

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – **FAE**
Centro de Ensino de Ciências e Matemática – **CECIMIG**
Ensino de Ciências por Investigação V – **ENCI V**

Avaliação de atividades investigativas e os impactos sobre a água.

Janice Aniele Pereira Martins

Belo Horizonte

2014

Janice Aniele Pereira Martins

Avaliação de atividades investigativas e os impactos sobre a água.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FAE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Fernanda Torres

Belo Horizonte

2014

Dedico este trabalho aos meus pais que nunca pouparam esforços para me ajudar e familiares que sempre acreditaram e torceram por mim.

Agradecimentos

Agradeço a Deus que esteve comigo em todos os momentos, principalmente naqueles mais difíceis.

Aos tutores do ENCI e a orientadora Fernanda Torres, pelo apoio, paciência, instruções para a realização deste trabalho.

Ao meu esposo pela compreensão e incentivo, estando comigo em todos os momentos.

A Professora de ciências, em especial aos alunos do 6º Ano, e a equipe gestora da escola estadual onde foi desenvolvido o trabalho.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram para a concretização desse trabalho.

OBRIGADA !!!!

“Amanhã haverá uma geração de homens conscientes e livres, bons e cultos, compreensivo e esperançosos que defenderão a justiça e espalharão a paz. Eles também promoverão o crescimento, porque a Educação contribui, colabora e participa para transformar e melhorar o mundo”. Charles Chaplin.

RESUMO

Este trabalho teve como alvo investigar como as atividades investigativas contribuem no ensino de Ciências e na expansão do conhecimento dos estudantes do Ensino Fundamental. Estas atividades abordaram os impactos sobre o uso da água e foram aplicadas no Ensino Fundamental, em duas classes do 6º ano, na escola de Presidente Juscelino, Minas Gerais, Brasil. A atividade foi dividida em cinco passos: leitura e análise de textos, para saber o conhecimento inicial dos alunos, exibição e reflexão sobre um vídeo, pesquisa e atividade experimental, visita ao Rio Paraúna e seus afluentes que cortam a cidade e finalmente os estudantes responderam a um questionário e relatório para determinar seu aprendizado e satisfação. A partir da análise desses cinco passos, podemos concluir que as atividades investigativas causaram um maior interesse nas aulas e contribuíram para um melhor entendimento do tema água.

Palavras-chave: água, ensino de Ciências, atividades investigativas, conhecimento.

ABSTRACT

This work had as target to identify such as investigative activities contribute in teaching Science and in expanding students' knowledge of Primary Education. This activities approached the impacts on water use and were applied at Primary Education, in two class of sixth year, in the school at Presidente Juscelino, Minas Gerais, Brazil. The activity was divided in five steps: reading and text analysis, for to know the initial knowledge of students, exhibit and reflection a video, research and experimental activity, visiting at Rio Paraúna and streams that cross the city and finally the students answered a questionnaire and a report to check their learning and satisfaction. From analysis of these five steps we can conclude that investigative activities caused lessons more interesting and contributed to a better understanding of the water motif.

KEYWORDS: Water, teaching Science, investigative activities, knowledge.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
2.	JUSTIFICATIVA.....	15
3.	OBJETIVOS	16
3.1.	OBJETIVO GERAL	16
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4.	REFERENCIAL TEÓRICO	17
5.	MÉTODOS	29
5.1.	I ETAPA	29
5.2.	II ETAPA	29
5.3.	III ETAPA	30
5.4.	IV ETAPA.....	30
5.5.	V ETAPA.....	31
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
6.1.	I ETAPA	31
6.2.	II ETAPA	41
6.3.	III ETAPA	45
6.4.	VI ETAPA.....	47
6.5.	V ETAPA.....	59
7.	CONCLUSÃO	69
8.	PERSPECTIVAS	69
9.	REFERÊNCIAS	70
	ANEXOS.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

CBC: Conteúdo Básico Comum

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

ETA: Estação de Tratamento de Água

ETE: Estação de Tratamento de Esgoto

ONU: Organização das Nações Unidas

Unicef: Fundo das Nações Unidas para a Infância

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura química da água.	17
Figura 2: Ciclo da água na natureza.	18
Figura 3: Distribuição da água na Terra.	19
Figura 4: Distribuição do uso da água doce no Brasil.	21
Figura 5: Consumo humano diário de água no mundo.	23
Figura 6: Distribuição de água doce no mundo.	23
Figura 7: Resíduos sólidos como causadores da poluição.	27
Figura 8: Produção de texto 1 sobre água.	32
Figura 9: Produção de texto 2 sobre água.	33
Figura 10: Produção de texto 3 sobre água.	34
Figura 11: Produção de texto 4 sobre água.	35
Figura 12: Produção de texto 5 sobre água.	36
Figura 13: Foto da disposição das charges no quadro negro.	36
Figura 14: Análise 1 de charge sobre água.	37
Figura 15: Análise 2 de charge sobre água.	37
Figura 16: Análise 3 de charge sobre água.	38
Figura 17: Análise 4 de charge sobre água.	38
Figura 18: Análise 5 de charge sobre água.	39
Figura 19: Análise 6 de charge sobre água.	39
Figura 20: Análise 7 de charge sobre água.	40
Figura 21: Análise 8 de charge sobre água.	40
Figura 22: Imagem do Vídeo: Caminho das águas.	41
Figura 23: Alunos assistindo ao vídeo: Caminho das águas e poluição das águas.	42
Figura 24: Respostas 1 das questões motivadoras sobre o vídeo.	43
Figura 25: Respostas 2 das questões motivadoras sobre o vídeo.	44
Figura 26: Exemplo 1 de aluno durante a aula prática.	45

Figura 27: Exemplo 2 de aluno durante a aula prática.	46
Figura 28: Disposição dos recipientes contendo águas de diferentes locais na execução da aula prática.	46
Figura 29: Aluno examinando com auxílio da lupa os recipientes contendo água de diferentes locais.	47
Figura 30: Texto 1 ao secretário do meio ambiente.	48
Figura 31: Texto 2 ao secretário do meio ambiente.	49
Figura 32: Texto 3 ao secretário do meio ambiente.	50
Figura 33: Texto 4 ao secretário do meio ambiente.	51
Figura 34: Texto 5 ao secretário do meio ambiente.	52
Figura 35: Texto 6 ao secretário do meio ambiente.	52
Figura 36: Texto 7 ao secretário do meio ambiente.	53
Figura 37: Texto 8 ao secretário do meio ambiente.	54
Figura 38: Texto 9 ao secretário do meio ambiente.	55
Figura 39: Charge 1.	56
Figura 40: Charge 2.	57
Figura 41: Charge 3.	58
Figura 42: Charge 4.	58
Figura 43: Relação entre sexo e faixa etária dos alunos.	59
Figura 44: Porcentagem sobre o interesse dos alunos pelas atividades realizadas.	60
Figura 45: Porcentagem de alunos que consideram que as atividades desenvolvidas auxiliaram ou não o aprendizado.	60
Figura 46: Porcentagem de alunos que consideram que há maior aprendizado no ensino tradicional ou com atividades investigativas.	61
Figura 47: Porcentagem de alunos que consideram a participação nas atividades: boa, regular e ruim.	61
Figura 48: Porcentagem de alunos que sentem motivação e não em participar de aulas de ciências com atividades investigativas.	62
Figura 49: Opinião dos alunos sobre qual atividade consideraram mais e menos interessante.	62

Figura 50 : Justificativa 1 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.....	63
Figura 51: Justificativa 2 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.....	63
Figura 52: Justificativa 3 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.....	63
Figura 53 : Justificativa 4 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.....	64
Figura 55: Relatório 2 de Avaliação das atividades realizadas.....	65
Figura 56: Relatório 3 de Avaliação das atividades realizadas.....	65
Figura 57: Relatório 4 de Avaliação das atividades realizadas.....	66
Figura 58: Relatório 5 de Avaliação das atividades realizadas.....	66
Figura 59: Relatório 6 de Avaliação das atividades realizadas.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Uma estimativa da distribuição global da água	20
Tabela 2: Áreas das Bacias Hidrográficas no Brasil.....	21
Tabela 3: Consumo de água per capita	22
Tabela 4: Características das fontes de poluição da água	26

1. INTRODUÇÃO

A criação das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas tem contribuído para o crescimento dos impactos ambientais (MUCELIN; BELLINI, 2008, p.111). Atualmente, um dos fatores de grande preocupação, diz respeito aos impactos provocados no setor hídrico. São várias as situações problemáticas em relação a esse setor, mas podemos destacar como principais, a escassez e o uso indiscriminado da água.

Entre os diversos impactos sobre a água ressalta-se o despejo de esgoto e lixo que podem ter origem industrial ou domiciliar, o desmatamento que provoca a erosão nas margens dos rios, o assoreamento, e demais interferências no leito dos rios. Além disso, as ações humanas, como por exemplo, o mau uso da água e a poluição, têm contribuído para uma considerável diminuição da água potável disponível para o consumo. Outro fator a ser levantado é a diminuição na quantidade de chuva ocorrida nos últimos 10 anos, fenômeno que influencia diretamente na quantidade de água no lençol freático, rios, lagos e demais reservatórios de água potencialmente potável.

Considerando-se a situação descrita, ressaltam-se as seguintes questões: quais são as contribuições das atividades investigativas no ensino de Ciências para auxiliar na formação e ampliação do conhecimento dos alunos em relação aos impactos no uso da água? Os alunos aplicam esse conhecimento no seu cotidiano? Diante da hipótese da redução da disponibilidade da água potável, o que se tem realizado na tentativa de diminuir esse impacto? Qual é a contribuição de cada aluno no agravamento dessa situação? O que poderá ser feito para tentar solucionar esse problema? Como os alunos refletem sobre isso antes e ao longo da aplicação de uma sequência de atividades investigativas?

2. JUSTIFICATIVA

Acredita-se que o ambiente escolar seja o local ideal para a formação de cidadãos críticos, conscientes e capazes de tomar decisões. No desenvolvimento desse processo, o professor desempenha um papel de orientador do conhecimento. Com o intuito de alcançar um bom resultado em sua função docente, esse professor recorre à utilização de diferentes estratégias de ensino-aprendizagem.

A necessidade de discutir o tema água com os alunos está relacionada com a importância dessa substância para a manutenção da vida de todas as espécies, e por ser um elemento presente no dia a dia dos estudantes. Há também a necessidade de analisarmos que a crescente expansão demográfica pode comprometer a conservação dos rios e lagos e, conseqüentemente, o abastecimento da água. Atualmente existem mais de 6 bilhões de pessoas no planeta, e tem-se para consumo, descartando-se os custosos processos de dessalinização, 2,5% da água existente, que é a água doce (LORENTES; MENDES,2008).

Diante dessa situação, é necessária uma mudança no comportamento da população, pois muitas regiões já estão presenciando o agravamento da escassez de água. Acredita-se que uma alternativa para tentar solucionar o problema de diminuição e/ou falta de água disponível para uso humano seja a educação das novas gerações. Logo, é interessante expor, observar e discutir com essa parte da sociedade, os impactos provocados pelas ações humanas no uso da água, como uma forma de contribuir na conscientização sobre a importância da preservação desse recurso. Acredita-se que a melhor maneira de acesso às novas gerações seria o ambiente escolar e dessa forma, o assunto preservação de recursos hídricos, poluição e interferência humana deve ser abordado com os alunos visando a conscientização sobre o uso correto desses recursos.

Evidencia-se a importância desse trabalho de conscientização para o ensino de Ciências por se tratar de um tema de interesse de toda a sociedade. O desenvolvimento de atividades investigativas é uma estratégia alternativa na abordagem do tema água, com objetivo de tornar as aulas mais interessantes para os alunos, mobilizando a participação de forma ativa.

3. OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GERAL

Identificar as contribuições das atividades investigativas no ensino de Ciências para ampliar o conhecimento dos alunos do ensino fundamental em relação aos impactos no uso da água.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar e analisar as contribuições das atividades investigativas na ampliação do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema água, e a interferência humana nesse recurso.
- Identificar a importância da água;
- Conhecer o funcionamento da estação de tratamento de água;
- Identificar os processos que envolvem o tratamento da água;
- Entender o porquê do tratamento da água antes do abastecimento;
- Perceber os diferentes tipos de poluição da água;
- Conscientizar os alunos e a comunidade escolar acerca do uso racional da água.
- Visita técnica ao rio que corta a cidade foco do estudo.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

A água é a substância mais comum e abundante no planeta. Ela participa de processos modeladores da superfície terrestre, pela dissolução dos materiais pétreos e/ou pelo transporte de partículas. Além disso, é reconhecida como o melhor solvente disponível na natureza (BARROS, 2008, p.1). Quimicamente, a molécula de água é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, sendo representada pela fórmula H_2O . Na molécula da água, cada átomo de hidrogênio está ligado ao átomo de oxigênio pelo que se chama de ligação covalente, na qual cada hidrogênio compartilha um elétron com o oxigênio (REBOUÇAS, 2004, p. 12), (figura 1). A água está presente na natureza em três estados físicos: líquida (lençóis subterrâneos, lagos, rios, mares e oceanos), vapor (atmosfera) e sólida (geleiras, neve).

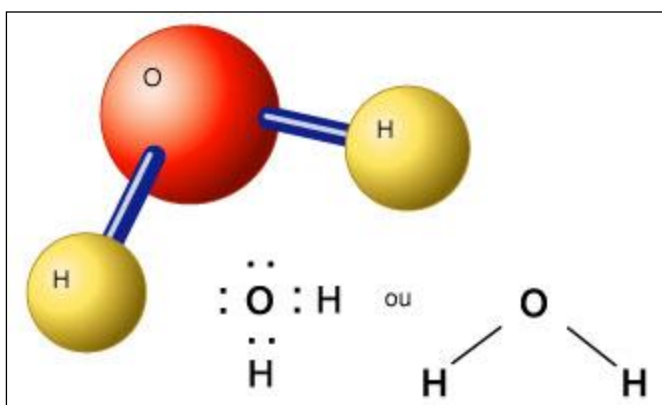


Figura 1: Estrutura química da água.

Fonte: Encyclopaedia Britannica, Inc, 2010.

A água é o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva: no homem mais de 60% do seu peso são constituídos por água, e em certos animais aquáticos esta porcentagem sobe a 98% (SPERLING, 2005, p.17). Complementarmente:

“A água exerce diferentes funções no organismo vivo. Participa ativamente nos processos vitais como a digestão dos alimentos, a absorção e o transporte dos nutrientes, a translocação de compostos químicos, da respiração, da manutenção da temperatura corporal, da excreção de resíduos do metabolismo, da hidrólise das proteínas, gorduras e carboidratos; do fluído cérebro espinhal, amparando o sistema nervoso, do fluído sinovial, lubrificando as juntas, auricular auxiliando na audição, intraocular auxiliando a visão e amniótico, da secreção e do transporte de

hormônios, é fundamental no equilíbrio ácido base do organismo (LLOYD et al., 1978; NILIPOUR; BUTCHER, 1998; NRC, 1998)”.

É importante ressaltar ainda que dentre os processos essenciais para a manutenção da vida na terra, estão os chamados ciclos biogeoquímicos, entre os quais se encontra o ciclo da água ou o ciclo hidrológico. Esse ciclo consiste nos processos de evaporação, precipitação, infiltração e escoamento. A água dos oceanos, lagos, rios, geleiras e mesmo a água embebida no solo, evapora, passando à forma de vapor. Nas camadas mais altas da atmosfera, o vapor de água condensa-se formando nuvens, das quais originam as chuvas que precipitam sobre o solo. Com as chuvas, a água retorna à superfície terrestre, completando o ciclo (AMABIS, 2010). O ciclo da água está representado na figura 2.

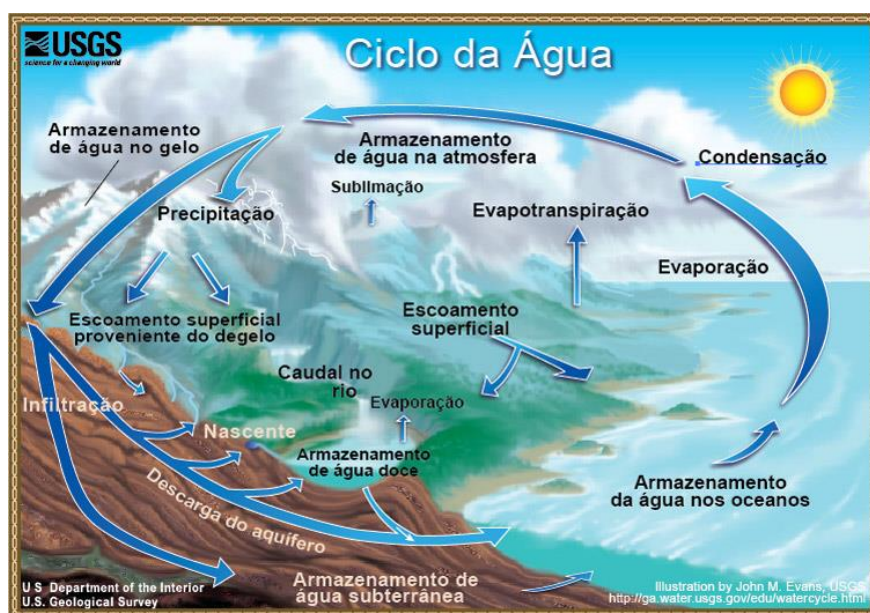


Figura 2: Ciclo da água na natureza.

Fonte: Jonh M. Evans, 2014.

Em relação à sua distribuição no mundo, a água ocupa cerca de 70 % da superfície do planeta Terra, e está distribuída conforme a Figura 3. Observa-se pela análise da figura que 97% da água do planeta é salgada e apenas 3% refere-se à água doce. Desses, 68,7% encontra-se nas camadas de gelo e geleiras, 30,1% em águas subterrâneas, e apenas 0,3% constitui a porção superficial de água doce presente em rios, pântanos e lagos.

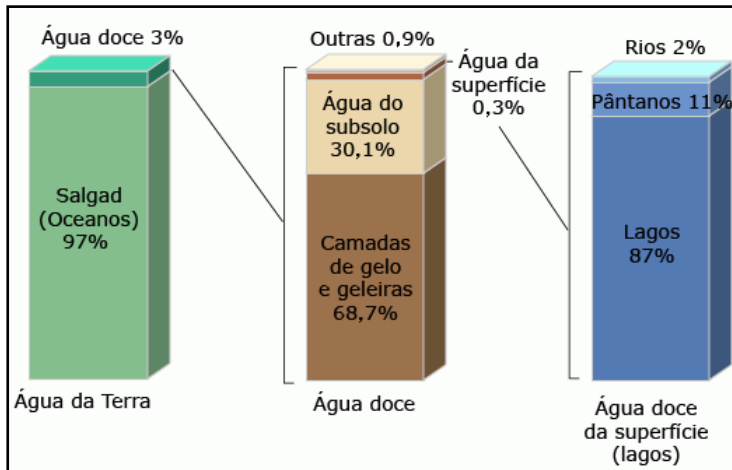


Figura 3: Distribuição da água na Terra.

Fonte: US Geological Survey, 2009, tradução Jayme Nery.

A tabela 1 demonstra uma estimativa de como está distribuído o grande volume de água na Terra, e a partir de sua análise é possível verificar que somente um percentual mínimo de 0,76% do total de água, está disponível para o nosso consumo, representado pela água doce presente no subsolo (0,76), lagos (0,007) e rios (0,0002), salientando que muitas dessas fontes podem não ser confiáveis para o consumo devido à alguma poluição.

Tabela 1: Uma estimativa da distribuição global da água

Fonte de água	Volume de água, em quilômetros cúbicos	Porcentagem de água doce	Porcentagem do total de água
Oceanos, Mares e Baías	1.338.000.000	--	96,5
Camadas de gelo, Geleiras e Neve Perene	24.064.000	68,7	1,74
Água do subsolo	23.400.000	--	1,7
Doce	10.530.000	30,1	0,76
Salgada	12.870.000	--	0,94
Umidade do Solo	16.500	0,05	0,001
Gelo do Solo e Permafrost	300.000	0,86	0,022
Lagos	176.400	--	0,013
Doce	91.000	0,26	0,007
Salgada	85.400	--	0,006
Atmosfera	12.900	0,04	0,001
Água dos pântanos	11.470	0,03	0,0008
Rios	2.120	0,006	0,0002
Água biológica	1.120	0,003	0,0001
Total	1.386.000.000	-	100

Fonte: Gleick, P. H, 1996

Parte da água doce que consumimos encontra-se no subsolo. Cerca de 70% de um dos maiores reservatórios de água subterrânea do mundo, o Sistema Aquífero Guarani, está localizado no Brasil. Os outros países que também fazem parte desse sistema são o Uruguai, o Paraguai e a Argentina, de acordo com informações da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

O Brasil detém 8% de toda a reserva de água, sendo que 80% da água doce do país encontram-se na região Amazônica, ficando os restantes 20% circunscritos ao abastecimento das áreas do território brasileiro onde se concentram 95% da população (ASSIS, 1998). A figura 4 representa a distribuição das bacias hidrográficas no Brasil, onde a maior bacia é a Amazônica (45,7%) e a menor é a Uruguai (2,1%).

Tabela 2: Áreas das Bacias Hidrográficas no Brasil.

ÁREAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO BRASIL	
Amazônica	45,7%
Paraná	14,3%
Trecho Norte e Nordeste	11,6%
Tocantins	9,5%
São Francisco	7,5%
Trecho Leste	6,7%
Trecho Sudeste	2,6%
Uruguai	2,1%

Fonte: Universidade da Água, acesso 2014.

O Brasil mesmo possuindo essa grande porcentagem de água apresenta problemas com escassez, má distribuição, uso inadequado, além da poluição dos rios, lagos e córregos. Esse contexto, impossibilita o uso da água para o consumo humano devido aos riscos que podem causar a saúde da população como, por exemplo, na transmissão de doenças, como a cólera e tifo, que já mataram milhões de pessoas no passado e são ainda uma das principais causas de doenças ao redor do globo, especialmente nos países subdesenvolvidos (GLYNN; HEINKE, apud GRASSI,2001).

Em relação ao uso de água no Brasil (figura 4) pode-se notar que o maior consumo está relacionado com a atividade de irrigação, 63%, devido as grandes plantações presentes no país, e o menor, 5%, referem-se à criação de animais.



Figura 4: Distribuição do uso da água doce no Brasil.

Fonte: Wladimir, Caminho das Águas, 2006, p.33.

Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aquicultura e a harmonia paisagística (SPERLING apud MORAES; JORDÃO, 2002). O consumo diário de água no planeta per capita varia de país para país e até mesmo de um lugar para outro dentro de um mesmo país, conforme apresentado na tabela 3. A partir da tabela observamos que o consumo é maior nos países desenvolvidos quando comparados ao Brasil, nesse o maior consumo per capita é observado no Distrito Federal.

Tabela 3: Consumo de água per capita

PAÍS	CONSUMO DE ÁGUA PER CAPITA
Escócia	410 litros/pessoa/dia
Estados Unidos/Canadá	300 litros/pessoa/dia
Austrália	270 litros/pessoa/dia
Brasil RJ	140 litros/pessoa/dia
Brasil MG	124 litros/pessoa/dia
Brasil DF	225 litros/pessoa/dia
Brasil Norte	140 litros/pessoa/dia

Fonte: Adaptado de Jacobi, extraído de O portal do Geólogo, acesso 2014.

Usando a água de forma racional, essa quantidade pode ser reduzida de forma significativa, pois a quantidade ideal no consumo diário para uma pessoa manter o seu bem-estar é de 50 litros. Como podemos observar na figura 5, que também ilustra o consumo humano diário de água no mundo, esse é de fato, caracterizado pela variação de consumo entre os países. Nota-se claramente uma grande diferença entre a população canadense que consome diariamente uma média geral de até 600 litros de água enquanto os africanos da região subsaariana consomem apenas até 20 litros.



Figura 5: Consumo humano diário de água no mundo.

Fonte: Acqua Vitta, acesso 2014.

Vale ressaltar, que esse recurso é finito, e apesar do planeta possuir grandes extensões de água, há regiões que apresentam grande escassez como indicado na figura 6. Ao analisarmos o mapa dessa figura observamos que apesar de possuir uma grande área com pouca ou nenhuma escassez de água doce (por exemplo, Américas do Norte e Sul), há também áreas que apresentam alto índice de escassez física ou econômica de água (por exemplo, partes da África).

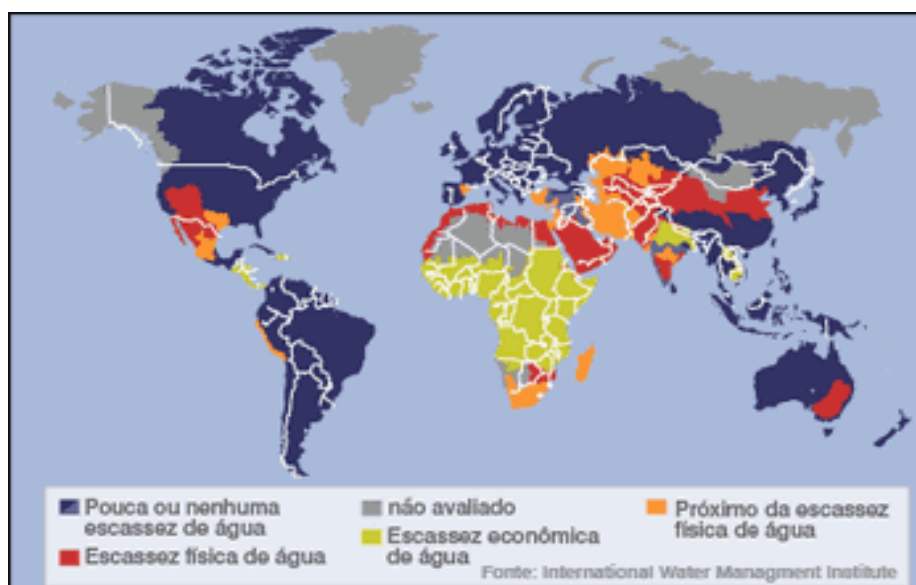


Figura 6: Distribuição de água doce no mundo.

Fonte: International Water Management Institute, acesso 2014.

Para Barros (2006) nesse contexto de indisponibilidade de água doce, constata-se que a escassez hídrica já está instalada na Arábia Saudita, Argélia, Barbados, Bélgica, Burundi, Cabo Verde, Cingapura, Egito, Kuwait, Líbia, Jordânia e Tailândia, e poderá ocorrer em médio prazo na China, Estados Unidos, Etiópia, Hungria, México, Síria e Turquia.

Além do citado até o momento, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), 1,1 bilhão de habitantes não têm acesso à água tratada e cerca de 1,6 milhão de pessoas morrem no mundo todos os anos em razão de problemas de saúde decorrentes da falta desse recurso (BRASIL, 2010).

Com o aumento da população humana e da tecnologia, vários impactos diversificaram-se, como: a) produção de efluentes domésticos; b) erosão seguida de alteração da paisagem pela agricultura, pela urbanização e pelo reflorestamento; c) alteração de canais de rios e margens de lagos por meio de diques, canalização, drenagem e inundações de áreas alagáveis e dragagem para navegação; d) super colheita de recursos biológicos; e) proliferação de agentes químicos tóxicos específicos ou não (KARR, 1991, p-66-84). De acordo com Gonçalves (2013):

“Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) a cada 15 segundos, uma criança morre de doenças relacionadas à falta de água potável, de saneamento e de condições de higiene no mundo. Todos os anos, 3,5 milhões de pessoas morrem no mundo por problemas relacionados ao fornecimento inadequado da água, à falta de saneamento e à ausência de políticas de higiene, segundo representantes de outros 28 organismos das Nações Unidas, que integram a ONU – Água” (GONÇALVES, 2013).

Cesa (2008, p. 15) salienta que dependendo do tipo de resíduos carreados para os cursos d'água, estes podem tornar-se poluídos e fonte de transmissão de muitas doenças. O homem pode contaminar-se por meio da ingestão direta da água, pelo contato com a pele ou mucosas, ou por meio do seu uso em irrigação e na preparação de alimentos. Entre as doenças transmitidas pela água estão: cólera, febre tifóide, leptospirose, amebíase, esquistossomose, hepatite A, verminoses, entre outras (JORDÃO E PESSOA, 1995; CASTRO, 1997; HELLER, 1997; ROJAS, 2000; CASAN 2002).

Nas últimas décadas, a crescente expansão demográfica e industrial comprometeu as águas dos rios, lagos e reservatórios. Sabe-se que com o crescimento da população, há também um aumento do consumo de água, mas a disponibilidade desse recurso tende a diminuir em todos os continentes. Sendo assim, é necessário que haja uma mudança no comportamento de toda a população. Há a necessidade de conscientizar a população que é preciso preservar os recursos hídricos, e evitar o desperdício. Todas essas interferências ocorridas com esse recurso podem ser consideradas impacto ambiental. A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, considera-se impacto ambiental:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais”.

Pereira (2004) relata que de forma genérica, a poluição das águas decorre da adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, altera as características físicas e químicas do corpo d'água de uma maneira tal, que prejudica a utilização das suas águas para usos benéficos. Cada atividade emite poluentes característicos, e cada um destes contaminantes causa um efeito, com diferentes graus de poluição, conforme pode-se observar na Tabela 4. A tabela mostra que há várias fontes poluidoras como: bactéria, nutrientes, pesticidas/herbicidas, micropoluentes e orgânicos industriais e finalmente, óleos e graxa. Além disso, essas fontes tem graus de significância diferentes, desde local até global.

Tabela 4: Características das fontes de poluição da água

Fontes	Bactéria	Nutrientes	Pesticidas/ Herbicidas	Micropoluentes Orgânicos Industriais	Óleos e Graxa
Atmosfera		1	3-G	3-G	
Fontes Pontuais					
Esgoto doméstico	3	3	1	3	
Esgoto industrial		1		3-G	2
Fontes Difusas					
Agrícolas	2	3	3-G		
Dragagem		1	2	3	1
Navegação e portos	1	1		1	3
Fontes Mistas					
Escoamento Urbano e depósitos de lixo	2	2	2	2	2
Depósitos de cargas industriais		1	1	3	1

(1) Fonte de significância local; (2) de moderada significância local/regional; (3) de significância regional; (G) de significância global.

Fonte: Tucci, 1998.

Freitas citado por Miranda (p.7) ensinam:

“Poluição hídrica é todo ato ou fato pelo qual se lance na água qualquer produto que provoque a alteração de suas características ou a torne imprópria para o uso. A água é considerada poluída quando a sua composição está alterada, de forma que se torna inadequado, para alguma pessoa ou para todas, o seu uso no estado natural. São as alterações de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas que a tornam nociva para a saúde e o bem estar da população, ou imprópria para uso, tanto para fins domésticos, agrícolas, industriais e recreativos, como para a fauna e a flora. As causas mais comuns da poluição da água são os despejos de dejetos humanos e industriais e de produtos químicos e radioativos (REVISTA DOS TRIBUNAIS, 6. ed. 1999, p. 180)”.

A poluição hídrica, como visto, é um grande problema, e está relacionada, dentre outras causas, com os resíduos sólidos que são descartados de forma inadequada e podem gerar várias consequências, como: assoreamento de rios e córregos, entupimento de redes de esgoto doméstico e pluviais, vetores de doenças, degradação social, cultural e ambiental. A figura 7 ilustra alguns resíduos sólidos que são causadores da poluição da água.



Figura 7: Resíduos sólidos como causadores da poluição.

Fonte: Stock Photo, 2011.

Braga et al. (2003) ressalta que é necessário educar para o ambiente, e que a partir de ações locais, da sensibilização e da conscientização dos indivíduos é que podemos modificar o destino dos problemas globais que assolam o planeta, e a água é uma questão primordial. Sob essa mesma perspectiva, o Conteúdo Básico Comum (CBC) de ciências do ensino fundamental diz:

“O ensino de ciências deve estar comprometido com a promoção de uma crescente autonomia dos estudantes, visando seu desenvolvimento pessoal e provendo-os de ferramentas para o pensar e agir de modo informado e responsável num mundo cada vez mais permeado pela ciência e tecnologia. Para isso, o ensino de ciências deve abordar princípios científicos mais gerais e, também, aplicações tecnológicas. Os conceitos e teorias científicas não têm valor em si mesmos como sistemas abstratos de pensamento, mas enquanto instrumentos que nos auxiliam a compreender o mundo em que vivemos de modo a orientar nossas ações em nível individual e social. (Proposta Curricular do Ensino de Ciências do Ensino Fundamental, 2006, p. 3)”.

O tema água é bastante frequente nos planejamentos escolares, alguns professores desenvolvem as aulas a partir da leitura de artigos, textos e reportagens, utilizam também questões sobre alguns conceitos-chave. Os alunos, geralmente, são divididos em grupos, desenvolvem pesquisas sobre cada tema, buscando respostas e explicações que são comentadas em sala de aula. Além disso, são realizadas discussões e algumas práticas simples. Para a avaliação da aprendizagem são realizada produção de textos e resolução de exercícios.

De acordo com as ideias de Coelho & Miranda (2007), para estimular a construção do conhecimento, é importante a criação de conflitos cognitivos que desequilibrem as ideias dos alunos, para que dessa forma reflitam seus conceitos, discutam e reconstruam o conhecimento. Esses conflitos de ideias são necessários para que os alunos possam mostrar os seus conhecimentos prévios, repensá-los e ampliar o seu conhecimento a partir de ideias dos outros alunos.

Segundo Oliveira (2009), no ensino por investigação são oferecidas aos alunos atividades capazes de desenvolver a sua autonomia, a tomada de decisões diante de situações-problema tendo em vista a apropriação de conceitos e teorias da natureza, sendo possível considerar que esse tipo de atividade possa proporcionar os conflitos de ideias mencionados no parágrafo anterior.

Para Carvalho (2004), as atividades com caráter investigativo possuem características como: uma situação-problema que será proposta pelo professor, esse deve ser o guia e orientador das atividades, proporcionando o desenvolvimento de debates, discussões e argumentos a partir de enunciados teóricos e evidências. Sugere-se que essa situação possa motivar e mobilizar os estudantes e por fim fazê-los estender os resultados para todos os estudantes da turma. As atividades investigativas podem proporcionar uma maneira diferente na abordagem de um determinado tema, essas atividades podem ser realizadas de uma forma inovadora e mais interessante para os alunos, despertando o interesse e a sua participação ativa.

Em relação às formas de trabalhar o tema água, foi citado em alguns trabalhos, o uso de aulas de campo em espaços educativos não formais, fora da instituição escolar, como ferramenta no processo ensino-aprendizagem. Entre esses espaços podem ser destacados os ambientes aquíferos e estação de tratamento de água (ETA), e eles podem proporcionar uma oportunidade de observação e problematização dos fenômenos de forma menos abstrata (JACAÚNA, 2012). Alguns professores utilizam atividades experimentais para desenvolver habilidades de observação, demonstrar fenômenos, testar hipóteses, entre outros.

Nesse sentido de construção do conhecimento, utilizando-se o ensino por investigação, nesse trabalho, os fundamentos teóricos auxiliaram na produção e desenvolvimento de atividades investigativas no ensino de Ciências, abordando o tema “Impactos no uso da água”.

5. METÓDOS

O presente estudo foi coordenado pela autora deste trabalho, e a sequência didática foi desenvolvida pela professora regente de ciências da escola. As atividades propostas foram realizadas em sala de aula, e espaços não formais (rio Paraúna e aos córregos), em horário extraclasse, com a orientação da professora regente.

Público alvo: Participaram dessa pesquisa os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental (duas turmas), sendo uma turma no período matutino e uma no vespertino de uma Escola Estadual na cidade de Presidente Juscelino - MG. Utilizou-se a abordagem de ensino de Ciências por investigação, com uso dos seguintes recursos didáticos: multimídia, livro didático, gêneros textuais, atividade experimental, visita técnica ao rio Paraúna e aos córregos que cortam a cidade. A coleta de dados deu-se em cinco etapas:

5.1.I ETAPA

Foi distribuído para cada aluno um texto (ANEXO A) que retrata o tema água e as suas formas de poluição. Em outro momento, entregou-se também algumas charges para reflexão (ANEXO B). Após, uma discussão foi promovida a respeito da situação da água doce (no país, no estado e na cidade), levantando os conhecimentos prévios dos alunos, houve uma exploração oral a partir de questões importantes como: o que podemos fazer para amenizar a poluição desses recursos? Como evitar o desperdício? A água é importante para a nossa sobrevivência? Por quê? Neste momento foram retiradas as dúvidas que foram surgindo.

5.2.II ETAPA

Realizou-se a apresentação e uma breve discussão de um vídeo-motivador abordando o tema “Caminho das águas” (Anne Raquel Sampaio, acesso 2014, ANEXO C) e “Qualidade Ambiental- poluição da água” (Telecurso, acesso 2014,

ANEXO D), seguido de uma reflexão sobre algumas atitudes que a população pode realizar para evitar ou, minimizar o problema da poluição das águas. Em seguida, os alunos fizeram um registro escrito orientado a partir de questões previamente propostas (ANEXO E).

5.3. III ETAPA

Atividade experimental: Inicialmente os alunos fizeram uma pesquisa sobre quais são as formas de tratamento da água na região. A pesquisa foi uma forma de incentivar os alunos a buscar informações e eliminar as dúvidas.

Em seguida os alunos realizaram um experimento proposto pelo professor em sala de aula. Nessa prática foram disponibilizados 3 recipientes contendo a mesma quantidade de água límpida, porém essa água foi retirada de diferentes ambientes : Recipiente 1: água do rio Paraúna, Recipiente 2: água de um córrego da cidade e Recipiente 3: água fornecida pela torneira da escola. Os alunos foram divididos em grupos e cada um indicou um representante para identificar qual recipiente continha a água ideal para o consumo humano. Essa análise foi feita com o auxílio de uma lupa com o objetivo de observar a presença de pequenas impurezas e microorganismos.

5.4. IV ETAPA

Com o auxílio de um familiar os alunos fizeram uma visita ao rio Paraúna e aos córregos que atravessam a cidade. Em sala de aula, o professor solicitou e auxiliou os alunos a escreverem uma carta para o secretário do meio ambiente do município explicando o observado em relação aos recursos hídricos da cidade. Nela, os alunos informaram sobre o desperdício de água, a situação dos córregos e do rio, a falta de fiscalização na utilização da água, a importância de se investir em saneamento básico e fizeram sugestões para a preservação desse recurso.

Posteriormente os alunos conversaram com moradores mais antigos da cidade ou seus familiares sobre como era antigamente o rio Paraúna e os córregos que atravessavam a cidade. Em seguida construíram uma história em quadrinhos descrevendo as principais características observadas relacionando o passado com o observado no presente. A apresentação foi em forma de exposição na escola

visando-se trabalhar a sensibilização e principalmente conscientização dos demais alunos e funcionários da escola de preservar os recursos hídricos.

5.5.V ETAPA

A última etapa desse trabalho consistiu em uma avaliação geral das atividades desenvolvidas, a partir do preenchimento de questões que levam a reflexão (ANEXO F) pelos alunos e da elaboração de um relatório (ANEXO G).

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Da mesma forma que os métodos, os resultados também foram subdivididos em etapas.

6.1.I ETAPA

Essa etapa foi desenvolvida em 4 aulas. Inicialmente foi realizada a leitura do texto disponibilizado pela professora, após a leitura, discussão e retirada de dúvidas, os alunos escreveram sobre a importância da água e o aprendizado a partir dessas aulas. Abaixo, nas figuras 8 a 12 estão alguns textos produzidos pelos alunos. A partir da leitura dos textos observa-se que os alunos despertaram para a importância da água para a nossa sobrevivência, a sua utilização, o mau uso, poluição e a necessidade de preservação.

Visto
28/08/14

Água

Eu aprendi que a água é um dos bens mais preciosos que nós temos, mas parece que isso não ficou muito claro para todos, pois, mesmo sabendo que a água está em falta em algumas cidades muitas pessoas continuam desperdiçando a água.

Aprendi que devemos preservar enquanto é tempo, pois, devemos ter consciência que se pra você a água não está faltando, pra outras pessoas deve estar.

Você nunca acorda e pensa: "De agora em diante vou sempre preservar!" ou "Eu aqui desperdiçando, e as outras pessoas preservando!" Você sente prazer em está desperdiçando a água? Parece que muita gente sente. Daqui a alguns anos a água vai ficar muito difícil de se encontrar.

Preserve

Sempre!

Figura 8: Produção de texto 1 sobre água.

Visto 25/08/14

A importação da água

A água é muito importante para nós porque ela serve para muitas coisas, tipo para tomar banho para lavar roupa, para fazer comida etc, por isto que nós devemos preservar para que no futuro nós não passamos falta dela e preservar a natureza também no jogar lixo nas beiradas de rio porque se agente não fazer a nossa parte que vai fazer para nossa planeta fica melhor se cada um de nós fazemos a nossa parte no futuro nós não vamos passar falta da água e se agente no jogar lixo não chão a natureza vai ficar cada vez melhor, quando você fazer comprar e não for na caixa as compras vir em sacolas plasticas vocês no jogar não beira dos rios mas sim jogue no lixo preservar o meio ambiente é muito importante para nós.

Figura 9: Produção de texto 2 sobre água.

Visto

28/08/14

29/08/2014

Água é vital para a nossa sobrevivência sem ela nós morreríamos não só de sede mas também de fome porque sem a água não tem jeito de fazer comida. Imagine que daqui um tempo não vai existir mais água pura, pode que a gente já teríamos morrido mais não fazemos para nós mais para nossos filhos, netos, primos porque a saúde deles depende de nós. E também devemos cuidar do meio ambiente sem jogar lixo nas ruas porque a água das enchovadas levam o lixo para as rias, mares e oceanos. Se você olhar a Terra lá de cima você vai ver que a maior parte do planeta é coberta com água mais a maior parte é de água salgada e você sabia que a fórmula química da água é chamada de H_2O e H_2 significa 2 hidrogênio e O 1 oxigênio.

Figura 10: Produção de texto 3 sobre água.

Importância da água

Visto 29/08/14

MONSTER HIGH

A água na vida do ser humano é muito importante pois necessitamos dela para a metade das atividades do nosso dia-a-dia, exemplo - para tomar banho, para escovar dente etc. As pessoas podem ela, desperdiça, mas não percebem que ela está acabando e sem não vemos. A maior quantidade de água é sabada e a menor doce e se não começarmos futuramente ela vai acabar. A água doce disponível para o consumo é um bem raro. Por isso, todas as ações para a preservação das fontes de água são muito importantes, assim como o uso responsável desse recurso. A água é um recurso limitado e valioso, essencial para a manutenção da vida. Um indivíduo normal pode sobreviver até sete semanas sem comida, mas não vive mais do que cinco ou seis dias sem beber água.

© Mattel

Figura 11: Produção de texto 4 sobre água.

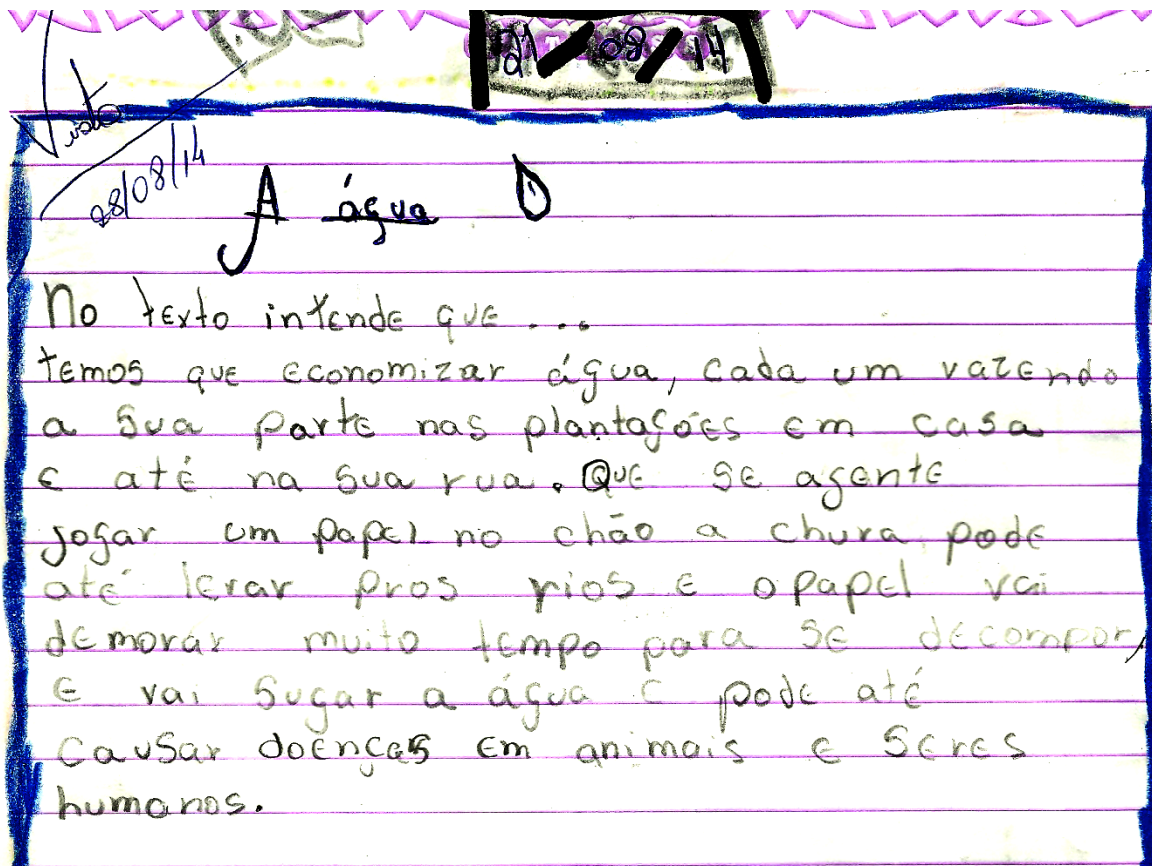


Figura 12: Produção de texto 5 sobre água.

Em uma segunda parte da aula, foi feita a análise das charges observadas na figura 13 e anexo B. Os alunos puderam comentar sobre cada charge.



Figura 13: Foto da disposição das charges no quadro negro.

As figuras 14 a 21 mostram as diferentes análises das charges pelos alunos. As figuras ilustram que os alunos entenderam a situação crítica da falta de água, a falta de ação do ser humano, a poluição, e o desperdício.

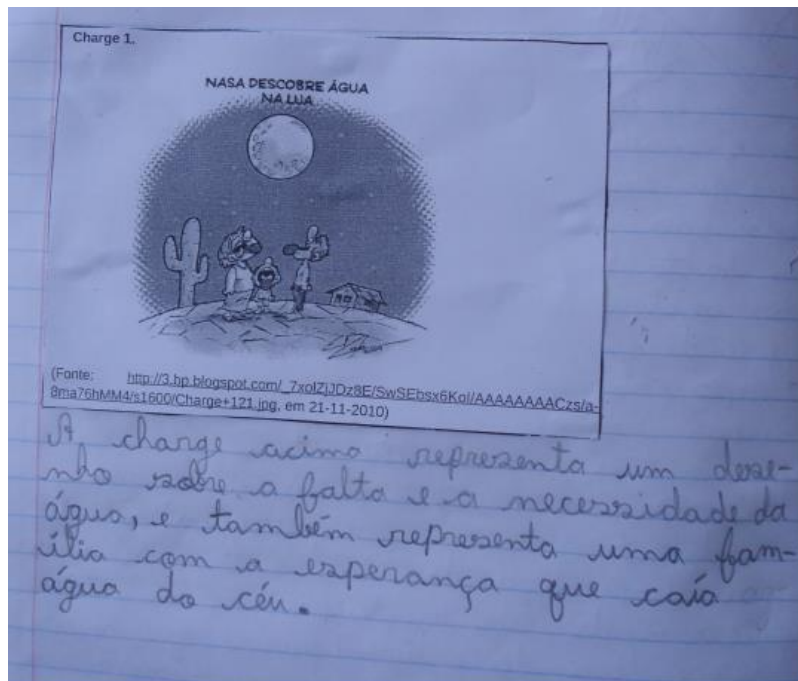


Figura 14: Análise 1 de charge sobre água.

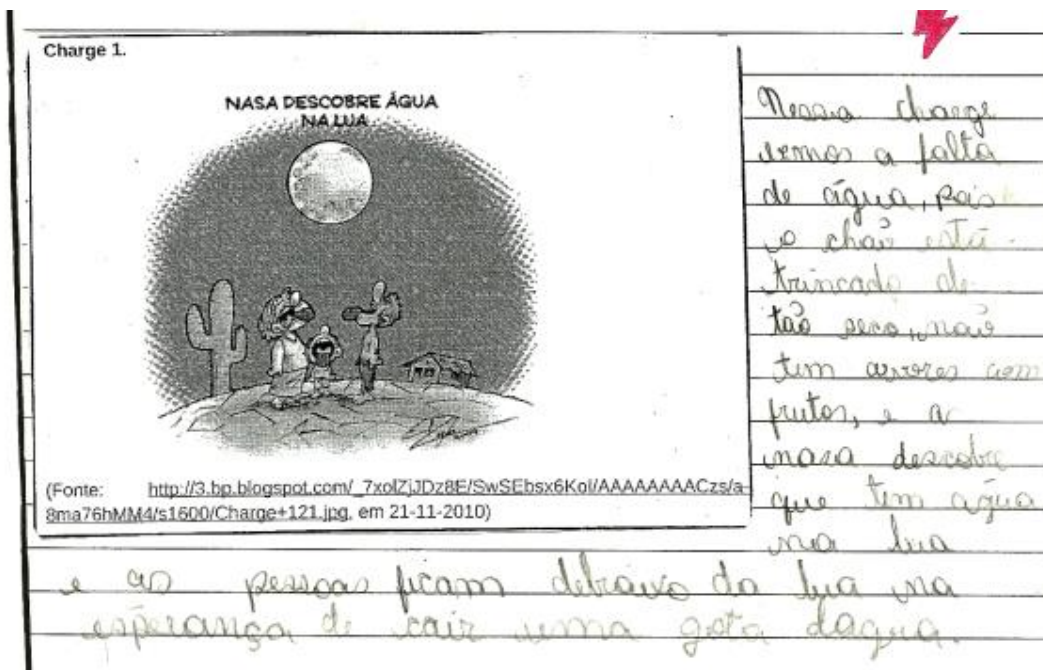


Figura 15: Análise 2 de charge sobre água.

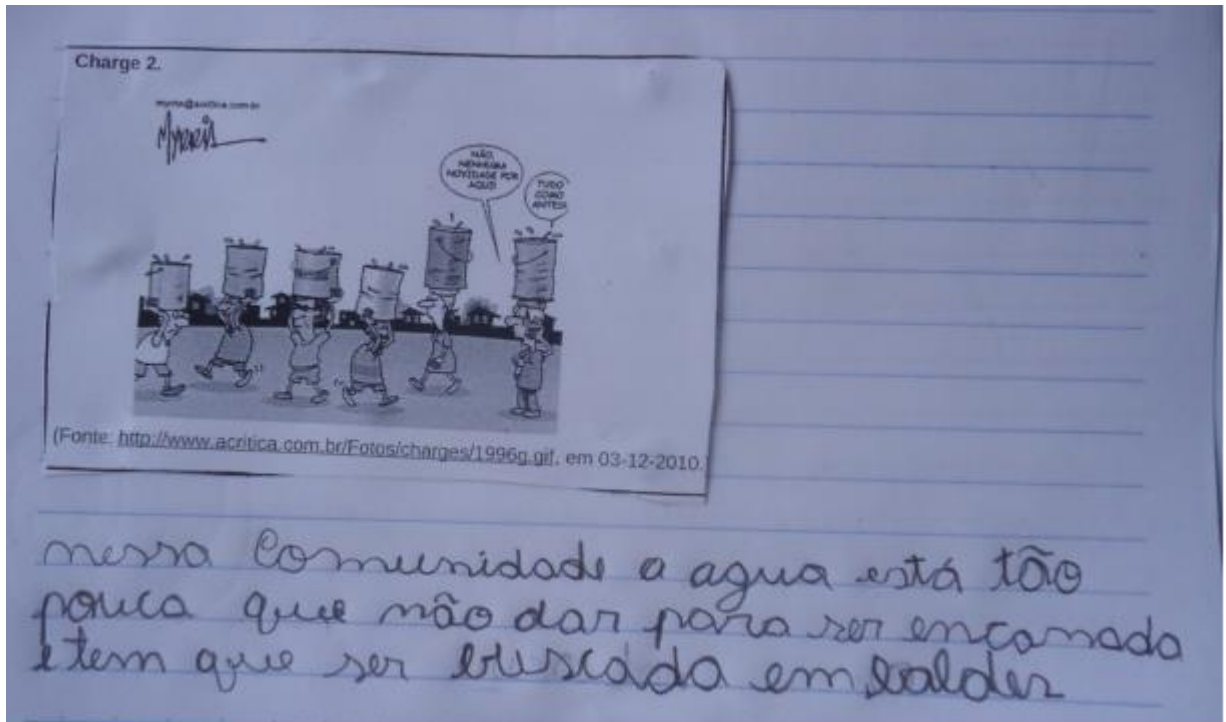


Figura 16: Análise 3 de charge sobre água.

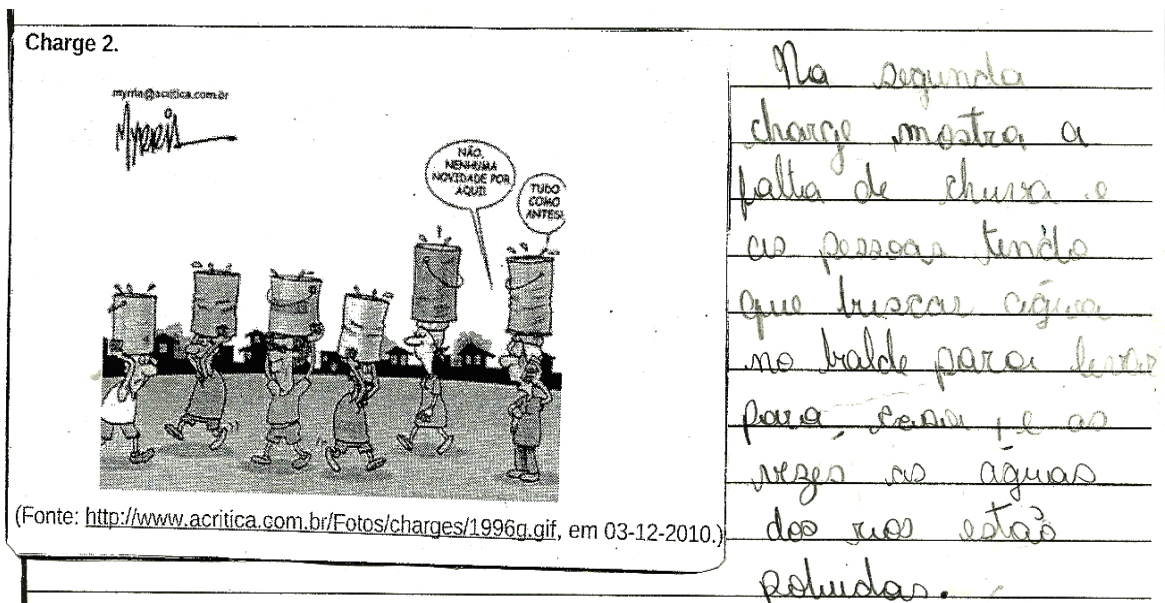


Figura 17: Análise 4 de charge sobre água.

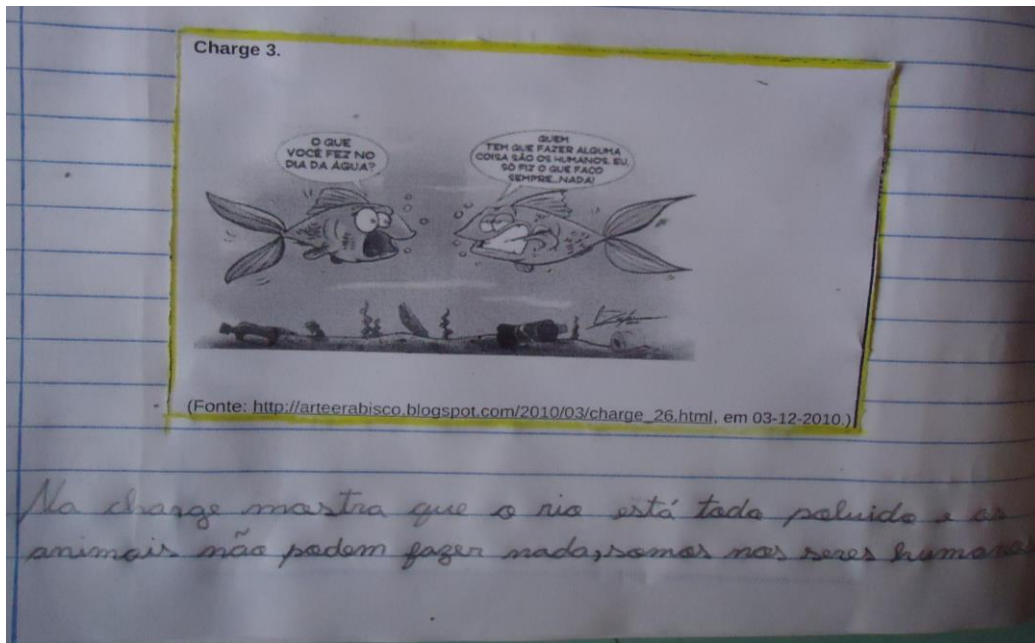


Figura 18: Análise 5 de charge sobre água.

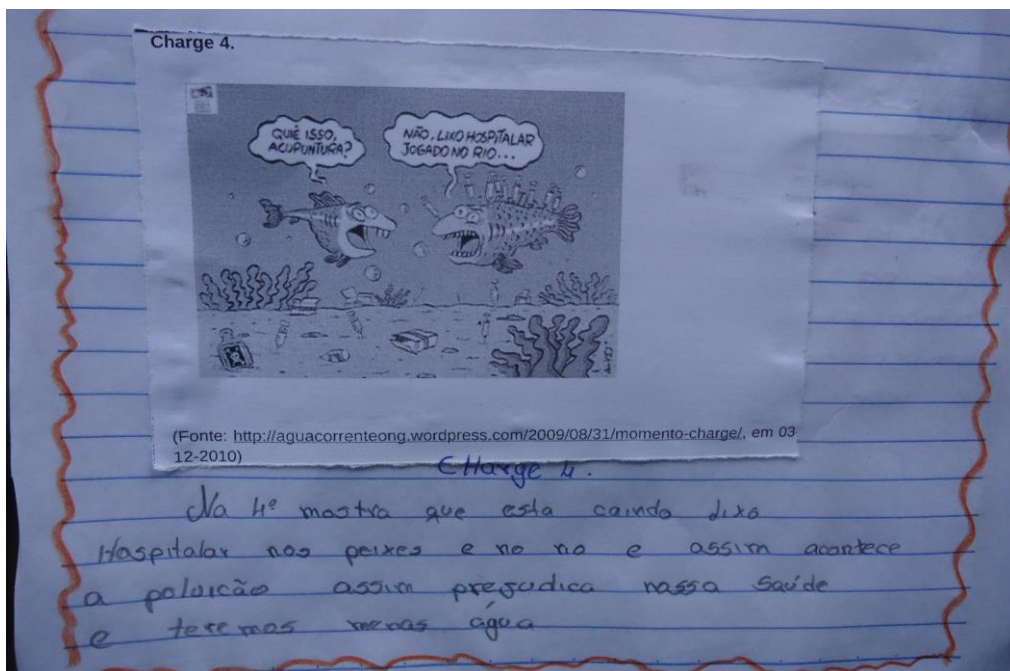


Figura 19: Análise 6 de charge sobre água.

Charge 4.

© Maittal

(Fonte: <http://aguacorrenteong.wordpress.com/2009/08/31/momento-charge/>, em 03-12-2010)

Na quarta charge mostra que o peixe está cheio de agulha de hospitais, e o peixe pergunta pro outro se isso é acupuntura e ele responde que sim.

simão que lixo hospitalar jogado no rio

Figura 20: Análise 7 de charge sobre água.

Charge 5.

www.pwdesenhos.com.br

(PW)

(Fonte: <http://www.pwdesenhos.blogspot.com/>, em 03-12-2010.)

Eu acho que as pessoas não dão valor a água que receber direto no chuveiro enquanto as outras pessoas estão passando falta dela.

Figura 21: Análise 8 de charge sobre água.

6.2.II ETAPA

Nessa etapa apresentou-se os vídeos para os alunos (figura 22). Durante a execução, esse foi interrompido e a professora pode fazer comentários relativos ao vídeo e ao assunto Água. Os alunos demonstraram interesse e atenção durante o vídeo (figura 23) e após responderam algumas questões motivadoras (Figura 24 e 25). As respostas demonstram que os alunos conseguem definir os locais onde podemos encontrar a água, como mantém o seu volume na natureza, os principais impactos causados pelo homem, o que é uso racional, e as possíveis conseqüências do mau uso desse recurso.



Figura 22: Imagem do Vídeo: Caminho das águas.



Figura 23: Alunos assistindo ao vídeo: Caminho das águas e poluição das águas.

1) Rios, córregos, mares, cachoeiras, etc

2) Poluimento, poluição das águas, agricultura, óleo diesel na água.

3) O uso consciente da água

4) Nos rios ficam sem água

5) Porque o homem é o grande poluidor

6) Iluminado ao nível da água

7) Nos seres humanos não ficam sem água e nos rios sobrevivem e os peixes porque sem a água nem um animal sobrevive

8) Não jogar lixo no rio, lagoas, mares etc. Não colocar as latrinas, não jogar produtos tóxicos no rio.

© Mattel

tilibra

Figura 24: Respostas 1 das questões motivadoras sobre o vídeo.

01
09
20/14

Vídeo: Caminho das águas e a poluição das águas

QUESTÕES MOTIVADORAS PARA O VÍDEO

1) A água está presente em diversas partes. Cite diferentes locais onde podemos encontrá-la.

1) Na pia, Nos rios, Nos mares em cachoeira, lagoas

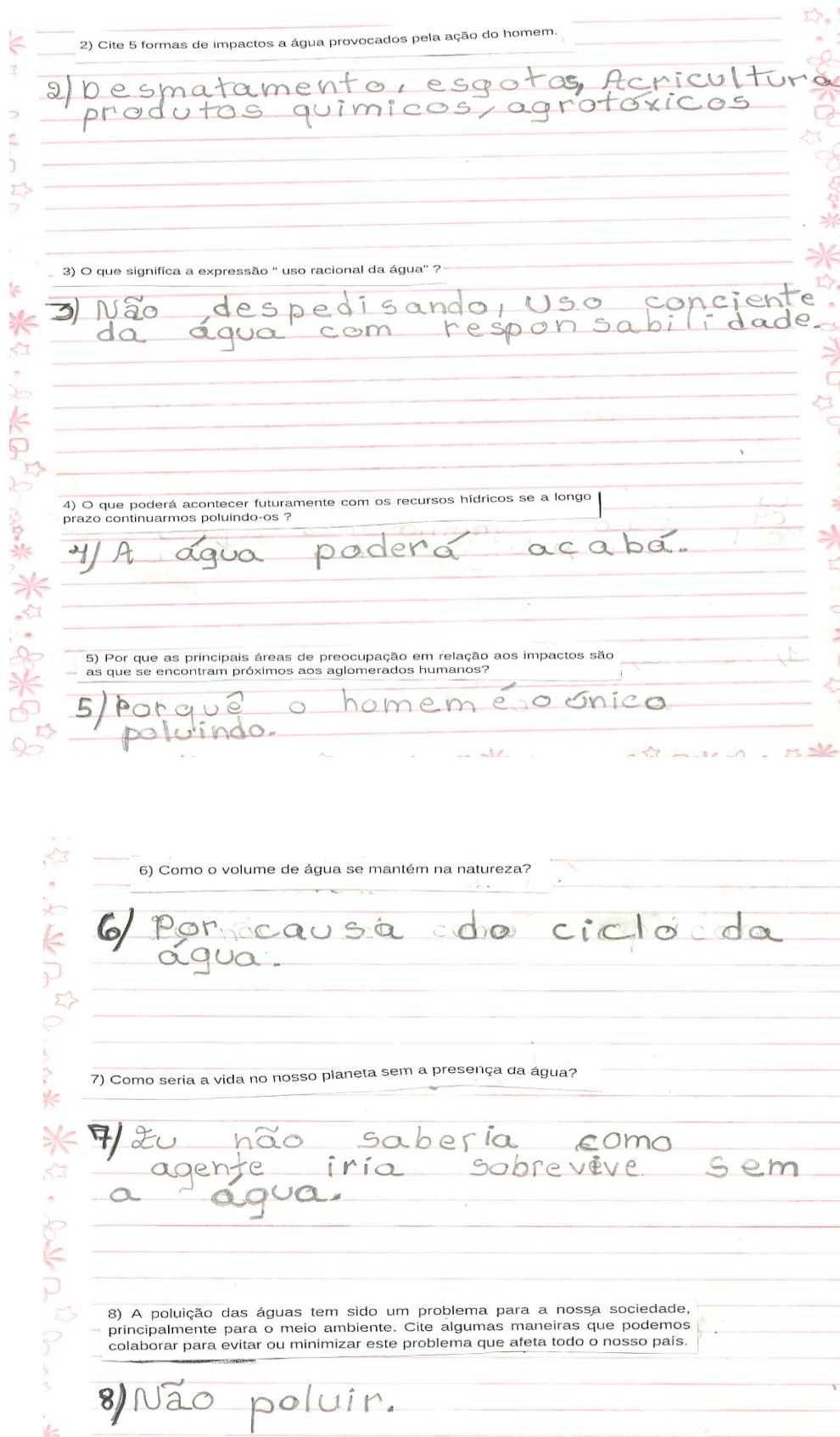


Figura 25: Respostas 2 das questões motivadoras sobre o vídeo.

6.3.III ETAPA

Essa etapa envolveu uma pesquisa realizada pelos alunos, sobre as formas de tratamento caseiro da água e uma prática simples para os alunos identificarem qual recipiente continha a água ideal para o consumo humano.

Durante a pesquisa, os alunos demonstraram muito interesse na busca por informações extras sobre o assunto água, trazendo textos, reportagens, ilustrações que complementaram o abordado até o momento.

A aula prática foi realizada na própria sala de aula, em razão da ausência de laboratório na escola. Como se tratava de uma prática simples e que não causava risco nenhum aos alunos, isso não foi considerado um empecilho para a sua realização. Durante a prática, os alunos fizeram anotações (figura 26 e 27) e demonstraram muito interesse no decorrer da aula. A figura 28 ilustra a disposição dos 3 recipientes contendo águas de diferentes locais, para serem analisadas com o uso das lupas.

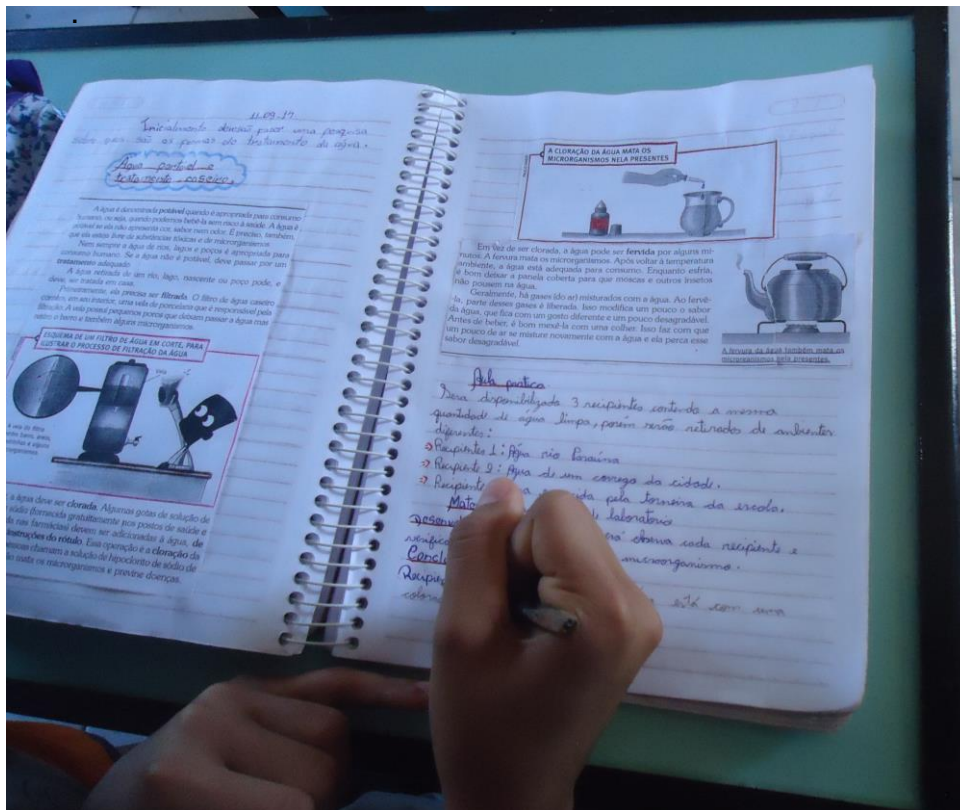


Figura 26: Exemplo 1 de aluno durante a aula prática.



Figura 27: Exemplo 2 de aluno durante a aula prática.



Figura 28: Disposição dos recipientes contendo águas de diferentes locais na execução da aula prática.

Apesar dos 3 recipientes apresentarem água com aparência límpida, os alunos destacaram, após a observação (figura 29) que o recipiente 3, que continha água da torneira da escola, era a mais ideal para o consumo por ter passado pela estação de tratamento da cidade. Citaram também que as águas do rio e do córrego não podem ser consumidas sem um tratamento adequado, porque diariamente são lançados esgotos domésticos, lixos e também alguns animais mortos nessas águas.

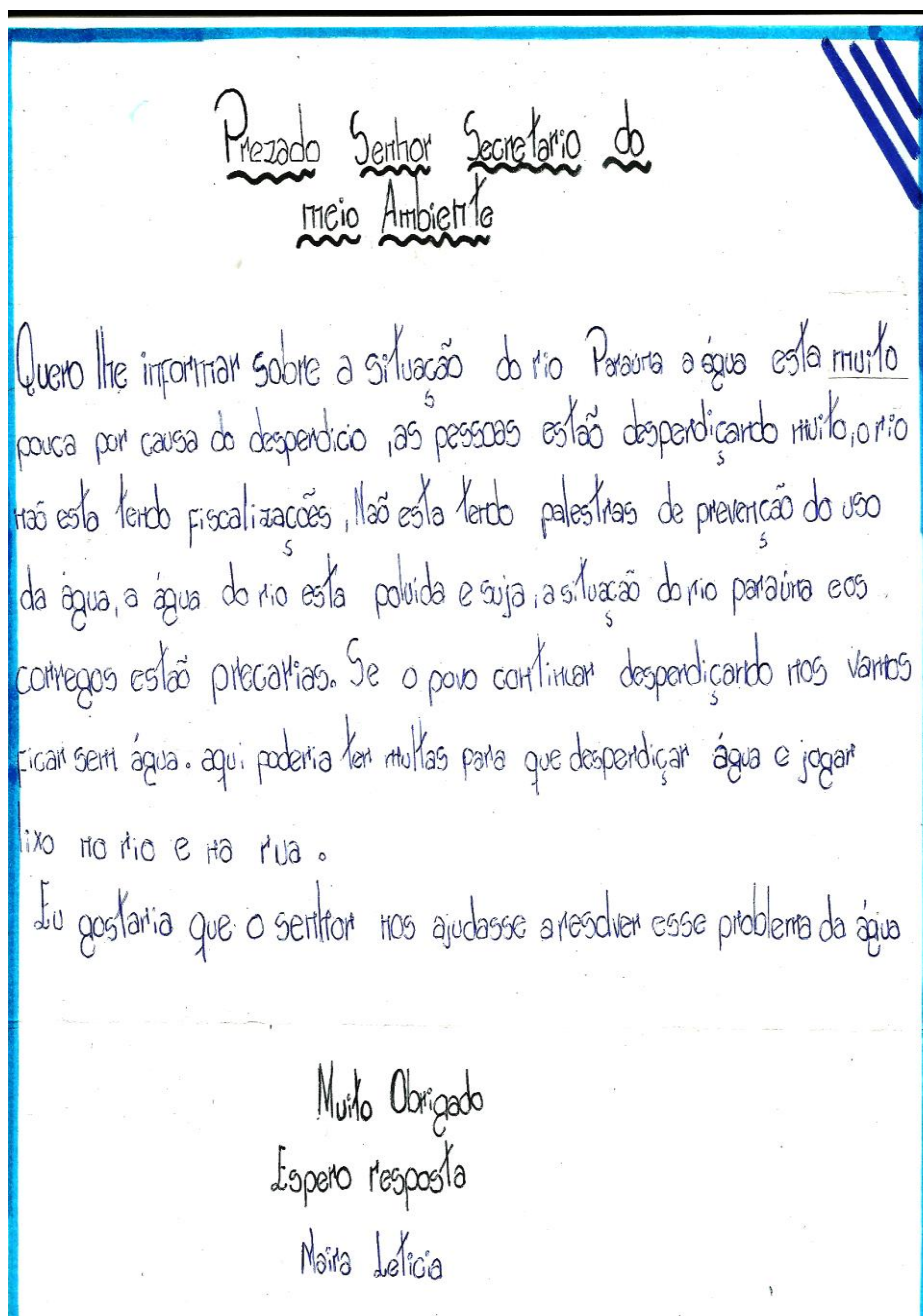


Figura 29: Aluno examinando com auxílio da lupa os recipientes contendo água de diferentes locais.

6.4. VI ETAPA

Nessa etapa os alunos puderam escrever cartas ao secretário do Meio Ambiente do Município, relatando os problemas que observaram durante as visitas ao Rio e córregos que cortam a cidade (figuras 30 a 38). Os alunos ficaram empenhados durante a escrita da carta, não apresentaram dificuldades para exporem as suas idéias. Descreveram as interferências humanas ocorridas no ambiente, a realidade de cada aluno de acordo com a sua localidade sendo que

alguns alunos residem na zona rural , sugeriram algumas mudanças e ficaram ansiosos aguardando o retorno do Secretário do Meio Ambiente municipal.



Prezado Senhor Secretário do
Meio Ambiente

Quero lhe informar sobre a situação do rio Paraíba a água está muito pouca por causa do desperdício, as pessoas estão desperdiçando muito, o rio não está tendo fiscalizações, não está tendo palestras de prevenção do uso da água, a água do rio está poluída e suja, a situação do rio paraíba e os córregos estão precárias. Se o povo continuar desperdiçando nos vamos ficar sem água. aqui poderia ter multas para que desperdiçar água e jogar lixo no rio e na rua.

Eu gostaria que o senhor nos ajudasse a resolver esse problema da água

Muito Obrigado
Espero resposta
Maira Leticia

Figura 30: Texto 1 ao secretário do meio ambiente.

26 de setembro de 2014

Caro secretário do meio ambiente

Venho por meio desta carta falar sobre o que
está acontecendo em nossa cidade, primeiro
quero falar sobre o córrego e o rio, o nosso
rio está precisando ser limpo, capinar os matos etc.

As pessoas jogam restos de entulho
dentro do rio, tiram a areia, jogam bicho morto,
na minha opinião deveriam multar as pes-
soas que fazem isso, e fazerem mais palestras
para falar sobre isso. O nosso córrego
também precisando ser limpo, a água
está acabando, pessoas jogam entulho lá
também. As pessoas desperdiçam bastante
a água aqui em nossa cidade, a falta
de fiscalização da água também é
ruim. Espero que nos ajude com isso.

Abraços!

Edra Thaissa Lopes Brandão
6º ano A

Figura 31: Texto 2 ao secretário do meio ambiente.

Secretário do meio ambiente

Prezado secretário venho lhe informar sobre o rio Paraíba ele está passando por dificuldade pois os cidadãos da qui não estão contribuindo para a melhoria e preservação dele. E quanto ao desperdício de água aqui virou rotina pois são gente lavando carros com mangueira, calçadas também, nesse calor é muita gente tomando banho de mangueira em casa e nem se que importam. E também não vem nenhum fiscal fiscalizar as águas. Além dos rios os campos estão secando por falta da chuva se continuar assim vai secar de vez. Por isso temos que dar valor enquanto temos. Mas que pena ninguém ajuda acabar com a poluição são jogados animais mortos aqui no nosso rio. Por isso contamos com sua ajuda para termos um rio limpo que agrada todo mundo que vir ver e se alerta todos pela falta de água que está ocorrendo. Então desde já agradeço

Eduarda Gabriela Moreira Gomes

Figura 32: Texto 3 ao secretário do meio ambiente.

Meio Ambiente

Senhor secretário do meio ambiente venho através desta carta lhe mostrar que está acontecendo com os recursos hídricos de minha cidade

^ "Presidente Juscelino", pois está tendo vários problemas com os nossos recursos e preciso que o senhor tome providências.

Primeiramente quero te informar sobre o alto desperdício de água, pois se não, como em São Paulo se o alto desperdício continuar fica

sem água, e se isso acontecer teremos muitos prejuízos e várias coisas vão acabar e isso não é o que queremos. Os córregos e o rio paravaíba

não estão ao gosto do povo da cidade, pois as pessoas jogam lixo nas águas ou então em suas margens, causando a poluição das águas, além das

queimadas de objetos tóxicos e poluentes. Agora vou falar de uma coisa que todo mundo pergunta e ninguém sabe responder, eu vou falar

sobre a falta de fiscalização na utilização da água, eu não tenho muito que falar, pois primeiramente eu nunca me interessei por esse assunto

de fiscalização, mas só sei que precisa ter fiscalização, mas só sei que precisa melhorar principalmente na qualidade da água. É

importante investir em saneamento básico, pois é através do saneamento que acontecem as mudanças. Pensando no melhor para o povo de minha

cidade eu vou dar algumas sugestões para preservação dos nossos recursos. Os professores podem realizar uma coleta nas margens das águas do rio

paravaíba com os alunos das escolas.

* Os secretários do meio ambiente podem fazer palestras, mostrando a importância dos nossos recursos hídricos;

* Os jovens que participam dos cursos prestados no CCRS, podem fazer cartazes, placas, com a permissão do prefeito, proibindo as queimadas

nas margens de rios e conscientizando as pessoas a não jogarem sacos de lixo nem na margem nem dentro das águas.

talvez o preço das coisas erradas feitas não são cobradas no momento e nem por você, mais lembre-se o mundo gira, mas não

se despende água!

não polua as águas dos córregos e rios

Figura 33: Texto 4 ao secretário do meio ambiente.

Prezado secretário do Meio Ambiente, alguns anos atrás o Rio Paravna era uma referência para a população de Presidente Juscelino e para os visitantes. Agora nos dias de hoje o nosso Rio está com pouca água mas mesmo assim as pessoas vem para se divertir, passar o fim de semana e fazer aquele churrasquinho.

Mas algumas pessoas não tem respeito pelo Rio jogam garrafas pet, latinhas de cerveja entre outros. A realidade é essa se não continuar assim a água só vai diminuindo levando até a seca do Rio por completo. Por isso conto com sua ajuda para tornar o Rio cada vez melhor.

Morlon Yuri

Figura 34: Texto 5 ao secretário do meio ambiente.

Secretário do meio-ambiente

No local em que vivo as pessoas desperdiçam muito a água: as pessoas desperdiçam a água lavando a calçada, lavam os carros com mangueiras e o pior é que não adianta falar nada.

Os córregos e o Rio Paravna estão secando, isso, devido a poluição dos homens que poluem e desmatam a natureza cada vez mais. Eu nunca vi ninguém capacitado para orientar as pessoas da cidade que desperdiçam, desmatam e poluem não leva ninguém a nada e é por isso que as pessoas desperdiçam cada vez mais a água. E também precisamos que recolham os lixos da cidade e também não só das cidades como os lixos das fazendas tipo da minha casa: Fazenda São Geraldo, ou Alagômos, Vila São Joaquim etc.

Sugestões: Multas para quem gasta muita água, multas para quem é flagrado desmatando ou poluindo, os fiscalizadores poderiam vir de 2 em 2 dias.

Lysia Eduarda
fazenda: São Geraldo.

Figura 35: Texto 6 ao secretário do meio ambiente.

Comunidade de
Serra do
Gonçalo

Secretário do meio-ambiente

Na comunidade onde eu moro há varios problemas as pessoas estão desperdiçando muito a água, molhando o quintal, tem uma pessoa lá que plantou quiabo e molha todo santo dia sem nem uma precisão. A situação dos córregos é terrível os córregos não tem nem um pingo d'água, os peixes estão morrendo por falta de água se não chover eu acho que no futuro a gente vai ter que comprar a água que com certeza vai ser caro. O rio Paravina esta cada vez mais seco da até pra ver o fundo do rio. Os fiscais da água poderia fiscalizar as águas, quem desperdiça muita água deveria pagar uma multa, pois muitas pessoas estão usando muito a água e as pessoas que estão precisando dela e não tem. Ele também poderia fiscalizar a pesca e a venda de peixes. É muito importante investir em saneamento básico, pois ai a água chega limpa sem nem um sujo na nossa casa. Eu acho que devemos preservar o meio ambiente, utilizando novas arvores e plantando estas arvores em rios e córregos para que o lixo não chegue aos rios e também plantando arvores em maior parte do meio ambiente para que venha uma chuva. Não esta chovendo porque esta havendo muita poluição com carros e industrias principalmente nas grandes cidades. Poderiamos colocar caminhões de lixo na zona rural, para ajuda o meio ambiente a ficar limpo.

Marina Ferreira Barbosa



Cuide do
meio-ambiente

Figura 36: Texto 7 ao secretário do meio ambiente.

O desperdício ... O desperdício na minha comunidade está só aumentando. Lanças de água quebram, e acaba mais de 5 semanas vazando água, muitos pessoas saem para trabalhar e deixam a mangueira ligada nas plantas, muita gente lava roupa a casa com a mangueira ligada.

a Situação de córregos e rios ... O rio Paranaíba era limpo cheio de água, mas que vizitantes, pescadores, moradores sujam os rios e a rio. Temos que parar de sujar esta fonte de água e os córregos estão secando ficando sujeitos temas que escamemiza hoje e não faltaria amanhã.

Falta de fiscalização de água ...

Na minha comunidade ninguém nunca foi os córregos que temos que escamemizar, muita gente se mata a falta de água e continua desperdiçando. A água é importante e precisa ser usada.

Sugestões ...

- * não lavar a louça com a torneira ligada
- * não lavar a calçada com água
- * Separar os lixos orgânicos, e o lixo normal
- * andar mais de bicicleta

Figura 37: Texto 8 ao secretário do meio ambiente.

Nome: Lainna Jeanne Bizar Custódia.

Comunidade: Presidente Juscelino.

Secretaria do meio ambiente.

Quero informar a você sobre o desperdício da água aqui de Boracima, as pessoas levam a água com água e isso é um desperdício muito grande com a água.

E as caminhadas estão ficando por causa da poluição e os desperdícios de água, assim está acontecendo com os rios e a poluição que cada dia mais aumenta

e claro que a água está suja e com manchas amarelas assim a água passa por vários tratamentos para ser consumida

mas está precisando de fiscalização e profissionais que estão lá explicando para as pessoas como podemos

diminuir o desperdício da nossa água e como podemos preservar o meio ambiente. As minhas sugestões para a preservação desses recursos são variadas. Exemplos:

não poluir os rios e nem os córregos cuidar do meio ambiente e da nossa água.

Figura 38: Texto 9 ao secretário do meio ambiente.

Em um segundo momento dessa etapa, os alunos desenvolveram histórias em quadrinhos ilustrando tudo o que havia sido abordado no decorrer da pesquisa (figura 39 a 42). Nessa parte, os alunos demonstraram as idéias construídas a partir das entrevistas e da realidade vivenciada na região. Muitos alunos demonstraram interesse e bom desempenho na produção da atividade, já outros não conseguiram confeccionar a história devido dificuldades em articular os dados juntamente com o desinteresse.

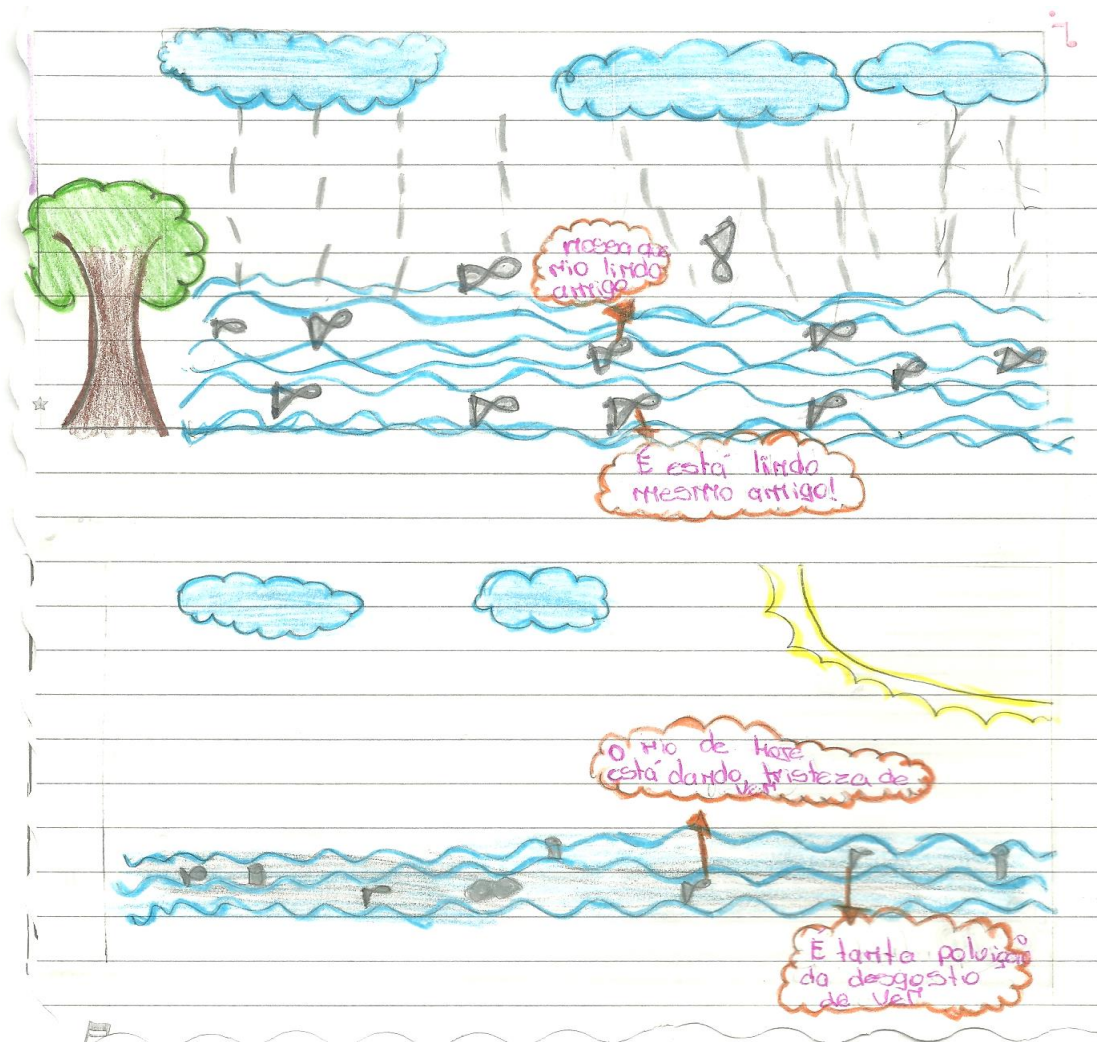


Figura 39: Charge 1.

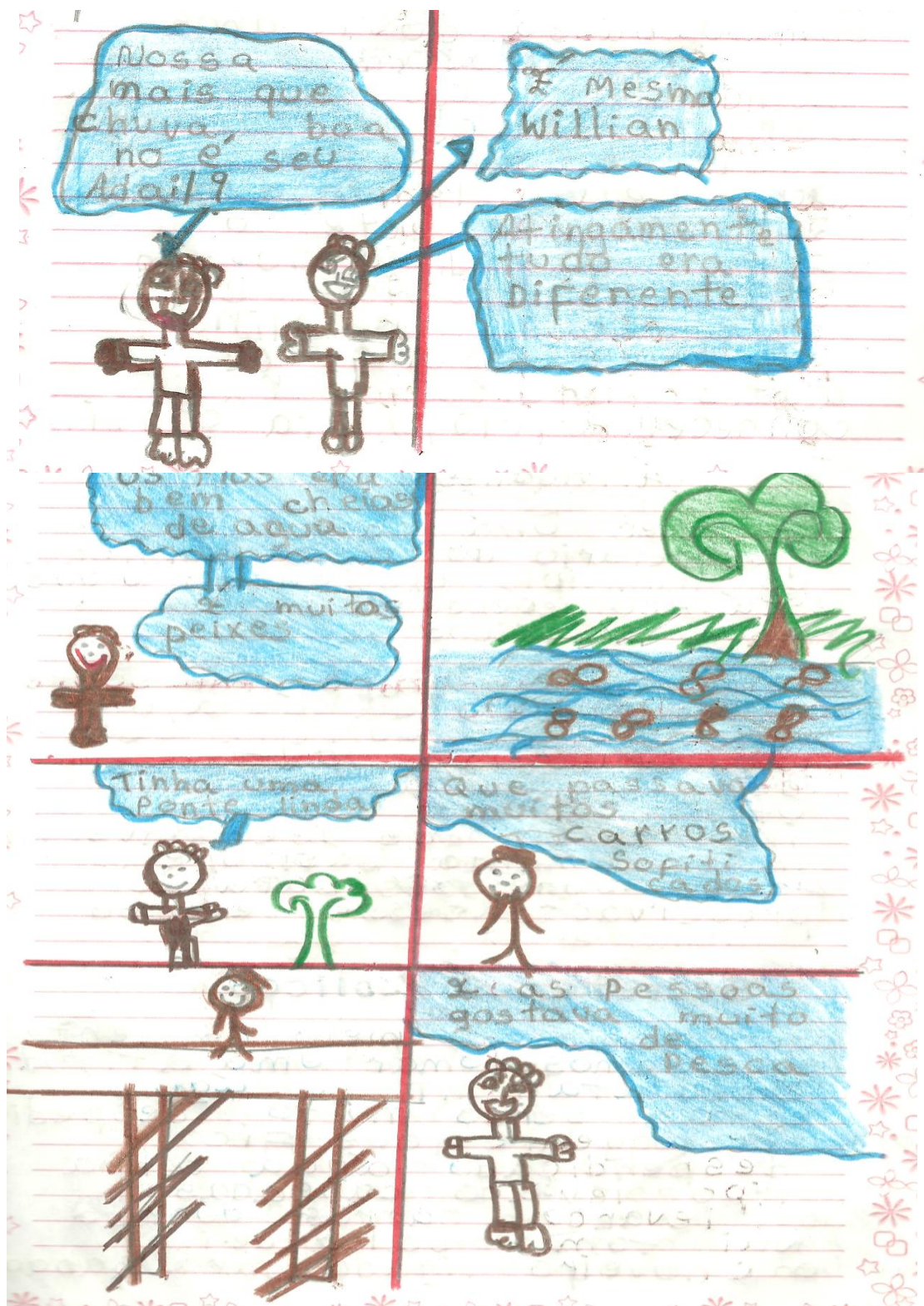


Figura 40: Charge 2.

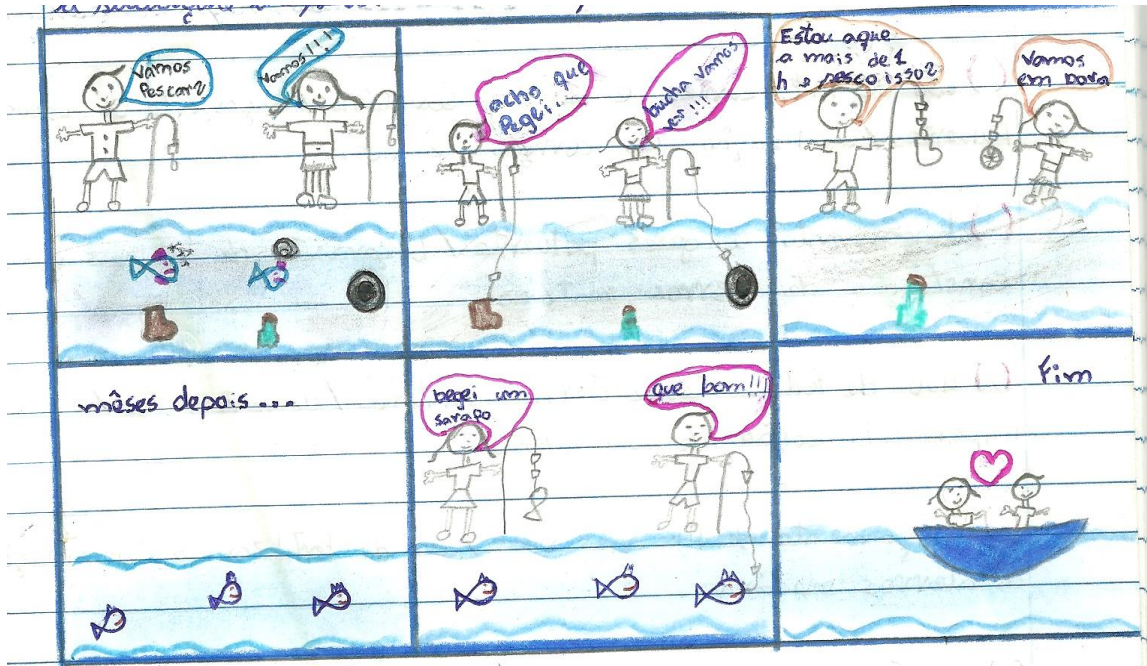


Figura 41: Charge 3.

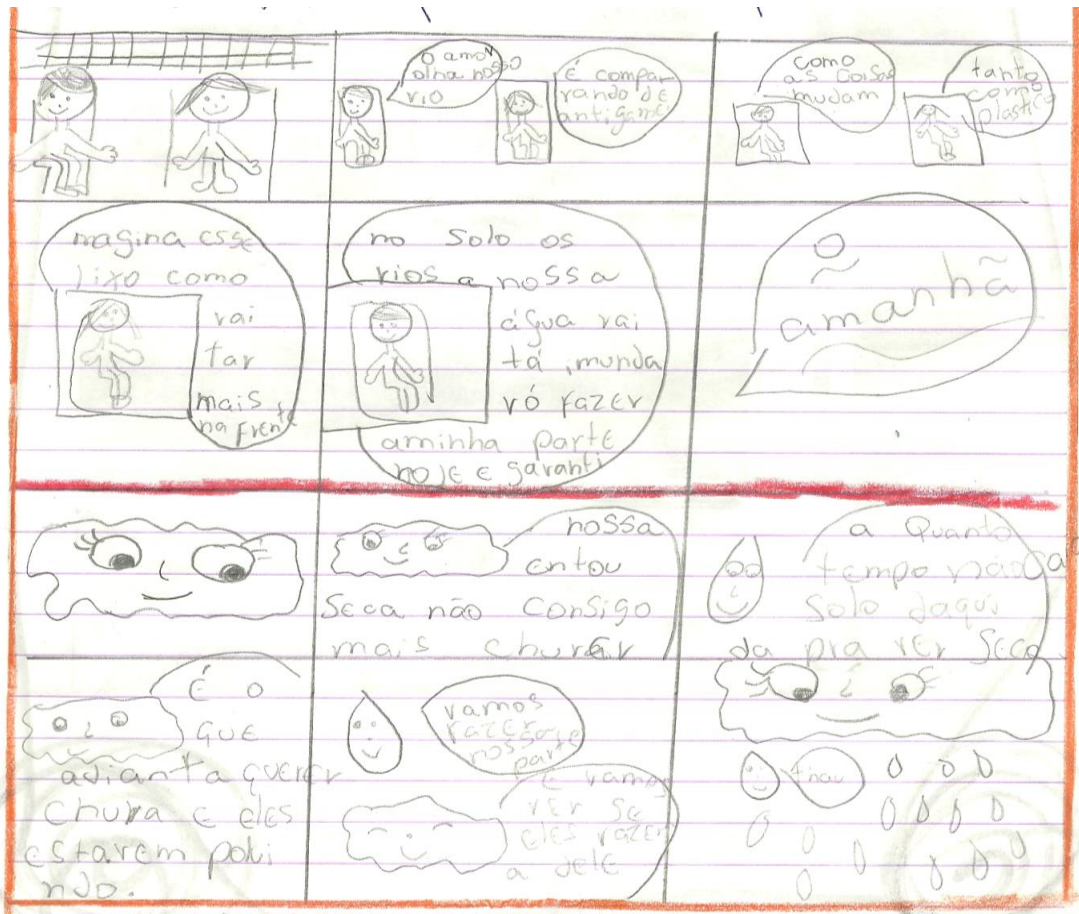


Figura 42: Charge 4.

6.5.V ETAPA

A última etapa desse trabalho consistiu na aplicação de um questionário na tentativa de avaliar a impressão dos alunos após a realização de toda a sequência investigativa. Os gráficos apresentados nas figuras 40 a 46 consolidam as respostas dos alunos.

A figura 43 demonstra que os alunos que participaram dessa pesquisa possuem entre 11 e 12 anos em sua maioria, com uma minoria acima de 12 anos. Evidencia-se uma presença maior do sexo feminino com 11 e acima de 12 anos.

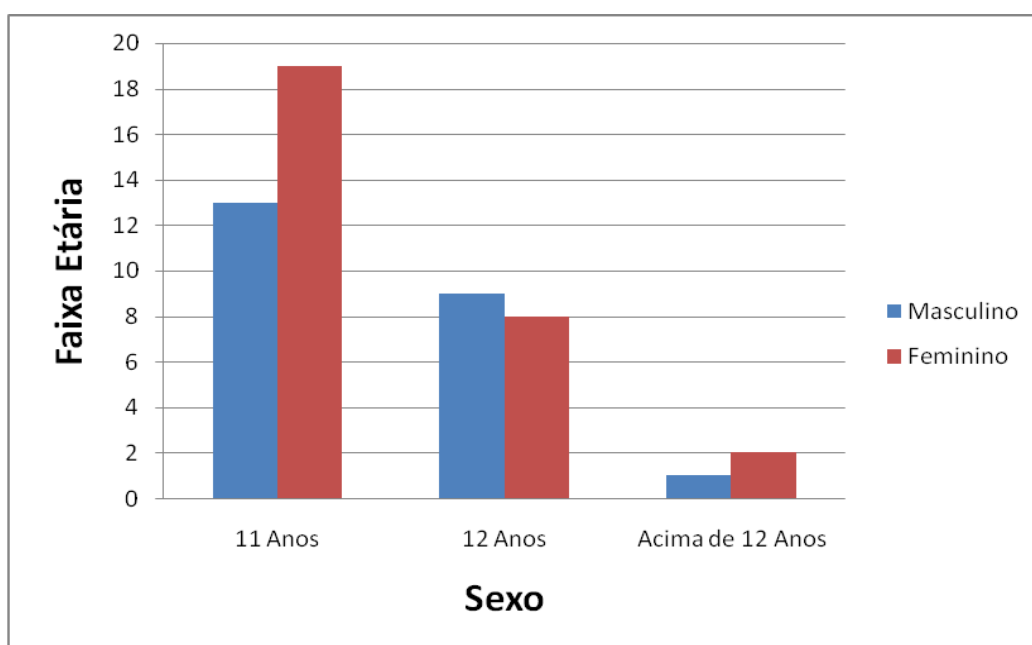


Figura 43: Relação entre sexo e faixa etária dos alunos.

Observa-se pela figura 44 que 96% dos alunos acharam as atividades realizadas interessantes e somente 4% não apresentou interesse pelas mesmas.

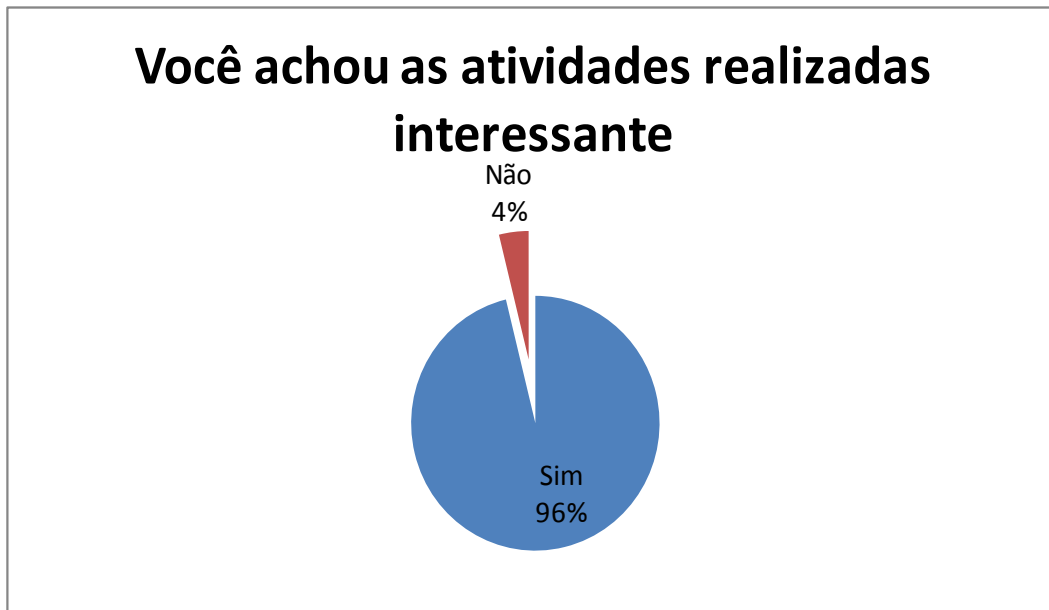


Figura 44: Porcentagem sobre o interesse dos alunos pelas atividades realizadas.

A figura abaixo (figura 45) relaciona-se à pergunta do questionário, na qual os alunos responderam se as atividades auxiliaram ou não no aprendizado. Pode-se ressaltar que a maioria dos alunos disse que sim, foram auxiliados pelas atividades.

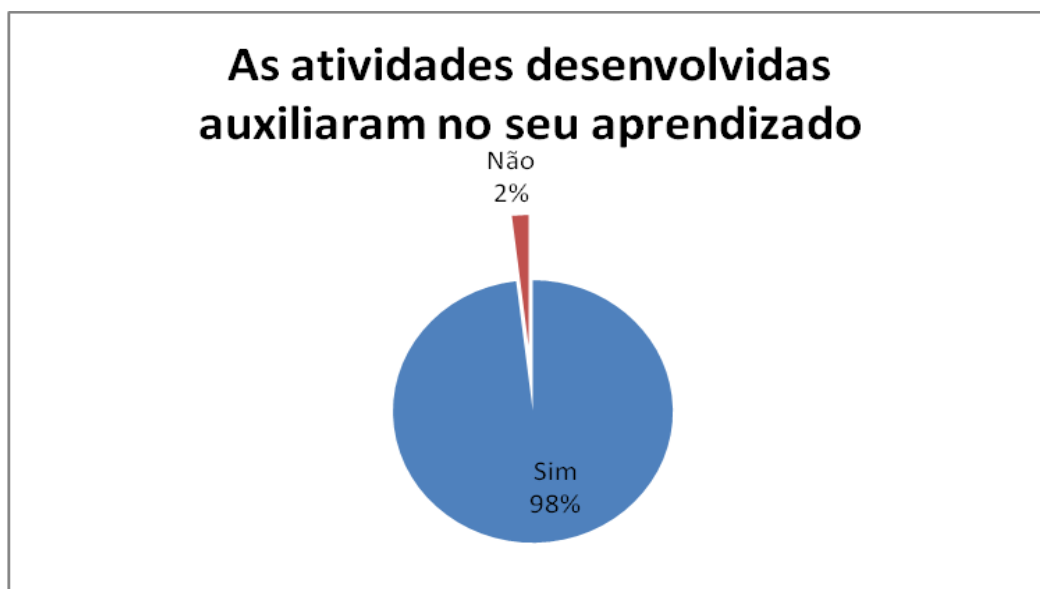


Figura 45: Porcentagem de alunos que consideram que as atividades desenvolvidas auxiliaram ou não o aprendizado.

Os alunos também puderam refletir sobre o que facilita o aprendizado, se o ensino tradicional ou atividades investigativas. A porcentagem de respostas para o segundo tipo de abordagem foi muito maior do que para o ensino tradicional, enfatizando a importância de várias abordagens em sala de aula.

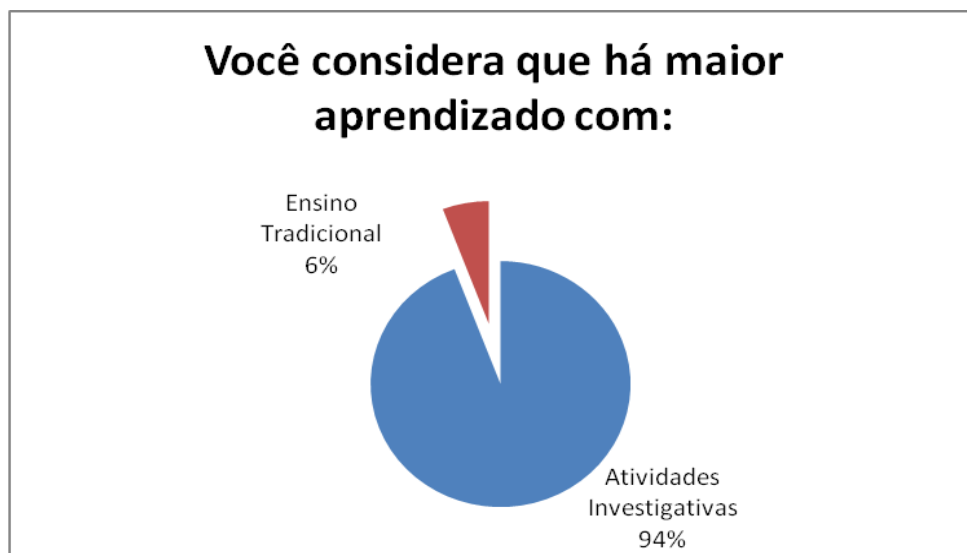


Figura 46: Porcentagem de alunos que consideram que há maior aprendizado no ensino tradicional ou com atividades investigativas.

Além do abordado até o momento, os alunos também responderam em relação à participação durante as atividades, como: boa, regular e ruim. A maioria deles, 75%, considerou boa a participação, 25% regular e nenhum dos alunos avaliou sua participação como ruim. Os dados estão representados na figura 47.

Como foi a sua participação nas atividades

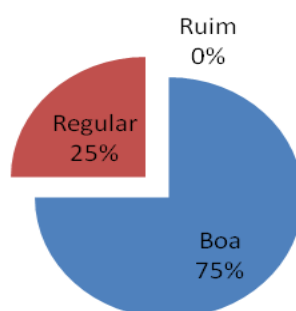


Figura 47: Porcentagem de alunos que consideram a participação nas atividades: boa, regular e ruim.

Os alunos responderam que estão motivados a participar de aulas de Ciências que tem atividades investigativas. Apenas 4% dos alunos disseram que não se sentem motivados, os demais consideram motivadoras as aulas investigativas (Figura 48).

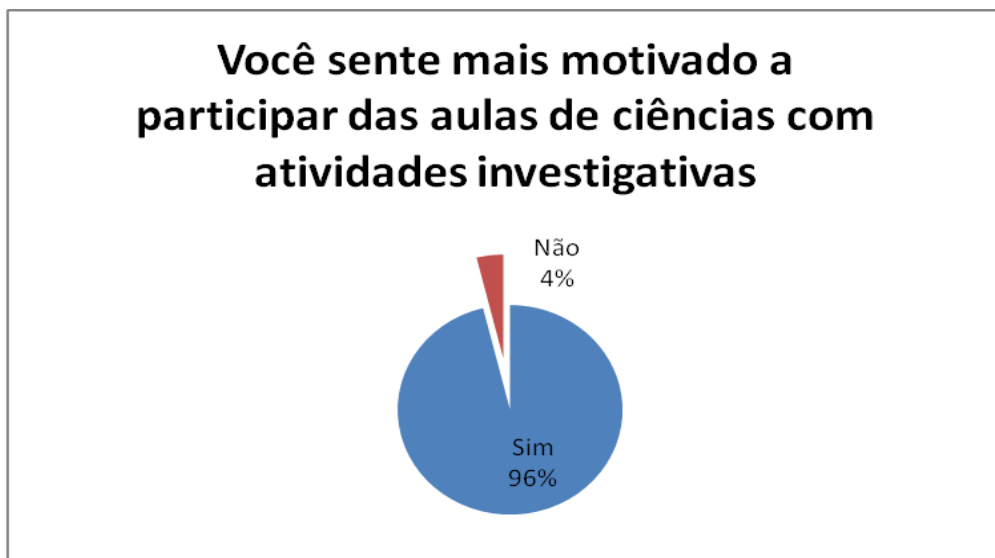


Figura 48: Porcentagem de alunos que sentem motivação e não em participar de aulas de ciências com atividades investigativas.

Os alunos ressaltaram que de todas as atividades a que foi mais produtiva foi a leitura de texto/charge, seguida de pesquisa/aula prática e vídeos. A atividade menos interessante foi à confecção da carta (figura 49).

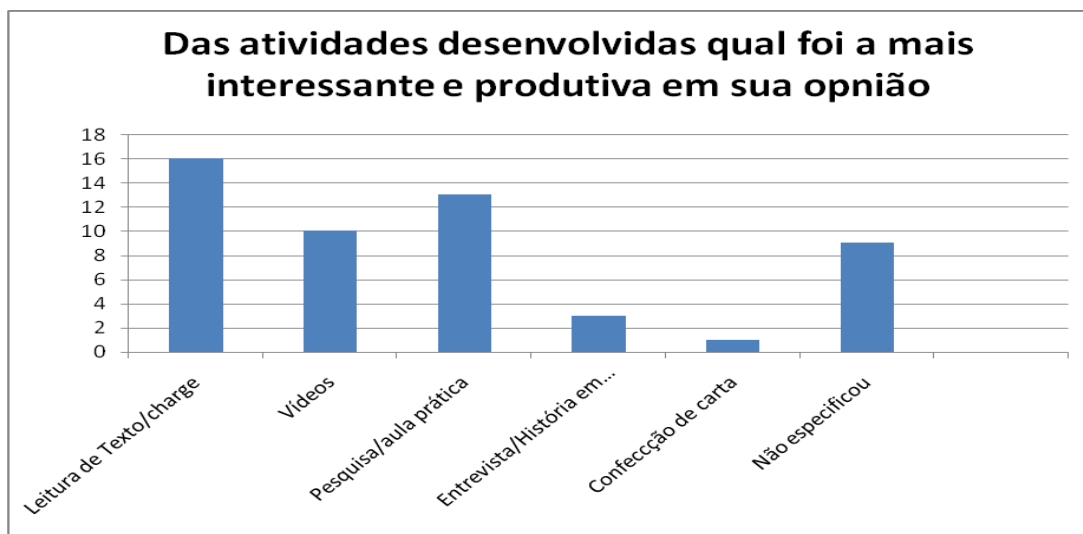


Figura 49: Opinião dos alunos sobre qual atividade consideraram mais e menos interessante.

As figuras 50 a 53 relacionam-se à oitava pergunta do questionário, na qual os alunos justificaram a sua opinião sobre a atividade que julgou mais interessante.

8. Das atividades desenvolvidas qual foi a mais interessante e produtiva em sua opinião? Por quê?

Foi a charge e os vídeos por que eu acho muito importante nós aprender sobre a poluição e o desperdício de água pois nós alunos pode passar isso para nossos pais e filhos, talvez com a força das pessoas na futura a poluição e o desperdício pode acabar.

Figura 50 : Justificativa 1 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.

8. Das atividades desenvolvidas qual foi a mais interessante e produtiva em sua opinião? Por quê?

A que usamos a lupa, pois nos olhamos os recipientes de água de lugares diferentes.

Figura 51: Justificativa 2 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.

8. Das atividades desenvolvidas qual foi a mais interessante e produtiva em sua opinião? Por quê?

A História em quadrinhos porque ela fala muito da cidade do Presidente Juscelino.

Figura 52: Justificativa 3 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.

8. Das atividades desenvolvidas qual foi a mais interessante e produtiva em sua opinião? Por quê?

R: foi escrever uma carta para o Secretário da mais importante, por que todos trabalharam juntos.

Figura 53: Justificativa 4 de aluno sobre a atividade mais interessante e produtiva.

Os alunos destacaram também a impressão geral sobre a pesquisa e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema água (Figura 54 a 59). Ressaltaram que muitos seres humanos mesmo sofrendo as consequências da poluição e escassez da água, não mudam de atitudes, falaram também da quantidade mínima de água disponível para o consumo, a importância do tratamento da água antes de ser consumida, e a necessidade de preservação.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Data: ___/___/___

Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.

o que mais me impressionou foi o desperdício e a poluição dos seres humanos relacionado a água, as pessoas mesmo sabendo que a água está em falta em muitas cidades continuam desperdiçando.

E o que eu mais gostei: foi saber que algumas pessoas ainda se preocupam, de um jeito ou de outro esse capítulo vai sempre estar presente na minha vida e também me ajudou muito: descobri coisas que não sabia, enfim gostei de estudar sobre a água.

Lyria Eduarda de Almeida Souza.

Figura 54: Relatório 1 de Avaliação das atividades realizadas

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Data: 26/09/2014

Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.

O que mais me impressionou foi o que as pessoas desperdiçam e poluem a água e o meio ambiente. É a água eu sei porque todos falam para não poluir e nem desperdiçar a água e também está falando que o tempo está melhorando mas que todos em algumas formas poluem quase tudo que a gente faz prejudica a água e o ambiente. E com tudo isso eu também aprendi que água é bem mais preciosa que a gente tem e se a gente não preservar um dia ela acaba.

Figura 54: Relatório 2 de Avaliação das atividades realizadas.

Maira Letícia

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Data: 19/09/14

Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.

Eu gostei muito do projeto da água, porque foi muito interessante todas as atividades foram uma melhor do que a outra. Eu também aprendi muito sobre a água, que se nós continuarmos desperdiçando nós vamos ficar sem água no futuro, e isso é muito ruim. Eu acho que nós precisamos cuidar do nosso bem mais precioso a ter que ficar sem ele.

O rio já não tem mais vida por causa da poluição do rio. A aula que eu mais gostei foi a aula que a Rita trouxe água de diferentes locais para a gente ver com a lupa as diferenças, eu também gostei dos charges e dos textos.

Figura 55: Relatório 3 de Avaliação das atividades realizadas.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Data: 29/09/2014

Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.

O que mais me impressionou foi saber que a água é a coisa mais importante para todos os seres vivos do planeta terra, nos também temos que ter cuidado e não desperdiçar nossa água, pois nos temos pouca quantidade de água doce nos temos mais água salgada.

A água serve para muitas coisas como: beber; tomar banho; escovar dentes; lavar a calçada etc.

E eu aprendi muitas coisas com essas aulas investigativas sobre a nossa água, e eu aprendi que não devemos desperdiçar água por isso eu de hoje em diante eu não vou desperdiçar mais água.

Figura 56: Relatório 4 de Avaliação das atividades realizadas.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Data: 26/09/14

Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.

Eu gostei mais foi da chage, foi uma atividade muito interessante e divertida, porque no dia do video eu não vi na aula, pois o ônibus estragou. Eu aprendi na aula de investigação muita coisa e vo leva para a vida toda a importância de preserva a água e a natureza, também aprendi como preserva. Na aula que nós olhamos com a lupa os microorganismo da água também, foi muito interessante e importante conhece os microorganismo que tem nos rios, córregos, e até mesmo da torneira, por isso que devemos filtrar a água, para que os microorganismo não traga doenças para a nossa saúde. Preserva e cuida e muito importante para o meio-ambiente.

Karine Fonseca Barbosa

Figura 57: Relatório 5 de Avaliação das atividades realizadas.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS
Data: 26/09/14
Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.

O que mais me impressionou foi o vídeo, porque achei mais interessante, sobre como devemos tratar a água e o que não devemos fazer com ela. Acho que eu vi me estimulou muito sobre a água. Penso que quanto mais deixarmos de poluir a água seja melhor para o planeta Terra. Devemos mesmo é cuidar da natureza para termos um futuro melhor nas nossas vidas daqui pra frente.

Figura 58: Relatório 6 de Avaliação das atividades realizadas.

A análise dos resultados leva nos a ressaltar que para que haja uma aprendizagem significativa é necessária a utilização de diferentes estratégias de ensino que contribuem na aprendizagem dos alunos, de forma a integrar os dados da realidade com o conteúdo apresentado. Neste estudo para a abordagem do tema água foi utilizado diferentes recursos didáticos, enfatizando o contexto regional dos alunos e também abrangendo a situação global.

Bacci e Pataca (2008) afirmam que:

“O tema água deve estar presente no contexto educacional, tanto na educação formal como na não-formal, com enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, num mundo real, dinâmico, que parte do local e se relaciona com o global, onde todas as coisas podem tomar parte de um processo maior, de um sistema integrado. A educação para a água não pode, dessa forma, estar centrada apenas nos usos que fazemos dela, mas na visão de que a água é um bem que pertence a um sistema maior, integrado, que é um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas. A escola, inserida nesse contexto social, deve ter como responsabilidade a disseminação do conhecimento, com base na realidade, de forma a caminhar na direção de uma nova ética e maneiras de viver que sejam pertinentes à sociedade. (Estudos Avançados 22 (63), 2008, p.217)”.

A análise das respostas dos estudantes permitiu constatar que as atividades investigativas contribuíram na ampliação no conhecimento do tema água, e que a maioria dos alunos apresentou boa participação e empenho durante as atividades demonstrando o conhecimento prévio, discutindo e fazendo trocas de informações.

7. CONCLUSÃO

Braga et al. citado por Bacci e Pataca (2008, p.221) ressalta que é necessário educar para o ambiente, e somente a partir de ações locais, da sensibilização e da conscientização dos indivíduos como cidadãos participantes no processo de construção de uma nova sociedade é que podemos modificar o destino dos problemas globais que assolam o planeta, e a água é uma questão primordial.

Sendo assim, a partir deste trabalho nota-se que é extremamente importante a formação dos alunos como indivíduo crítico e participativo, fornecendo informações para mudanças de atitudes que visem o uso racional da água e a sua preservação. A partir dos relatos escritos dos estudantes, conclui-se que o desenvolvimento das atividades investigativas proporcionou uma ampliação do conhecimento sobre o tema abordado e conseqüentemente mudanças de atitudes e conscientização da comunidade escolar.

8. PERSPECTIVAS

- Visitar uma Estação de Tratamento de Água (ETA);
- Visitar uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);
- Conhecer uma nascente de água no município.

9. REFERÊNCIAS

- Acqua Vitta. **Espaço Sustentável: Quanto se gasta de água por dia.** Disponível em <http://www.adeusgarrafao.com.br/espaco-sustentavel.php?id=11>. Acesso 02 de agosto 2014.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia: Biologia das populações.* - 3º Ed.- São Paulo: Moderna, 2010.
- BARROS, J. C; BARROS,. F. H; BARROS, A. F. - UM RECURSO ESTRATÉGICO CONTRA A CRISE DE ÁGUA DOCE NO MUNDO. Instituto Águas. Brasília:10 p, 2006.
- BARROS, J. G. do C. Origem, Distribuição e Preservação da Água no Planeta Terra. **Revista das águas.** Número 6, junho 2008. Disponível em: <http://revistadasaguas.pgr.mpf.mp.br/edicoes-da-revista/edicao-06/edicoes-da-revista/edicao-06/artigos/origem-distribuicao-e-preservacao-da-agua-no-planeta-terra>. Acesso 21 de novembro 2013.
- BRAGA, A. R. et al. Educação ambiental para gestão de recursos hídricos. Livro de orientação ao educador. Americana: Consórcio PCJ, 2003. 251p., il. In: BACCI, Denise De La C.; PATACA, Ermelinda M. Educação para a água. Estudos Avançados v.22, n.63, USP. Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <http://periodicos.usp.br/eav/article/view/10302/11957> . Acesso 06 de julho de 2014.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). Critérios Estruturantes para o ensino de ciências. In: **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thompson, 2004. p.1-17.
- CASTELI , A. P. ; MARTINS, C. M. De C.; PAULA, H. de F.; SANTOS, M. B. L. dos ; LIMA, M.E. C. de C.; SILVA, N. S. da; JUNIOR, O. A. ; CASTRO, R. S. de ; BRAGA, S. A. de M. Proposta Curricular – CBC- Ciências - Fundamental – 6º ao 9º ano. Disponível em: http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index.aspx?id_projeto=27&id_objeto=38732&tipo=ob&cp=996633&cb=&n1=&n2=Proposta Curricular - CBC&n3=Fundamental - 6º ao 9º&n4=Ciências&b=s. Acesso 05 de outubro 2014.
- CESA, M. de V. As condições hídricas e sócio-ambientais e os reflexos na saúde da população do ribeirão da ilha – Florianópolis/sc, 2008. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Filosofia e Ciências Humanas Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis/SC. Disponível em : <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91297>. Acesso 05 de outubro 2014.
- COELHO, M. M. de O; MIRANDA, A. dos A. Ensino/Aprendizagem: uma análise da prática docente. **Dialógica** vol.1 n.2 2007. Disponível em: <http://dialogica.ufam.edu.br/> . Acesso em 17 março 2011.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso 19 outubro 2013.
- DRIVER, R., H. ASOKO, et al. (1999). Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, nº 9, maio, 1999.

- Eco4u . Falta de água é o maior entrave para alimentar população crescente, 2011. Disponível em: <http://eco4u.wordpress.com/2011/10/28/falta-de-agua-e-o-maior-entrave-para-alimentar-populacao-crescente/>. Acesso 16 de novembro 2014.
- Encyclopaedia Britannica, Inc. **Molécula**. Disponível em: <http://escola.britannica.com.br/assembly/134961/Uma-molecula-de-agua-contem-dois-atomos-de-hidrogenio-e>. Acesso 02 de agosto 2014.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. ; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Revista Química Nova na Escola**, Vol. 32, Nº 2 , MAIO 2010.
- FREITAS, V. P.; FREITAS, G. P. Crimes contra a natureza. São Paulo: Revista dos Tribunais, 6. ed., São Paulo, 1999, p. 180. In: MIRANDA, M. P. de S. Poluição em decorrência do lançamento em cursos d'água de esgotos sanitários sem prévio tratamento aspectos jurídicos e atuação do ministério público. Disponível em : www.mp.go.gov.br/porta/web/hp/9/docs/rsudoutrina_25.pdf, Acesso em 02 de agosto 2014.
- GLYNN HENRY, J. e HEINKE, G.W. Environmental Science and Engineering. 2a. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. In: GRASSI, M. T. As água do planeta Terra. **Química Nova na Escola**. Maio, 2001. Disponível em: qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf. Acesso 02 de agosto 2014.
- GONÇALVES, C. Agência Brasil: Falta de água de qualidade mata uma criança a cada 15 segundos no mundo, revela Unicef, 2013. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-03-22/falta-de-agua-de-qualidade-mata-uma-crianca-cada-15-segundos-no-mundo-revela-unicef>. Acesso 02 de agosto 2014.
- JACAÚNA, C. L. F. dos S. O tema água como incentivador na alfabetização ecológica dos alunos do 5º ano do ensino fundamental. **Dissertação de Mestrado** - Programa de pós-graduação em educação e ensino de Ciências na Amazônia, Universidade do Estado do Amazonas- UEA. Amazonas, 2012. Disponível em: <http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/36-6.PDF> . Acesso em 21 novembro 2013.
- JACOBI, P. A água na terra está se esgotando? É verdade que no futuro próximo teremos uma guerra pela água? Disponível em: <http://www.geologo.com.br/aguahisteria.asp>. Acesso 02 de agosto 2014.
- JÚNIOR, César da Silva; SASSON, Sezar. **Biologia – Volume 3 - 3ª série – genética, evolução e ecologia**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- LARENTIS, C.; GOMES, L. C.; OLIVEIRA, A. L. de. Reprodução das Angiospermas e Atividades Investigativas: A construção de conhecimento a partir das concepções prévias. **V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)**. 18 a 21 de setembro de 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/painel/T104.pdf>. Acesso em 03 setembro 2013.

- LORENTZ, J. F.; BARROS, P. A. M. A água e sua distribuição espacial. **Revista das águas**, Número 6, junho 2008. Disponível em: <http://revistadasaguas.pgr.mpf.mp.br/edicoes-da-revista/edicao-06/artigos/a-agua-e-sua-distribuicao-espacial>. Acesso 21 de novembro 2013.
- MUCELIN, C. A.; BELLIN, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, 20(1): 111-124, jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf>. Acesso em: 18 outubro 2013.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Pesq. Educ. Ciênc.** vol. 9, nº1, jul. 2007. Disponível em <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2008/08/ensinar-ciencias-por-investigacao.pdfUH>>. Acesso em 05 outubro 2008.
- NERY, Jayme. **JANERY EDUCACIONAL**. Disponível em:
<http://water.usgs.gov/edu/watercycleportuguese.html>. Acesso 02 de agosto.
O caminho das águas, 2011. Disponível em:
<http://www.youtube.com/watch?v=v8CMQIQ5nq8>. Acesso 09 de abril 2014.
- OLIVEIRA, W. M. de. Uma abordagem investigativa - a água no meio ambiente. **Monografia apresentada ao Curso de especialização ENCI-UAB do CECIMIG da FaE/UFMG**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em:
http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wpcontent/uploads/2007/10/WILZA_FINAL_25.02.10.pdf. Acesso em 03 setembro 2013.
- PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. *Revista Eletrônica de Recursos Hídricos*. IPH – UFRGS. V.1, n.1. p.20-36.2004.
<http://www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf>
- Portal Brasil**: Saiba mais sobre água, consumo consciente e recursos hídricos no Brasil. *Ciência e Tecnologia*, 2010. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2010/10/agua-e-consumo-consciente>. Acesso em 15 de abril de 2014.
- REBOUÇAS, A.C. Uso inteligente da água, 2004. Disponível em:
http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=C8Z8G2sHEmoC&oi=fnd&pg=PA11&dq=related:de4XLVFrzn8J:scholar.google.com/&ots=hMgWcpOV0H&sig=OU8kd9n_x_lrljBLP5gLrzLgw6o#v=onepage&q&f=false. Acesso: 27 de julho 2014.
- SÁ, Eliane F. ET AL. Ensino de ciências com caráter investigativo. In: LIMA, M. L. C. C. (org). **Apostila da Especialização no Ensino de Ciências por Investigação**. Faculdade de Educação – Cecimig/UFMG, Belo Horizonte, 2008.
- SOUZA, S. S. P. de. Atividades investigativas como estratégia para o ensino-aprendizagem em ciências: Propostas e aprendizagens. **Dissertação de (Mestrado)** - Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará. Belém, 2007. Disponível em:
http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1844/1/Dissertacao_AtividadesInvestigativasEstrategia.pdf. Acesso em 03 setembro 2013.

- SPERLING, E.V. Considerações sobre a saúde de ambientes aquáticos. *Bio* 1993;2(3):53-6. In: MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B.Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública*, 2002;36(3):370-4. Disponível em www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502.pdf. Acesso: 27 de julho 2014.
- Stock Photo. **Plastic bottle pollution**. Disponível em: <http://www.canstockphoto.com/plastic-bottle-pollution-1772123.html>. Acesso 02 de agosto 2014.
- Telecurso Profissionalizante: Aula 2 - Qualidade Ambiental: Poluição da Água, 2012. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=uc5jggOHGpU>. Acesso 02 de abril 2014.
- Universidade da Água. A água no planeta. Disponível em: <http://www.daescs.sp.gov.br/index.asp?dados=ensina&ensi=planeta>. Acesso 15 de abril de 2014.
- Von Sperling, Marcos. Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos/Marcos Von Sperling. -3º Ed. - Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Geral de Minas Gerais; 2005, p.17. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=1pxhLVxVFHoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=ciclo+hidrologico&ots=ChxxE54B_p&sig=gOqhtc0cF07_rbjXfzS4vSPInjl#v=onepage&q=ciclo%20hidrologico&f=false. Acesso: 27 de julho 2014.
- WLADIMIR. **Geografia**. Disponível em: <http://profwladimir.blogspot.com.br/2012/06/mapas-agua-disponibilidade-acesso-e.html>. Acesso 02 de agosto 2014.

ANEXOS

ANEXO A

Faça uma leitura minuciosa do texto, analise a charge, e em seguida apresente suas ideias para os demais colegas.

POLUIÇÃO DA ÁGUA

Alguém já disse que uma das aventuras mais fascinantes é acompanhar o ciclo das águas na Natureza. Suas reservas no planeta são constantes, mas isso não é motivo para desperdiçá-la ou mesmo poluí-la. A água que usamos para os mais variados fins é sempre a mesma, ou seja, ela é responsável pelo funcionamento da grande máquina, que é a vida na Terra; sendo tudo isto movido pela energia solar.

Vista do espaço, a Terra parece o Planeta Água, pois esta cobre 75% da superfície terrestre, formando os oceanos, rios, lagos etc. No entanto, somente uma pequenina parte dessa água - da ordem de 113 trilhões de m³ - está à disposição da vida na Terra. Apesar de parecer um número muito grande, a Terra corre o risco de não mais dispor de água limpa, o que em última análise significa que a grande máquina viva pode parar.

A água nunca é pura na Natureza, pois nela estão dissolvidos gases, sais sólidos e íons. Dentro dessa complexa mistura, há uma coleção variada de vida vegetal e animal, desde o fitoplâncton e o zooplâncton até a baleia azul (maior mamífero do planeta). Nessa gama de variadas formas de vida, há organismos que dependem dela inclusive para completar seu ciclo de vida (como ocorre com os alguns insetos). Enfim, a água é o componente vital no sistema de sustentação da vida na Terra e por isso deve ser preservada. Mas nem sempre isso acontece. A sua poluição impede a sobrevivência dos seres, causando também graves consequências aos seres humanos.

A poluição da água indica que um ou mais de seus usos foram prejudicados, podendo atingir o homem de forma direta, pois ela é usada para ser bebida, para tomar banho, para lavar roupas e utensílios e, principalmente, para sua alimentação e dos animais domésticos. Além disso, abastece nossas cidades, sendo também utilizada nas indústrias e na irrigação de plantações. Por isso, a água deve ter aspecto limpo, pureza de gosto e estar isenta de microorganismos patogênicos, o que é conseguido através do seu tratamento, desde a retirada dos rios até a chegada nas residências urbanas ou rurais. A água de um rio é considerada de boa qualidade quando apresenta menos de mil coliformes fecais e menos de dez microorganismos patogênicos por litro (como aqueles causadores de verminoses, cólera, esquistossomose, febre tifóide, hepatite, leptospirose, poliomielite etc.). Portanto, para a água manter-se nessas condições, deve-se evitar sua contaminação por resíduos, sejam eles agrícolas (de natureza química ou orgânica), esgotos, resíduos industriais, lixo ou sedimentos vindos da erosão.

Sobre a contaminação agrícola temos os resíduos do uso de agrotóxicos (comum na agropecuária), que provêm de uma prática muitas vezes desnecessária ou intensiva nos campos, enviando grandes quantidades de substâncias tóxicas para os rios através das chuvas, o mesmo ocorrendo com a eliminação do esterco de animais criados em pastagens. No segundo caso, há o uso de adubos, muitas vezes exagerado, que acabam por ser carregados pelas chuvas aos rios locais, acarretando o aumento de nutrientes nestes pontos; isso propicia a ocorrência de uma explosão de bactérias decompositoras que consomem oxigênio, contribuindo ainda para diminuir a concentração do mesmo na água, produzindo sulfeto de hidrogênio, um gás de cheiro muito forte que, em grandes quantidades, é tóxico. Isso também afetaria as formas superiores de vida animal e vegetal, que

utilizam o oxigênio na respiração, além das bactérias aeróbicas, que seriam impedidas de decompor a matéria orgânica sem deixar odores nocivos através do consumo de oxigênio.

Os resíduos gerados pelas indústrias, cidades e atividades agrícolas são sólidos ou líquidos, tendo um potencial de poluição muito grande. Os resíduos gerados pelas cidades, como lixo, entulhos e produtos tóxicos são carregados para os rios com a ajuda das chuvas. Os resíduos líquidos carregam poluentes orgânicos (que são mais fáceis de ser controlados do que os inorgânicos, quando em pequena quantidade). As indústrias produzem grande quantidade de resíduos em seus processos, sendo uma parte retida pelas instalações de tratamento da própria indústria, que retêm tanto resíduos sólidos quanto líquidos, e a outra parte despejada no ambiente. No processo de tratamento dos resíduos também é produzido outro resíduo chamado "chorume", um líquido que precisa de tratamento e controle. As cidades podem ser ainda poluídas pelas enxurradas, pelo lixo e pelo esgoto.

Enfim, a poluição das águas pode aparecer de vários modos, incluindo a poluição térmica, que é a descarga de efluentes a altas temperaturas, poluição física, que é a descarga de material em suspensão, poluição biológica, que é a descarga de bactérias patogênicas e vírus, e poluição química, que pode ocorrer por deficiência de oxigênio, toxidez e eutrofização.

A eutrofização é causada por processos de erosão e decomposição que fazem aumentar o conteúdo de nutrientes, aumentando a produtividade biológica, permitindo a proliferação de algas, que tornam a água turva e com isso podem causar deficiência de oxigênio pelo seu apodrecimento, aumentando sua toxidez para os organismos que nela vivem (como os peixes, que aparecem mortos junto a espumas tóxicas).

A poluição das águas nos países ricos é resultado da maneira como a sociedade consumista está organizada para produzir e desfrutar de sua riqueza, progresso material e bem-estar. Já nos países pobres, a poluição é resultado da pobreza e da ausência de educação de seus habitantes, que, assim, não têm base para exigir os seus direitos de cidadãos, o que só tende a prejudicá-los, pois esta omissão na reivindicação de seus direitos leva à impunidade às indústrias, que poluem cada vez mais, e aos governantes, que também se aproveitam da ausência da educação do povo e, em geral, fecham os olhos para a questão, como se tal poluição não atingisse também a eles. A Educação Ambiental vem justamente resgatar a cidadania para que a população tome consciência da necessidade da preservação do meio ambiente, que influi diretamente na manutenção da sua qualidade de vida.

Dentro desse contexto, uma grande parcela da contenção da "saúde das águas" cabe a nós, brasileiros, pois se a Terra parece o Planeta Água, o Brasil poderia ser considerado sua capital, já que é dotado de uma extensa rede de rios, e privilegiado por um clima excepcional, que assegura chuvas abundantes e regulares em quase todo seu território.

O Brasil dispõe de 15% de toda a água doce existente no mundo, ou seja, dos 113 trilhões de m³ disponíveis para a vida terrestre, 17 trilhões foram reservados ao nosso país. No processo de reciclagem, quase a totalidade dessa água é recolhida pelas nove grandes Bacias Hidrográficas aqui existentes. Como a água é necessária para dar continuidade ao crescimento econômico, as Bacias Hidrográficas passam a ser áreas geográficas de preocupação de todos os agentes e interesses públicos e privados, pois elas passam por várias cidades, propriedades agrícolas e indústrias. No entanto, a presença de alguns produtos químicos industriais e agrícolas (agrotóxicos) podem impedir a purificação natural da água (reciclagem) e, nesse caso, só a construção de sofisticados sistemas de tratamento permitiriam a retenção de compostos químicos nocivos à saúde humana, aos peixes e à vegetação.

Quanto melhor é a água de um rio, ou seja, quanto mais esforços forem feitos no sentido de que ela seja preservada (tendo como instrumento principal de conscientização da população a Educação Ambiental), melhor e mais barato será o tratamento desta e, com isso, a população só terá a ganhar. Mas parece que a preocupação dos técnicos em geral é sofisticar cada vez mais os tratamentos de água, ao invés de se aterem mais à preservação dos mananciais, de onde é retirada água pura. Este é o raciocínio - mais irracional - de que a técnica pode fazer tudo. Técnicas sofisticadíssimas estão sendo desenvolvidas para permitir a reutilização da água no abastecimento público, não percebendo que a ingestão de um líquido tratado com tal grau de sofisticação pode ser tudo, menos o alimento vital do qual o ser humano necessita. Ou seja, de que adianta o progresso se não há qualidade de vida? A única medida mitigadora possível para este problema, na situação grave em que o consumo da água se encontra, foi misturar e fornecer à população uma água de boa procedência com outra de procedência pior, cuidadosamente tratada e controlada. Vejam a que ponto tivemos que chegar.

Portanto, a meta imediata é preservar os poucos mananciais intactos que ainda restam para que o homem possa dispor de um reservatório de água potável para que possa sobreviver nos próximos milênios.

Texto: Dr.^a Sônia Lúcia Modesto Zampieron.

Biólogo João Luís de Abreu Vieira

ANEXO B

Charge 1.



Fonte: http://3.bp.blogspot.com/_7xolZjJDz8E/SwSEbsx6Kol/AAAAAAACzs/a8ma76hMM4/s1600/Charge+121.jpg. Acesso em: 21-11-2010

Charge 2.



Fonte: <http://www.acritica.com.br/Fotos/charges/1996g.gif>. Acesso em 03-12-2010

Charge 3.



Fonte: http://arterabisco.blogspot.com/2010/03/charge_26.html. Acesso em 03-12-2010.

Charge 4.



Fonte: <http://aguacorrenteong.wordpress.com/2009/08/31/momento-charge/>. Acesso em 03-12-2010

Charge 5.



Fonte: <http://www.pwdesenhos.blogspot.com/> Acesso em 03-12-2010.

ANEXO C



O Caminho das Águas.mp4

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=v8CMQIQ5nq8>

ANEXO D



Telecurso Profissionalizante_ Aula 2 - Qualidade Ambiental_ Poluição da Água.mp4

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=uc5jggOHGpU>.

ANEXO E

QUESTÕES MOTIVADORAS PARA O VÍDEO

- 1) A água está presente em diversas partes. Cite diferentes locais onde podemos encontrá-la.
- 2) Cite 5 formas de impactos a água provocados pela ação do homem.
- 3) O que significa a expressão “ uso racional da água” ?
- 4) O que poderá acontecer futuramente com os recursos hídricos se a longo prazo continuarmos poluindo-os ?
- 5) Por que as principais áreas de preocupação em relação aos impactos são as que se encontram próximos aos aglomerados humanos?
- 6) Como o volume de água se mantém na natureza?
- 7) Como seria a vida no nosso planeta sem a presença da água?
- 8) A poluição das águas tem sido um problema para a nossa sociedade, principalmente para o meio ambiente. Cite algumas maneiras que podemos colaborar para evitar ou minimizar este problema que afeta todo o nosso país.

ANEXO F

QUESTIONÁRIO PÓS-REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA

Data: ___/___/_____

1. Sexo: Masculino Feminino
2. Faixa de idade:
 11 anos 12 anos Acima de 12
3. Você achou as atividades realizadas interessantes?
 sim não
4. As atividades desenvolvidas auxiliaram no seu aprendizado?
 sim não
5. Você considera que há maior aprendizagem com?
 as atividades investigativas o ensino tradicional (quadro e giz).
6. Como foi a sua participação nas atividades?
 Boa Regular Ruim
7. Você sente mais motivado a participar das aulas de Ciências com atividades investigativas?
 sim não
8. Das atividades desenvolvidas qual foi a mais interessante e produtiva em sua opinião? Por quê?

Obs.: Utilize o espaço abaixo para acrescentar alguma outra informação ou depoimento que julgar importante.

ANEXO G

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Data: ___/___/_____

Faça um relatório destacando o que mais lhe impressionou e qual a contribuição dessas atividades na ampliação do conhecimento sobre o tema estudado.