportunidade de apresentar para a comunidade escolar (professores, pais, estudantes, equipe diretiva, funcionários) o estudo que realizaram sobre Água no

decorrer do ano de 2015 até aquele momento na disciplina de Ciências. Este evento foi denominado de Mostra Cultural.

Na etapa de preparação da Mostra Cultural os estudantes dos 6ºanos foram divididos em equipes com 3 ou 4 componentes e cada grupo ficou responsável por organizar sua exposição como: a pesquisa, o texto de cada participante, materiais confeccionados, experiências, cuidado com a decoração da equipe de forma a envolver os convidados na apresentação, lembrancinhas para o final da apresentação (sementes, vasinhos de flores da estação, marcador de livro).

Os estudantes foram orientados para evitar o excesso de cartazes, painéis e materiais que colaborassem com a produção de lixo na escola. Para evitar o consumo de papel e a conseqüente geração de resíduos sólidos (“lixo”) na realização da atividade Mostra Cultural, definimos utilizar os seguintes recursos didáticos: *data show*, computadores, projetor de vídeo, lousa digital, vasos, terrário e maquete de madeira de uso do laboratório da escola e muita criatividade. Houve forte incentivo para que fossem criativos e que a apresentação ficasse interessante sem gerar impactos significativos ao meio ambiente.

O tema da Mostra Cultural de 2015 da escola foi Meio Ambiente, como trabalhamos Água - Pegada Hídrica e outros enfoques sobre os recursos hídricos, foi um momento para as turmas explanarem sobre o conhecimento científico adquirido até o momento e desta forma atuarem como protagonistas, disseminadores do conhecimento.

O tema central foi Água e as equipes apresentaram sobre:

6ºA: Estação de tratamento da água, Estação de tratamento de esgoto, Jogos sobre a Economia de água, Apresentação do vídeo em intercâmbio com São Paulo, Reciclagem e reuso de água.

6ºB: Terrário e plantas da estação, Experiências sobre Pressão da água, Pegada Hídrica e produção de alimentos.

No registro a seguir detalhamos a interação entre os estudantes e a comunidade escolar.

Registros de Diário de Campo – 24 de outubro de 2015

Hoje os estudantes do 6ºA e 6ºB, apresentaram seus trabalhos para a comunidade escolar, foi uma manhã de muita informação e aprendizado para todos. As turmas de modo geral corresponderam aos objetivos propostos para esta atividade. Compartilharam seus conhecimentos com outras

peças e perceberam claramente a dificuldade em expor o tema quando as vezes não há interesse do interlocutor em ouvir ou interagir com a apresentação. Sentiram a responsabilidade de estudar, pesquisar e conhecer o conteúdo que está apresentando, para saber informar o ouvinte de forma mais precisa possível.

Esta atividade permitiu, na percepção dos estudantes, um aprendizado relevante, como percebemos nos relatos:

- *A Mostra Cultural é um momento de aprendizado para todos, cada um pode falar sobre o que estudou e sabe (PA-7);*
- *Eu acho a Mostra muito legal e interessante, porque aprendemos coisas novas, aprendemos o valor do trabalho em equipe e mostramos para os outros o que aprendemos (PA-17);*
- *Apreendi muito sobre o Meio Ambiente, que foi o tema principal deste ano, todas as atividades que realizamos foram muito boas (PA-15);*
- *Foi uma das melhores Mostras que já participei na escola, gostei muito [...] (PB-10).*

No dia 27 de outubro de 2015 os estudantes tiveram a oportunidade de avaliar seu desempenho nesta atividade através de uma auto-avaliação. Assim, eles registraram sobre a participação individual e em equipe, bem como se prepararam no decorrer do trabalho para esta atividade.

Nos estudantes do 6ºAno com idades entre 11 e 12 anos, foi curioso perceber a seriedade e criticidade de alguns em assumir que deveriam ter estudado e se empenhado mais para este trabalho. Entender que estamos em processo de aprendizado constante é fundamental para continuar nos aprimorando.

- *Eu falava muito baixo e rápido, as vezes as pessoas não entendiam e pediam para repetir [...] Mas, ajudei bastante a equipe (PB-12);*
- *Eu acho que poderia ter explicado melhor e ficado mais tempo colaborando com a equipe na hora da apresentação (PA-11);*
- *Meu desempenho foi mais ou menos, não ajudei muito minha equipe (PA-14);*
- *Eu me desempenhei bem, mas as vezes ficava nervoso e me atrapalhava com a explicação (PB-1).*

Esta atividade de apresentação colaborou para o fechamento da sequência didática proposta neste trabalho. Envolveu pesquisa, organização das ideias, atividade em equipe e a exposição do conteúdo estudado durante o ano letivo de 2015. No texto (Figura 10) produzido pelos estudantes, percebemos que a sequência didática contribuiu de maneira positiva para o aprendizado.

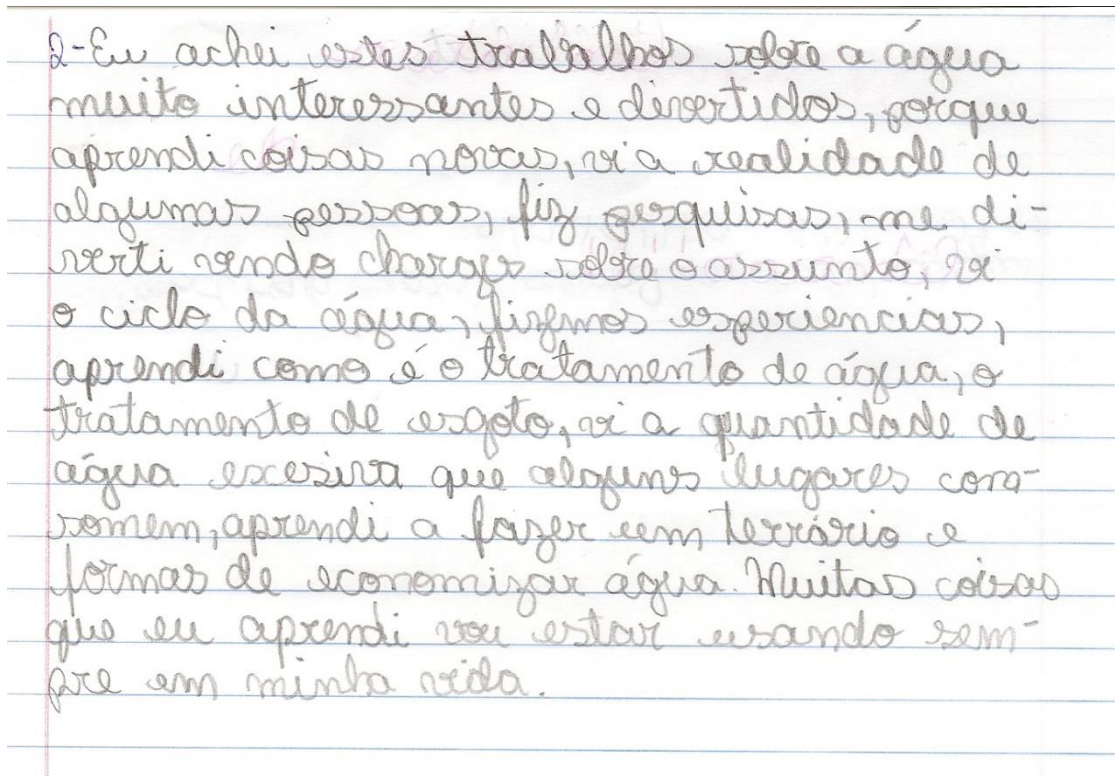


Figura 10 -Produção textual do estudante PB - 4

Após a realização desta atividade da Mostra Cultural finalizamos a sequência didática com questionário pós-teste, que foi respondido no dia 10 de novembro de 2015 e retomamos às questões iniciais para compararmos e inferirmos as análises.

5.1.9 Encontro 9 – Questionário Final

O questionário final foi aplicado e respondido no dia 10 de novembro de 2015, isto ocorreu após desenvolvermos todas as atividades da sequência didática como: as atividades no laboratório, análise da fatura de água, produções textuais a partir dos debates, confecção de jogos, produção do vídeo, mostra cultural. Aplicamos o segundo questionário com o intuito de averiguar a percepção dos estudantes sobre o tema água e perceber em seus depoimentos indícios de uma sensibilização ecológica.

Retomamos as mesmas questões analisadas no questionário inicial, para verificarmos alterações no posicionamento dos estudantes, após a intervenção com a sequência didática e comparamos com os resultados apresentados no questionário inicial como descrevemos nos gráficos à seguir.

Na pergunta que questionava sobre o consumo familiar (doméstico) de água, vejamos o que se apresentou. As respostas estão apresentadas na Figura 11.

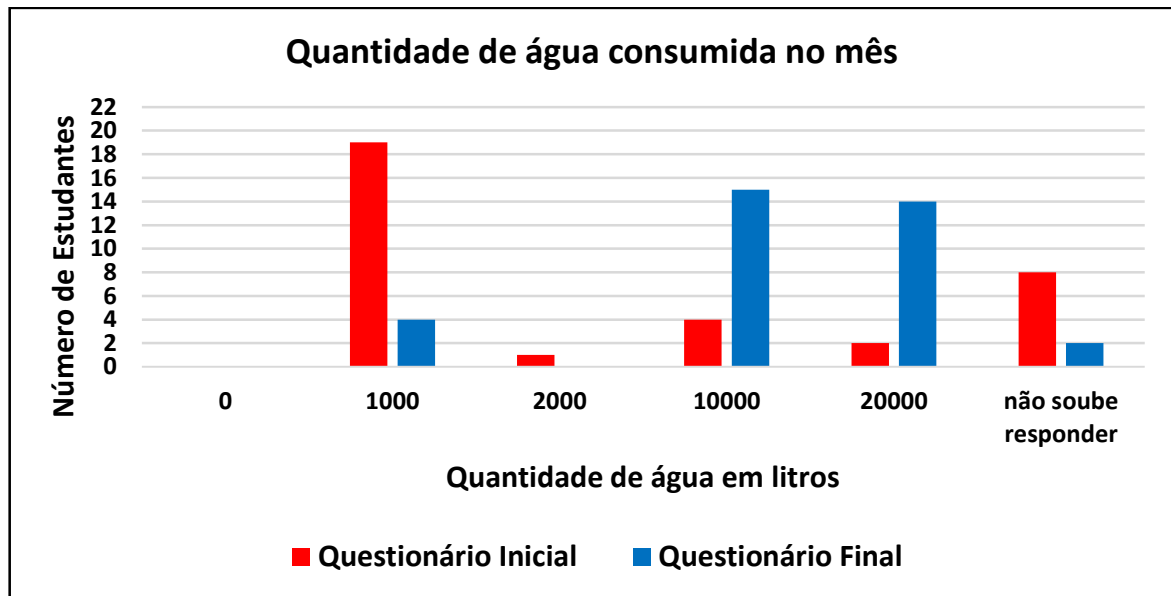


Figura 11 - Resposta dos estudantes com relação a sua percepção sobre o consumo da quantidade de água pela família do estudante no mês.

De acordo com os dados do gráfico percebemos que 29 estudantes conseguiram quantificar um valor aproximado ao apresentado na tabela do Encontro 5 – Análise da fatura de água. Para grande parte dos estudantes necessitamos de muita água para realizar nossas necessidades de consumo e higiene.

Outra questão: “Você conhece ou ouviu falar sobre água virtual?” As respostas dos estudantes estão na Figura 12.

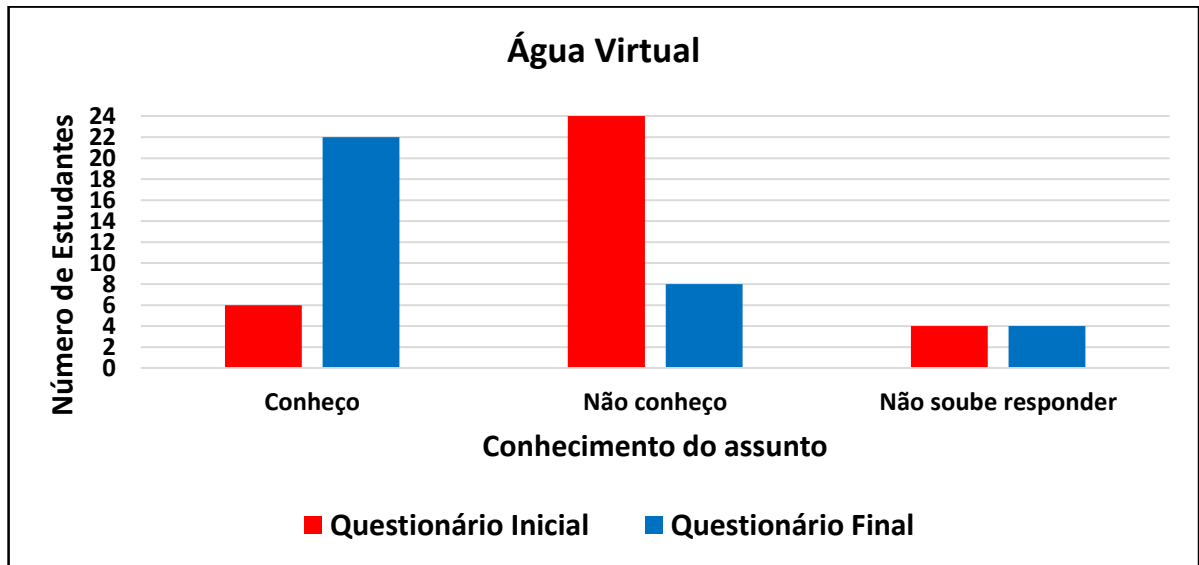


Figura 12 - Resultado do questionamento aos estudantes sobre o tema água virtual

Observa-se que 23 estudantes conseguiram relacionar o termo água virtual, com a Pegada Hídrica que é o volume de água presente na fabricação de produtos ou transformação de bens, ou seja, é a água embutida nos produtos.

Após o desenvolvimento da sequência didática, 66% dos estudantes reconheceram esta informação, que faz parte do seu conhecimento adquirido sobre o tema central da pesquisa.

Outra questão analisada foi: “Qual o setor da sociedade que você considera o maior consumidor de água no país? ” As respostas estão apresentadas na Figura 13.

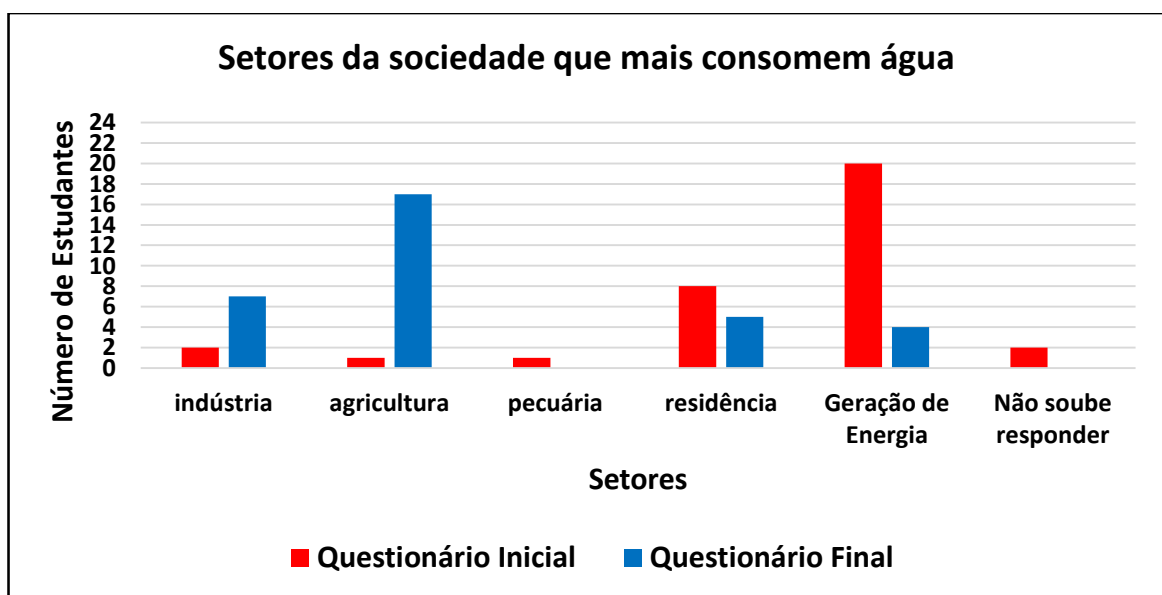


Figura 13 – Resposta dos estudantes quanto ao consumo de água nos diversos setores da sociedade.

Segundo estes dados 60% da turma consegue relacionar a agricultura e a produção de alimentos como o setor que mais consome água. Na produção textual realizada pelos estudantes sobre os setores que mais consomem água doce relataram: “ a agricultura consome até 70% de água doce, seguida da indústria, 20% e residências em torno de 10%...” A agricultura é o setor responsável por consumir em torno de 70% da demanda mundial de acordo com dados oficiais da Agência Nacional das Águas (2014).

Na questão 14 foi questionado: “Você deixaria de consumir algum produto que demanda uma grande quantidade de água para sua produção, com o objetivo de economizar água”?

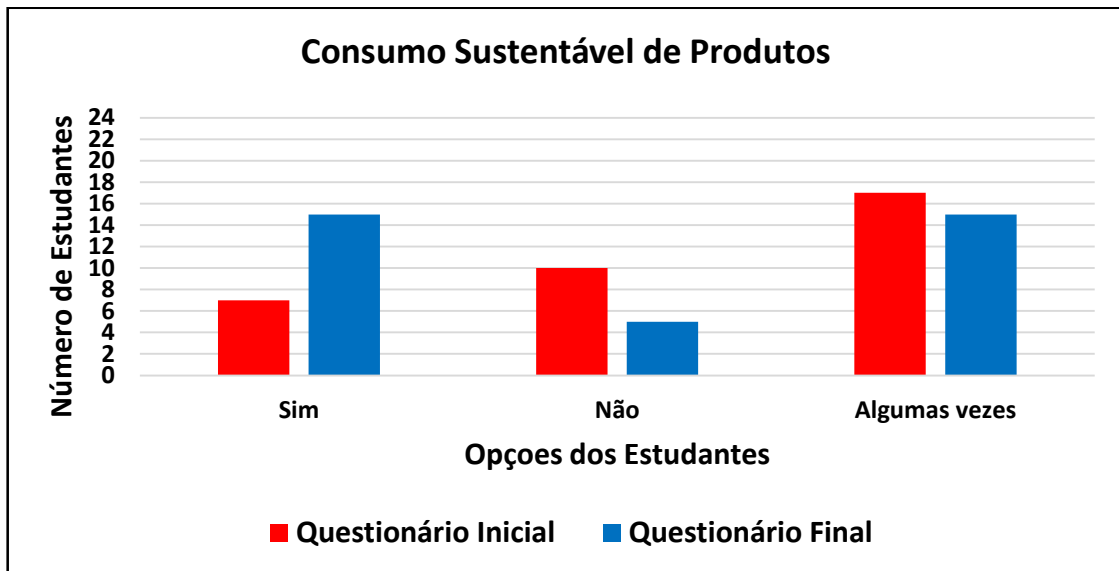


Figura 14 – Resposta dos estudantes sobre a opção pelo consumo sustentável de produtos, visando economia de água

Nesta questão 15 estudantes afirmaram que deixariam de consumir um produto que demandasse muita água para sua produção. Segundo o relato de alguns dos estudantes repetiu-se: *Eu deixaria de consumir um determinado produto se soubesse que precisa de muita água para sua produção, escolheria outro que utilize menos água ou não compraria o produto: PA-1, PA -5, PB- 13.* (Figura 15).

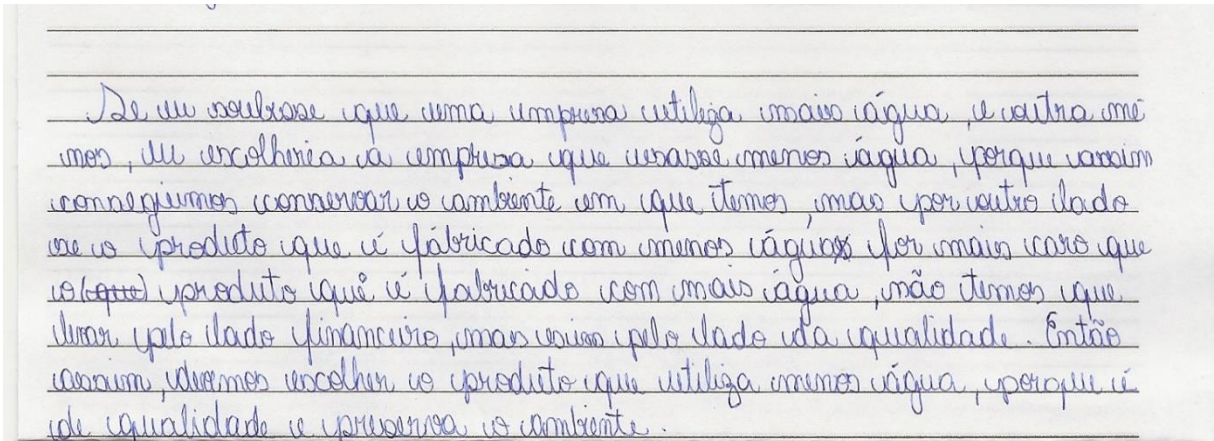


Figura 15 - Produção textual do estudante PA - 9

Verificamos que para 42% da turma esta atitude condiz com um comportamento sensibilizado para as questões ambientais. Nossas atitudes e escolhas reforçam nosso compromisso de cuidado com o ambiente em que estamos inseridos.

Na questão 9 foi perguntado: “Quanto você se empenha para reduzir o consumo de água em todos os lugares que frequenta”? As respostas estão apresentadas na Figura 16.

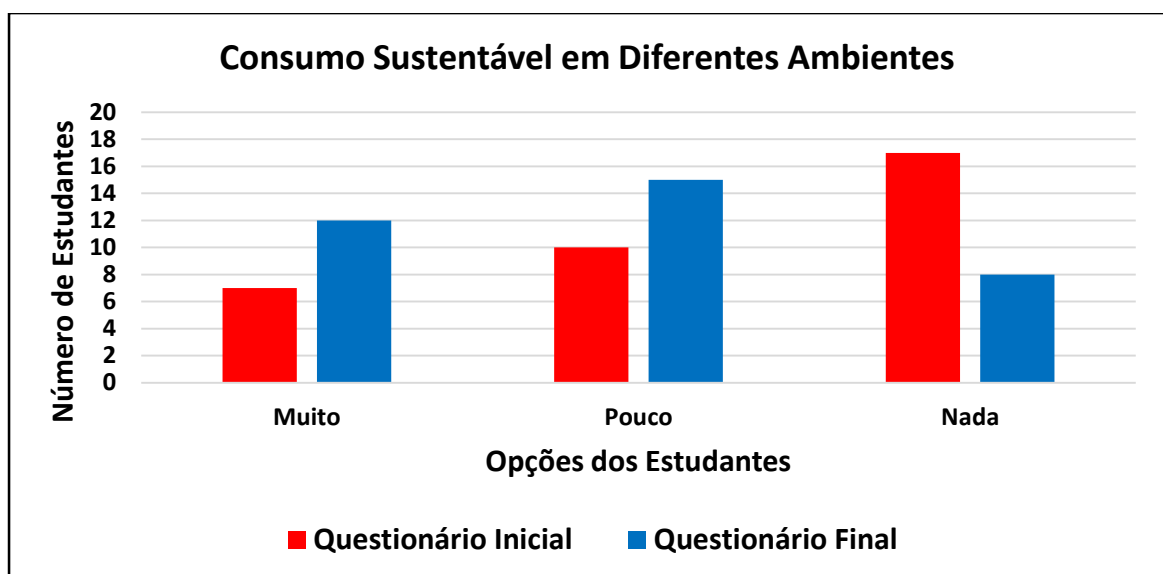


Figura 16 - Opção dos estudantes em reduzir o consumo de água nos ambientes em que frequenta.

Nesta questão 12 estudantes indicam que se preocupam muito em reduzir o consumo de água nos diferentes ambientes em que frequentam. Outros 15 estudantes

preocupam-se pouco ainda com esta questão, entendemos que as mudanças comportamentais são difíceis, precisamos investir e trabalhar muito para que aconteçam e torne-se um hábito comum em nosso cotidiano.

Quando se trata da formação de conceitos científicos, podemos afirmar que estes só adquirem significados quando confrontado com a realidade experienciada pelo estudante. A escola deve ser estimuladora da observação, experimentação e da construção do conhecimento científico, onde a consciência reflexiva se internaliza e se desenvolve. O ensino sistemático na escola deve levar o estudante a recriar e desenvolver formas de pensar que se estendam para outras áreas e para situações fora de sala de aula.

Para Dias (2010), essa seria uma oportunidade para relacionar os temas ambientais ao cotidiano dos estudantes, incorporando aspectos que são próximos à sua realidade mais imediata. Nesse sentido os temas identificados nos materiais didáticos permitiriam afirmar a compreensão de conteúdos ligados a água, o que deve ser visto como um esforço válido, porém, essas tentativas podem ser empregadas para se aprofundar a abordagem do tema, ampliando a ideia de cotidiano, explorando possíveis relações entre a dimensão local e a dimensão global da temática ambiental.

5.2.FORMAÇÃO DE CATEGORIAS A PARTIR DOS REGISTROS DA PESQUISA

De acordo com Bardin (2009), a análise de conteúdo, favorece a compreensão de contexto, de seus processos e a explicação em torno dos dados mais como um conjunto de técnicas. Na visão da autora, constitui-se na análise de informações sobre o comportamento humano, possibilitando uma aplicação bastante variada e tem duas funções: verificação de hipóteses e/ou questões e descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos.

Foram estabelecidas, três tipologias para análise da pesquisa: Concepções prévias ou conhecimento empírico sobre a relação do estudante com os recursos hídricos, Mudança de Visão da Professora Pesquisadora e Indícios de uma sensibilização ecológica.

5.2.1 Concepções Prévias ou Conhecimento Empírico sobre a Relação do Estudante com os Recursos Hídricos

Nas respostas do questionário inicial e nas manifestações dos estudantes nos encontros seguintes foi possível verificar que as informações se apresentam muitas vezes desconexas, resumidas e fragmentadas, mais relacionadas com o senso comum. Ainda são ideias um tanto afastadas do conhecimento construído academicamente.

Entendemos que o conhecimento comum, “senso comum” tem algo de bom, que pode ser aproveitado. Porém, este conhecimento precisa ser reconstruído, analisado e refletido à luz do conhecimento científico.

Os estudantes participantes da pesquisa mostraram-se reflexivos e abertos às discussões sobre o conteúdo tratado, de modo que o uso de reportagens e assuntos de caráter socioambiental, publicados em jornais e revistas, podem se configurar em uma importante ferramenta para a discussão de temas desta natureza, como no caso a crise atual dos recursos hídricos.

Porém, o conhecimento científico mínimo para o entendimento de tais questões deve ser proporcionado nas interações educacionais escolares, visto que, muitas vezes, as mídias não enfatizam os processos científicos, envolvidos nestes temas, principalmente quando se refere às questões de caráter socioambiental. Para Freire (1987), a práxis implica em ação e reflexão dos homens sobre o mundo, para transformá-lo, isto ocorre pelas mediações que estabelecemos uns com os outros, com a sociedade e com o mundo.

Apresentamos alguns relatos dos estudantes, retirados dos registros das atividades desenvolvidas na sequência didática que evidenciam esta tipologia:

Encontro 2:

- *A professora de geografia disse que 71% do planeta é feito de água (PA-3);*
- *Eu sei que tem muita água no planeta, não acho que pode acabar [...] (PA-10);*

Encontro 3:

- *Achava que as plantas e os insetos iriam ficar sufocados e sem água dentro do vidro, mas a água escorreu pelas paredes do terrário e as plantas estão vivas, alguns insetos morreram [...] (PB-4);*

Encontro 4:

-Bom minha mãe sempre fala, que tem muita gente quase sem água no mundo [...](PA-1);

- Eu não sabia que se consome tanta água para produzir alimento [...](PB-11);

Encontro 5:

- Nossa eu não tinha ideia que a gente gasta tanta água assim (PA-2);

- Eu achava que o valor era muito menor, minha mãe sempre fala para eu não demorar no banho, a gente gasta muita água mesmo (PB-2);

Encontro 6:

- Não sabia que esta crise era tão grave e viver sem poder usar água é muito difícil, precisamos de água para tudo [...](PA-1).

Percebemos nestes relatos a fragmentação de ideias, as informações descritas pelos estudantes estão relacionadas, por um lado, à divulgação dada a partir das mídias e dos relatos da família. Observa-se, escassez de informações científicas, ou de maior aprofundamento, através das falas dos estudantes, evidencia-se informações resumidas, repetitivas, e ainda pouco científicas.

Para Freire (1979) as características de uma consciência ingênua, é tratar os problemas de forma simplista, superficial o indivíduo não se aprofunda nas causas e raízes das questões, suas conclusões são apressadas e imediatistas.

5.2.1 Mudança de Visão da Professora Pesquisadora

Esta categoria foi criada quando a pesquisadora percebeu que, mesmo entendendo que o professor-pesquisador precisa estar atento às novas formas de ensinar e aprender receava não “vencer o conteúdo”. Isto porque, nas práticas pedagógicas sempre se priorizam os conteúdos com seus objetivos lineares e compartimentados. Esses conteúdos seguem uma hierarquia de conceitos, dentro do conteúdo programático para as respectivas séries e é “convencionalmente” o caminho para o ensino.

Com o desenvolvimento desta sequência didática (disposta no produto desta dissertação), foi possível perceber claramente que, estabelecer uma mudança na forma de desenvolver os conteúdos programáticos, interligando os temas (solo, ar, água, meio ambiente) é uma estratégia dinâmica de trabalho que supera a forma tradicional de ensino, que se vivencia no ensino de Ciências atualmente.

No decorrer desta sequência didática ficou evidente que as atividades desenvolvidas, em questão as aulas práticas e outras atividades diferenciadas (intercâmbio de informações, confecção dos jogos didáticos, mostra cultural) contribuíram significativamente para ampliar o conhecimento científico dos estudantes. As atividades práticas despertaram o interesse das turmas em acompanhar as mudanças que ocorriam no terrário e assim ocorreram produções textuais, relatórios, textos coletivos e esquemas, de acordo com as observações semanais, realizadas no laboratório da escola.

Estratégias didático-metodológicas fundamentadas no desenvolvimento de atividades de ensino que “modifiquem” a prática do professor são importantes, pois elas têm papel essencial no desenvolvimento de situações de ensino-aprendizagem que estejam atentas a questões ligadas à realidade que se vivencia, à contemporaneidade.

Durante o planejamento e o desenvolvimento da sequência didática houve interação e motivação em prosseguir com o assunto de maneira aprofundada, explorando além do material didático adotado pela escola. Tivemos liberdade em parceria com a Coordenação Pedagógica da escola, em ampliar o planejamento anual de maneira a contemplar os diferentes aspectos do tema Água. As turmas colaboraram imensamente com as atividades desta sequência didática, participaram e interagiram de forma satisfatória.

Nos recortes dos registros dos estudantes, fica clara a aceitação das turmas da opção metodológica que realizamos:

Encontro 2:

- *Eu gostei de ouvir a música e de falar o que sabemos sobre água [...] é bom ter uma aula diferente das outras, em outros lugares da escola [...]* (PA-5);
- *Acho bom, outras formas de aprender [...]* (PB-2);

Encontro 5:

- *Eu admito que não me preocupava muito com a falta de água, mas depois do vídeo que assistimos na aula de Ciências e das conversas que temos tido nas aulas, tomei consciência de que agora pode faltar água para algumas pessoas [...] eu vou me preocupar mais em economizar água para o futuro do planeta* (PA-3);

Encontro 6:

- Em São Paulo os alunos e os pais dos alunos, economizam muita água. Um pai comprou uma cisterna que coleta água da chuva [...] Uma menina comentou que as pessoas que economizam água, têm um “bônus” do governo. Gostei muito desta atividade, acho nossa professora bem dinâmica e criativa (PB-9);

Encontro 8:

-Apreendi muito sobre o Meio Ambiente, que foi o tema principal deste ano, todas as atividades que realizamos foram muito boas (PA-15).

Segundo as DCN (2006), o professor de Ciências é o responsável pela mediação entre o conhecimento científico escolar e os encaminhamentos metodológicos que utilizem recursos diversos, planejados com eficiência, para assegurar a interatividade no processo ensino-aprendizagem e a construção de conceitos científicos pelos estudantes. O professor precisa de autonomia, do conhecimento científico, da vivência escolar, para fazer uso de diferentes abordagens, estratégias e recursos. Deste modo, assegurar que o processo ensino-aprendizagem em Ciências, resulte de uma ampla rede de interações sociais entre os estudantes, os professores e o conhecimento científico escolar. Estes conhecimentos escolares permitem que o estudante internalize novos conceitos e se aproprie dos conceitos científicos, de forma mais significativa.

5.2.3 Indícios de uma Sensibilização Ecológica sobre o Consumo Sustentável dos Recursos Hídricos

A partir do terceiro encontro, durante as atividades que envolveram o documentário, a pesquisadora começou a perceber a preocupação dos estudantes com a falta de água, presente em vários lugares do mundo. Principalmente quando esta falta de recursos hídricos está associada ao desperdício, grande parte dos estudantes demonstrou nos debates (em atividades e diálogos) que estão modificando aos poucos, seus hábitos e atitudes em relação ao uso dos recursos hídricos. Então, foi criada a categoria Indícios de uma Sensibilização Ecológica.

Outro ponto de destaque na sensibilização foi o perceber pelos estudantes, que tudo o que comemos, usamos, produzimos, está relacionado com a Pegada Hídrica, ou seja, a quantidade de água necessária para produzir determinado produto ao longo de sua cadeia produtiva. A quantidade de água utilizada é muito elevada e

nunca paramos para pensar que consumimos muito mais água do que imaginamos. Os estudantes relacionaram as mudanças de atitudes da população em geral, que reclamam dos problemas, mas muitas vezes esquecem que pequenas atitudes comuns do cotidiano, colaboram para o bem comum e na construção de sociedades sustentáveis, preocupadas com a coletividade.

Encontro 4:

- *Vou pensar na hora do banho, para não demorar no chuveiro [...] (PA-2);*
- *É muito triste ver pessoas, passando necessidade de água no mundo e no Brasil. A gente muitas vezes desperdiça muita água em nossas casas [...] (PB-5);*

Encontro 5:

- *Fora de casa eu utilizo água com moderação, não é porque estou fora de casa que vou desperdiçar. Uso assim como na minha casa (PA-15);*
- *Devemos agir como cidadãos, cumprindo com nosso dever de ajudar a nossa sociedade, se achasse algum vazamento fora de casa, iria tentar resolver o problema (PB-2);*
- *Eu tento utilizar a água em outros lugares de forma racional, não é porque tem muita água num clube que podemos desperdiçar (PB-13);*
- *Na academia, uso o chuveiro rapidamente, mas vejo outras pessoas demorarem muito no banho (PA-7);*

Encontro 6:

- *Eu aprendi com esta atividade que temos sempre que no preocupar com a água, pois um dia ela poderá acabar. Não devemos desperdiçar água, nem tomar banhos demorados [...]. Aprendi que existem outros problemas ambientais em São Paulo, além da crise hídrica (PA-6);*
- *O que me chamou atenção no vídeo foi que, a falta de árvores também influencia nesta crise toda [...] (PA-11);*

Encontro 8: - *Eu acho a Mostra muito legal e interessante, porque aprendemos coisas novas, aprendemos o valor do trabalho em equipe e mostramos para os outros o que aprendemos (PA-17).*

Carvalho (2011) sinaliza que nos dias atuais a formação do sujeito deve ultrapassar a prática de transmissão de conteúdo e informação, pois o ensino deve promover subsídios para posicionamentos críticos e reflexivos, em que possibilite a atuação cidadã diante dos problemas ambientais. No contexto educacional é fundamental que se reflita sobre o processo de ensino-aprendizagem na formação do

sujeito ecológico diante da crise socioambiental contemporânea. Sendo assim, a proposta educativa deveria ser pautada na formação de um sujeito capaz de ler seu ambiente e interpretar as relações, os conflitos e os problemas nele presentes.

Neste sentido, exemplificamos na Figura 17, uma atividade realizada no desenvolvimento da sequência didática, onde os estudantes produziram folhetos com dicas para economia de água, a estudante PB -11 relaciona com imagens e texto a importância da conservação dos ambientes naturais. Nas dicas de economia de água, ressalta que além de cuidados básicos do cotidiano, devemos evitar o desperdício de alimentos, percebemos claramente a compreensão do termo água virtual e sua aplicabilidade prática.



Cuide da água, e lembrando, jogue o lixo no lixo, não perto de rios ou no chão.

Dicas para economizar água.

- 1º dica: Evite deixar a torneira aberta ou pingando
- 2º dica: Diminua no máximo 5 min. no seu banho
- 3º dica: Fechar a torneira ao lavar-se

4º dica: Fechar a torneira ao escovar os dentes.

5º dica: Lavar a roupa com a máxima quantidade da máquina (lavar em uma só vez a roupa)

6º dica: Lavar o carro com maior tempo de uso.

7º dica: Lavar a louça a meda simples - encher a cuba e lavar de só vez.

8º dica: Não desperdiçar alimentos para economizar água.

Boa economia de água!

OBS.: espero que siga os mimosas dicas!

Figura 17 –Produção textual do estudante PA - 11

Para Freire (1979) as características de uma consciência crítica, residem na inquietude, na descoberta, no diálogo, no novo sem descartar o velho, analisar os problemas com profundidade. No decorrer desta sequência didática, buscamos por estas características de uma consciência crítica, mesmo entendendo que os estudantes do 6º ano muitas vezes reproduzem o pensar da família. Acreditamos na visão crítica da Educação Ambiental, com enfoque reflexivo e humano, do cidadão atento e inserido nos problemas da sociedade.

5.3 REFLEXÕES SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E CONSTRUÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

Do ponto de vista teórico-metodológico abordamos no presente estudo o tema água, com base em instrumentos para a identificação e interpretação das atividades propostas, das falas dos estudantes envolvidos, dos registros em diário de campo (espécies de memorandos) da pesquisadora, bem como a partir de textos elaborados (narrativas) dos estudantes. Para a realização das intervenções pedagógicas, as ações didáticas contaram com metodologias ativas, dinâmicas em processo de construção e replanejamento constante. A sequência didática resultou desta interação entre os estudantes e a prática da professora em sala de aula.

Evidenciamos no decorrer desta sequência didática que as atividades desenvolvidas contribuíram significativamente para ampliar o conhecimento científico dos estudantes. As atividades práticas despertaram o interesse das turmas em, por exemplo, acompanhar as mudanças que ocorriam no terrário e assim ocorreram produções textuais individuais, relatórios, textos coletivos e esquemas, de acordo com as observações semanais, realizadas no laboratório da escola.

Entendemos que o resultado positivo desta sequência didática desenvolvida se deve a vários fatores propiciados pela escola onde desenvolvemos esta pesquisa, dentre os quais, o número reduzido de estudantes em cada turma (17 no 6º ano A e 18 no 6º ano B). A flexibilidade do planejamento foi possível por estar associada à parceria e a confiança entre a escola, professora e pesquisadora e a coordenação escolar. Também dependeu dos recursos didáticos/midiáticos da instituição, da oportunidade de iniciar e finalizar o trabalho com as mesmas turmas, a organização

da equipe docente e da escola, a experiência profissional da professora e pesquisadora, assim como o tempo de trabalho nesta escola e na Educação.

Evidentemente o resultado desta pesquisa seria diferente em outro ambiente, com condições de trabalho diferenciadas. Esta sequência didática não tem a necessidade de ser seguida à risca, é uma possibilidade para outros professores trabalharem com o tema água e a inserção da Pegada Hídrica de um modo diferenciado, utilizando de variadas sugestões metodológicas que poderão facilmente ser adaptadas as diferentes realidades de ensino.

No desenvolvimento desta sequência didática foi possível trabalhar a Educação Ambiental com enfoque nos recursos hídricos, a metodologia adotada envolveu atividades diferenciadas que estimulam diversas formas de abordagem dos conceitos socioambientais em sala de aula. Permitiu uma nova perspectiva, fora do sistema tradicional de ensino em que normalmente predominam as aulas expositivas, teóricas e descontextualizadas, sem significado para o estudante.

Vivenciar a construção de uma sequência didática possibilitou não apenas a aprendizagem e a reflexão sobre a prática docente, mas foi muito além, pois permitiu o desenvolvimento do professor-pesquisador. Libertar o professor para assumir o papel de construtor e não meramente aquele que executa e reproduz atividades prontas, presentes em livros didáticos ou de situações de aprendizagem propostas nos materiais disponibilizados pelos órgãos governamentais parece ter sido algo testado no presente estudo. De acordo com os PCN:

Portanto para que os alunos possam compreender a complexidade e a amplitude das questões ambientais, é fundamental oferecer-lhes, além de maior diversidade possível de experiências, uma visão abrangente que englobe diversas realidades e, ao mesmo tempo, uma visão contextualizada da realidade ambiental. O que inclui, além do ambiente físico, as suas condições sociais e culturais. (BRASIL, 1998, p.31).

Os depoimentos dos estudantes nesta pesquisa demonstraram suas motivações em vivenciarem diferentes situações educacionais e associarem esta oportunidade ao conhecimento, às descobertas, às observações e ao aprendizado. Nos espaços formais, podemos explorar a Educação Ambiental de forma positiva, perpassando as diferentes áreas do saber. No decorrer da pesquisa evidenciamos que através da informação associada à ação, cada um de nós pode contribuir para a

melhoria da qualidade de vida e na otimização do consumo da água, por meio de mudanças comportamentais e práticas pautadas em ação-reflexão-ação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, foi possível avançarmos nas reflexões que fizemos a respeito das relações entre ensino de Ciências e Educação Ambiental e também no trabalho que realizamos na investigação, pois nos aperfeiçoamos em cada uma das etapas da pesquisa. Aprimoramos também nossa prática pedagógica, pois esta, se enriqueceu com as propostas, que adotamos possibilitando uma visão ampla do conteúdo água, com diversas possibilidades de atividades para os estudantes, contemplando o processo ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa contribuiu para sensibilizar os estudantes quanto a importância dos cuidados e consumo sustentável dos recursos hídricos. Também colaborou para ampliar significativamente o conhecimento científico adquirido nos 6ºanos e potencializou o processo de ensino-aprendizagem de Ciências, através do enfoque Pegada Hídrica. Somos esperançosos que os estudantes possam utilizar estes conhecimentos tratados nessa experiência para atuar de maneira sustentável, propiciando ações individuais e coletivas de escolha frente às inúmeras situações do seu cotidiano.

Neste processo, foi importante, o planejamento e a avaliação das atividades executadas em cada etapa, pois nos possibilitou aprimorar as ações, culminando no replanejamento e nova avaliação. Com esse encaminhamento foi possível planejar, desenvolver, avaliar e apresentar uma sequência didática.

No mundo atual, permeado por transformações e contradições, preparar o estudante para a vida significa mais do que reproduzir informações, definir conceitos ou identificar símbolos. Isso significa prepará-lo para a busca de conhecimentos mais contundentes, de modo a ser melhor argumentador no enfrentamento de problemas diversos – ou seja, que possa participar socialmente de forma prática e solidária, sendo capaz de elaborar críticas e adquirir uma atitude de permanente aprendizado. Para Leff (2010), a Educação Ambiental colabora com a formação de uma cidadania responsável em todas as modalidades de ensino, e seus conteúdos e estratégias pedagógicas envolvem processos de formação e de organização dos diferentes atores sociais que confluem na construção de sociedades mais justas, igualitárias e sustentáveis.

Conseqüentemente, a vivência de experiências pelos estudantes permitiu a construção de novos conhecimentos acerca do que foi investigado. Segundo Morin (2004) a Educação, muito além de transmitir informações, tem como principal desafio formar cidadãos que saibam transformar dados, informações, conceitos, em conhecimento, e utilizem este conhecimento, em benefício próprio e do seu entorno.

Percebemos no decorrer deste estudo, durante o desenvolvimento da sequência didática, a participação ativa dos estudantes frente às atividades que despertam a curiosidade, instigam à pesquisa e motivam ao aprendizado. A análise dos dados nos informou que as proposições de estratégias didático-metodológicas diferenciadas e contextualizadas, embasadas por elementos decorrentes da Pegada Hídrica, objetivou de modo acurado, na compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e conservação da água. Por outro lado, sentimos a falta de um trabalho interdisciplinar que envolvesse outras disciplinas do currículo básico, para efetivarmos uma pesquisa de maior profundidade e eficácia nos resultados, mas isto poderá ser desenvolvido em trabalhos futuros, bem como poderá ser desenvolvido por outras pessoas que leiam este estudo e o produto dele derivado.

A elaboração deste trabalho evidencia a formação do professor como um processo necessário e contínuo, voltado para a reelaboração de conhecimentos em constantes diálogos políticos e socioambientais que almejam uma perspectiva crítica acerca da realidade social na qual se permeia a docência de um educador ambiental. O professor e pesquisador precisa fazer a ponte entre a ciência e aquilo que o estudante vê e sente. O professor não pode ter uma postura apenas receptiva e reprodutiva, há de se produzir em seu trabalho uma visão investigativa de pesquisa, tendo em vista sua função enquanto agente transformador do ensino e da escola e em decorrência disso, da própria sociedade. Como destaca Gadotti (2000, p.45), “Assim, pensamos num novo professor, mediador do conhecimento, sensível e crítico, aprendiz permanente e organizador do trabalho na escola, orientador, um cooperador, curioso e, sobretudo, um construtor de sentido”.

Com este enfoque, que apresentamos neste trabalho uma proposta de inserção da EA no ensino de Ciências como está apregoado nas DCNEA (BRASIL, 2012). A Educação Ambiental foi trabalhada com enfoque nos recursos hídricos utilizando a ferramenta Pegada Hídrica. Para isso construímos o Caderno de Atividades Didático-Metodológicas, composto da sequência didática desenvolvida no

decorrer do ano letivo de 2015, contando com a participação ativa dos estudantes do 6º ano, como já dissemos. Várias atividades realizadas envolveram outras áreas de conhecimentos. Por exemplo, para a atividade da análise da fatura de água, foi necessário a realização de operações envolvendo a Matemática. Outras atividades envolveram produções de textos, leituras de fontes diversas (textos jornalísticos, científicos, documentários).

Embora tenham sido várias atividades com características de interdisciplinaridade, não foi possível contar diretamente com a participação de colegas de outras áreas. Isto aconteceu por diversos fatores: a falta de tempo, o trabalho individualizado entre os pares nas escolas, o conteúdo a ser vencido no trimestre e outras situações que impediram esta possibilidade.

No entanto, sempre que possível buscamos conversar com os colegas para articular conhecimentos que pudessem ser relacionados, enriquecendo as práticas que estavam sendo planejadas e desenvolvidas. Durante as atividades com os estudantes sempre buscávamos saber sobre os conhecimentos e aprendizagens que estavam ocorrendo em outras disciplinas para estabelecer uma ponte com o conteúdo que estávamos desenvolvendo em cada encontro.

Nesta pesquisa, não foi possível avaliar o envolvimento dos familiares no acompanhamento das atividades relacionadas às atitudes dos estudantes em relação ao consumo e cuidados com a água nas residências. Acreditamos que estes depoimentos fortaleceriam a pesquisa, mas devido a disponibilidade de tempo, concentramos este estudo nas interações que ocorreram entre os estudantes e a professora-pesquisadora uma vez que a pesquisa é qualitativa do tipo participante.

Este trabalho abre diversas possibilidades para pesquisas futuras como descreveremos a seguir.

7 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Como continuidade desta pesquisa para futuros trabalhos (levando em conta a carência da inserção da EA nas aulas de Ciências e Biologia), pensamos em algumas possibilidades: aplicar a sequência didática com estratégias que pudessem envolver a comunidade escolar. Estudar a Pegada Hídrica como proposta interdisciplinar. Desenvolver uma sequência didática para estudantes do Ensino Médio com utilização da Pegada Hídrica. Fomentar mais pesquisas envolvendo formação continuada para professores visando a inserção da EA nas escolas. Desta forma acreditamos na possibilidade de trabalhar a EA perpassando as diversas áreas do conhecimento em todos os níveis de ensino tanto no Ensino formal, quanto no não-formal e no ensino informal e não apenas de forma isolada.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento:** fragmentos filosóficos. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

_____. **Educação e Emancipação.** Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1995.

BARBOSA, Vanessa. **A Última Gota.** São Paulo: Planeta, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa, Portugal: Edições 70, 2009.

BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ª ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental.** Brasília, 2008.

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. Ministério de Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** nº 9394/96, Brasília: 1996. Disponível em: <<http://ftp.fnde.gov.br/web/siope/leis/LDB.pdf>>. Acesso em: 15 de ago. de 2015.

_____. Agência Nacional de Águas. **Cuidando das águas**: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 2. ed. Brasília: ANA, 2013. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/CuidandoDasAguas-Solucao2aEd.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

_____. Política Nacional de Meio Ambiente. **Lei n. 6.938/81**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 09 jul. 2014.

BREMBATTI, Katia. Alguns bairros de Curitiba gastam três vezes mais água que outros (Reportagem) *Gazeta do Povo*, Curitiba, 04 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/alguns-bairros-de-curitiba-gastam-tres-vezes-mais-agua-que-outros-eh0o54jg7f7ivu35nlp19yvym>>. Acesso em: 22 dez. 2014.

CARVALHO, Isabel C. M. **Educação Ambiental Crítica**: nomes e endereçamentos da educação. p. 13-24. In: LAYRARGUES, Phillippe P. **Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente**. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: 2004.

_____. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CMMAD. *Nosso futuro comum*. New York, 1987. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/12906958/Relatório-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Português>>. Acesso em: 11 Jun. 2014.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DEMO, Pedro. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas: Papyrus, 2010.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A, do; GOUVEIA, Mariley S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FLORIANI, Dimas. Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da interdisciplinaridade. p. 95–107 In: PHILIPPI JR, Arlindo; et al. (Orgs.). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra**. 3.ed. São Paulo: Petrópolis, 2000.

_____. **Educar para a sustentabilidade:** uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. 1.ed. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.

GIACOMIN, George S.; OHNUMA JUNIOR, Alfredo A. **A pegada hídrica como instrumento de conscientização ambiental.** Monografias Ambientais (REMOA/UFSM), v. 7 n.7, p. 1517-1526. 2012.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GIROUX, Henry. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de ciências no 1º grau.** São Paulo: Atual, 1987.

_____. **Prática de Ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

_____; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LAYRARGUES, Philippe P. (coord). **Identidades da educação ambiental brasileira./** Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

_____. Philippe P. A Educação Ambiental como compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. P. 141-172. In: LOUREIRO, Carlos F.; LAYRARGUES, Philippe P.; CASTRO, Ronaldo S. (orgs.) **Repensar a Educação Ambiental:** um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.

_____; LIMA, Gustavo F. da C. **Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil.** Anais do VI Encontro "Pesquisa em Educação Ambiental". Ribeirão Preto: USP, 2011.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

_____. **Racionalidade Ambiental:** a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

_____. **Discursos Sustentáveis.** São Paulo: Cortez, 2010.

LOUREIRO, Carlos F. B.; LAYRARGUES, Philippe P.; CASTRO, Ronaldo S. de (Orgs.) **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO, Carlos F.; LAYRARGUES, Philippe P.; CASTRO, Ronaldo S. de (Orgs.). **Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 141 – 172.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAAR, Wolfgang L. **Adorno, Semiformação e Educação**. Educação e Sociedade. v. 24, n. 83, p. 459-476, 2003.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Márcia. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINS, Alisson A. **Artefato da cultura escolar ou mercadoria? A escolha do livro didático de Física**. 2014. 214f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2014.

MEDINA, Naná M.; SANTOS, Elizabeth da C. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MINAYO, Mirian C. S. A pesquisa qualitativa. p. 21-25. In: MINAYO, Mirian C. S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2004.

_____; CIURANA, Emilio R.; MOTTA, Raúl D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MORTIMER, Eduardo F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de**

Ciências. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

ONU WATER, 2010. UN-Water Statement on Water **Quality World Water Day**, March 22, 2010 Disponível em: <http://www.unwater.org/downloads/unw_wwd_statement1.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2013.

ONU-CNUDS. **El futuro que queremos**. 2012. Disponível em: < <http://daccess-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/13/PDF/N1147613.pdf?OpenElement>> Acesso em: 08 Abr.2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. Educação para um futuro sustentável: uma visão transdisciplinar para ações compartilhadas. UNESCO. Brasília: IBAMA, 1999.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Ciências**. Curitiba: SEED: 2006, 2008. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/>>. Acesso em 02 nov. 2015.

PNUMA no Brasil. 2014. Disponível em: <<http://www.pnuma.org.br/interna>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

PUCCI, Bruno. Teoria crítica e educação. p. 107-133. In: **Teoria crítica e educação – a questão da formação cultural na escola de Frankfurt**. PUCCI, B. (Org.). Petrópolis: Vozes, 1994

SABESP. (2014). Relatório de Sustentabilidade 2014. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade_meioamb/rs_2014.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2014.

SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p.95-111, 2001.

SANTOS, Silvia A. M.; RUFFINO, Paulo H. P. Proposta do Programa de Educação Ambiental. p.14-21. In: SCHIEL, Dietrich et al. (Orgs.). **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2003.

SATO, Michele. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2003.

TOZONI-REIS, Marília F. de C. **Fundamentos teóricos para uma pedagogia crítica da educação ambiental**: algumas contribuições. GT: Educação Ambiental / n.22 UNESP-Botucatu, 2012

TUNDISI, José G. **Água no século XXI - enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, 2003.

_____. Gerenciamento integrado de bacias hidrográficas e reservatórios – Estudos de caso e perspectivas. In: NOGUEIRA M. G.; HENRY, R.; JORCIN A. (Org.) Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: Rima, 2005.

UN (2005). United Nations. *International Decade for Action 'Water for Life' 2005-2015*. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/food_security.shtml>. Acesso em: 3 dez. 2014.

VASCONCELOS, Simão D.; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**. São Paulo, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

WWF. World Wide Fund for Nature. (2015). Programa Água Brasil Lança Estudo Sobre Pegada Hídrica. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/?42983>>. Acesso em: 02 abr. 2015. **Educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.p. 7-9.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO SOBRE A RELAÇÃO DOS ALUNOS COM OS RECURSOS HÍDRICOS:

Idade: _____ Sexo: [] Fem. [] Masc.

Escola: _____

Ano: _____ Bairro onde mora: _____ Cidade: _____

Número de pessoas que moram em sua casa, incluindo você: _____

Água em nossa vida (cotidiano)

1. Como a água está relacionada com suas atividades diárias?

2 - Pensando especificamente no tema água, qual grau de importância você dá a esse tema?

Muita importância () Pouca importância () Nenhuma importância ()

4 - Quantos litros de água você pensa que sua família consome por mês?

5 - Na sua opinião, os hábitos de consumo da população influenciam muito, pouco ou não influenciam na degradação dos recursos hídricos.

Influenciam muito () Influenciam pouco () Não influenciam ()

6 - Considerando o que você sabe ou ouve falar, qual setor da sociedade você considera o principal consumidor de água no país.

7 - Você estaria disposto a conviver com maior degradação ambiental, como poluição, água de pior qualidade, perda de qualidade de vida, mudança do clima do planeta, etc., se isso trouxesse mais empregos e desenvolvimento econômico?

Estaria disposto () Não estaria disposto () Não sei responder ()

8 - Você pessoalmente se preocupa em utilizar melhor a água em sua casa e não desperdiçá-la? Justifique sua resposta.

9 - O quanto você diria que se empenha para reduzir o consumo de água em todos os lugares que frequenta?

Muito ()

Pouco ()

Nada ()

10 – Considerando a forma como a água é utilizada no país, você diria que a médio ou a longo prazo, sua cidade, terá ou não, problemas com escassez dos recursos hídricos, ou seja, escassez no abastecimento de água?

Sim, terá problemas () Não terá problemas () Alguns problemas isolados ()

Água na nossa vida (pessoal) – Higiene

11 - Quando você toma banho, em algum momento você pensa em não demorar muito, para não gastar muita água?

a) Eu penso ()

b) Não penso ()

c) Às vezes penso ()

12 – Ao escovar os dentes você deixa a torneira aberta enquanto está escovando ou liga só quando precisa?

a) Abro só quando preciso () b) Deixo aberta o tempo todo () c) Algumas vezes deixo aberta()

13 - A água é necessária para a fabricação de objetos que você está usando agora ou usou para chegar até aqui (caneta, lápis, papel, roupa, alimentos, móveis, transporte, etc)? Se sim, como a água é usada?

Fora da vida pessoal (industrial/comercial) Pegada Hídrica:

14 - Ao ver uma torneira mal fechada (na escola por exemplo) pingando água, você vai e fecha ou deixa aberta por que você não tem nada a ver com isso pois não é na sua casa?

a) sim, eu fecho () b) eu não me preocupo com isto () c) fecho, algumas vezes ()

15 - Você concorda com o fato que, alguns países consomem mais água do que outros? Por quê?

16 - Se você soubesse que uma empresa utiliza muita água para produzir um produto e outra utiliza menos água para a fabricação do mesmo produto, qual você escolheria? Por quê?

17 - Você deixaria de consumir algum produto que demanda uma grande quantidade de água para a sua produção para economizar água?

a) Sim, deixaria () b) Não deixaria () c) Algumas vezes ()

18 - Você conhece ou já ouviu falar sobre o termo “água virtual”?

a) sim, conheço () b) não conheço () c) não sei responder ()

19 - A água virtual está presente em todos os produtos que você consome?

a) Sim, está () b) Não está () c) Apenas em alguns ()

20 - Você sabia que praticamente todos os produtos levam água em sua fabricação?

a) sim, sabia () b) Não sabia () c) Não sei responder ()

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, _____, RG _____, responsável legal pela(o) Menor _____, após ser informado(a) dos reais propósitos da Pesquisa de Mestrado intitulada “XXXXXXXXXXXXXXXXXX”, sob responsabilidade da Pesquisadora Profª XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, sob orientação do Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves, que se desenvolve no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Curitiba (UTFPR-CT), autorizo que as imagens, gravações em áudio e escritas deste(a) Menor, realizadas nas dependências o Colégio XXXXXXXXXXXX, possam ser utilizadas para fins do referido estudo.

Declaro estar ciente de que a referida Pesquisadora se compromete a manter em sigilo o material gravado e escrito, bem como a preservar o anonimato deste(a) Menor sob minha responsabilidade, de modo a não ferir sua integridade física ou moral.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com a Profª XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (autora da pesquisa), via e-mail: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx ou telefone (41) XXXX-XXXX.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação do(a) Menor supracitado(a) nesse estudo.

Nome Completo do Responsável Legal: _____

RG: _____ Tel.:(_) _____ End.: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Assinatura: _____ Data: __ / __ / __.

Eu, Pesquisadora Profª XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

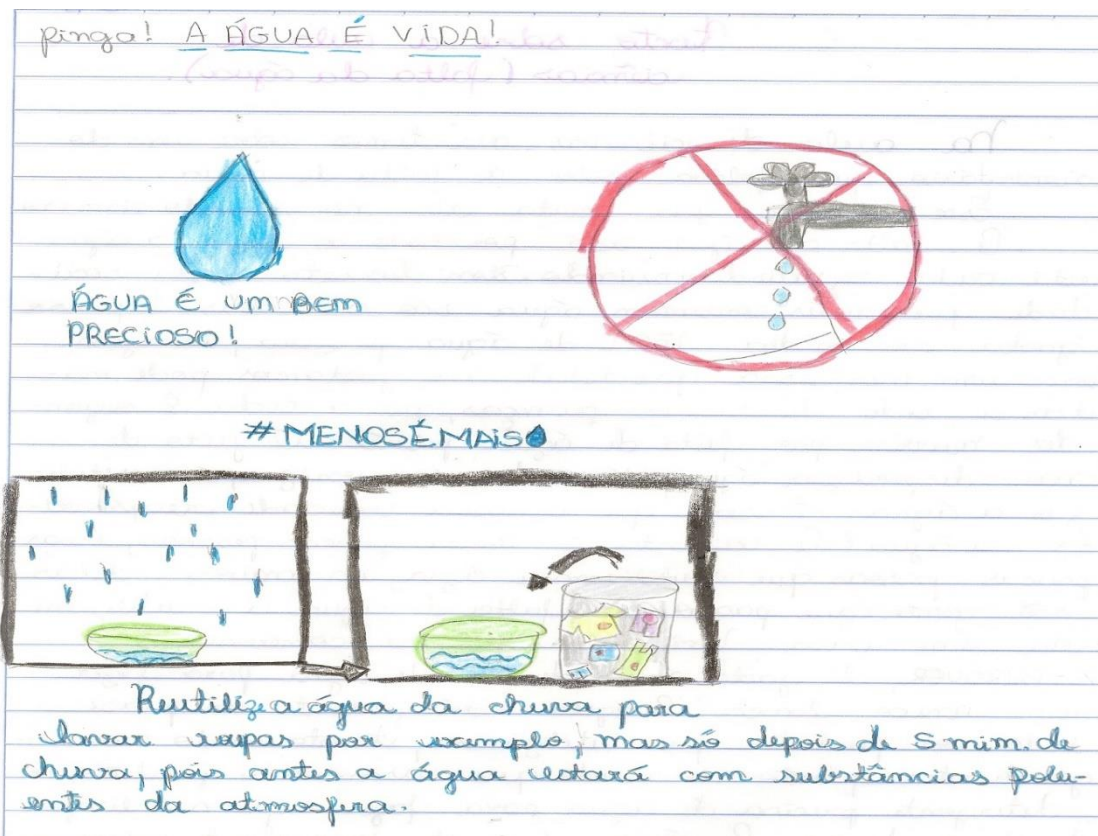
Pesquisadora: Profª XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Assinatura da Pesquisadora: _____ Data: __ / __ / __.

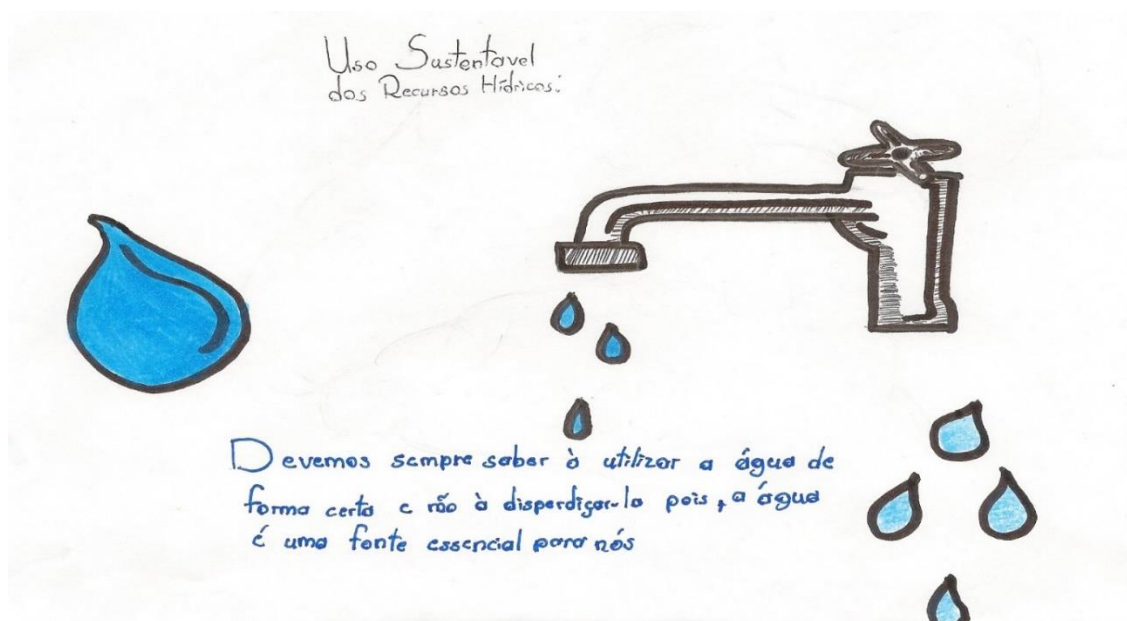
Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do participante da pesquisa
 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)
 REITORIA Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Tel.:(41)3310-4943, e-mail:
coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE C

EXEMPLOS DE ATIVIDADES PRODUZIDAS PELOS ESTUDANTES



Atividade realizada no Encontro 3 = uso sustentável dos recursos hídricos



Atividade realizada no Encontro 3 = uso sustentável dos recursos hídricos



Atividade realizada no Encontro 3 = uso sustentável dos recursos hídricos

2- Os aulas, vídeos, filme etc foram muito legal e bem interessantes porque nós não ficamos no sala sentados e lendo esperando o aula acabar nós saímos para não perdermos vídeos, participamos de algumas atividades.

O tema foi muito divertido e pedimos aos que o água é muito importante e que se não economizarmos ela não o tornamos mais ela e assim podendo ter muitos mortos.

Atividade de avaliação realizada no Encontro 8