

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS**  
**EM CIÊNCIAS E PLURALIDADE**

FÁTIMA GALUCCI PASSOS

**ÁGUA E O CONSUMO CONSCIENTE: A RELEVÂNCIA DA**  
**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

DOIS VIZINHOS  
2018

FÁTIMA GALUCCI PASSOS



**ÁGUA E O CONSUMO CONSCIENTE: A RELEVÂNCIA DA  
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade – Polo UAB do Município de São Paulo, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Dois Vizinhos

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra Daniela Macedo de Lima

DOIS VIZINHOS

2018



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Água e o Consumo Consciente: a relevância da experimentação no Ensino de  
Ciências

Por

**Fátima Galucci Passos**

Esta monografia foi apresentada às 10:00 h do dia 29 de setembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade – Polo de UAB do município de São Paulo, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos . O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. . Dra Daniela Macedo de Lima  
UTFPR – Campus Dois Vizinhos  
(orientadora)

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Luciana Boemer Cesar Pereira  
UTFPR – Campus Dois Vizinhos

---

Prof. Dr. Henry Charles A.D.N.T. de M. Brandão  
UTFPR – Campus Dois Vizinhos

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-

“Dedico este trabalho aos meus alunos, por merecem meu respeito e dedicação na construção de sua cidadania, conhecimento e formação”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus e aos meus familiares que me ajudaram a vencer todos os obstáculos, permanecendo ao meu lado nos momentos em que o cansaço, a doença e a falta de paciência me dominavam, dando-me forças e perseverança. Em especial ao meu filho Rafael por sua paciência durante a minha falta de tempo e limitações, sempre auxiliando carinhosamente.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, professores da UTFPR, Campus Dois Vizinhos.

Agradeço também aos tutores presenciais e à distância, que auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

"Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota" (MADRE TERESA DE CALCUTÁ).

## RESUMO

PASSOS, Fátima Galucci, Água e o Consumo Consciente; a relevância da Experimentação no Ensino de Ciências, 2018, 39. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

Este trabalho teve a água como temática e foi transformado em práticas a serem utilizadas no Ensino de Ciências, buscando rever conceitos e aplicabilidades no dia-a-dia, de forma a postergar sua escassez, fazendo uso de materiais comuns, encontrados facilmente, e que levou o aluno a refletir e tomar ciência sobre a importância de colaborar com a economia e utilização desse bem fundamental para a vida no planeta. Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo reconhecer a importância da água na vida dos seres vivos, bem como identificar e valorizar a mesma como um recurso natural finito, promover o seu uso consciente e racional. Foram realizadas práticas que retratavam a utilização da água de forma consciente. Uma delas exemplificando seu uso com materiais recicláveis, e em outra uma análise dos dados contidos na conta de água, com a finalidade de extração de dados reais envolvendo média de consumo presente e como economizar em contas futuras. Também foram utilizados três vídeos curtos com o objetivo de esclarecer os problemas que poderemos enfrentar pela falta de água, possibilitando um melhor aproveitamento em sala de aula, podendo desta forma sensibilizar para conscientizar os alunos a respeito da crise hídrica do século XXI, principalmente na cidade de São Paulo e que afetará cada vez mais os cidadãos, gerando reflexão e questionamentos a cerca do tema. Planejando aulas com a utilização de recursos diferenciados foi possível obter maior interesse e participação dos alunos.

**Palavras-chave:** Escassez. Economia. Reuso.

## **ABSTRACT**

PASSOS, Fátima Galucci. Water and Conscious Consumption: the relevance of Experimentation in Science Teaching, 2018, 39. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

This work had water as thematic and was transformed into practices to be used in Science Teaching, seeking to review concepts and applications in the day to day, in order to postpone it's scarcity, making use of common materials, easily found, leading the student to reflect and become aware of the importance of collaborating with the economy and use of this fundamental good for life on the planet. Thus, the present work aimed to recognize the importance of water in the life of living beings, as well as to identify and value it as a finite natural resource, to promote its conscious and rational use. Practices that portrayed the use of water in a conscious way were performed. One was an example of its use with recyclable materials, and another the analysis of the data contained in the water bill, for the purpose of extracting actual data involving the present average consumption and how to save on future charges. Three short videos were also used to clarify the problems we may face due to the lack of water, allowing a better use in the classroom, and in this way raise awareness of the 21st century water crisis, especially in the city of São Paulo, and that will affect the citizens more and more, generating reflection and questions about the theme. By planning classes with the use of differentiated resources it was possible to obtain greater interest and participation of the students.

**Keywords:** Scarcity. Economy. Reuse.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Conhecimentos prévios dos alunos levantados no pré-questionário.....	21
Gráfico 2 - Desempenho dos alunos após a realização das aulas práticas.....	22
Gráfico 3 - De acordo com seu conhecimento sobre a água existente no planeta Terra, qual é a fração que representa a quantidade de água doce presente no nosso planeta?.....	23
Gráfico 4 - Em qual atividade doméstica é possível obter gasto maior de água?.....	23
Gráfico 5 - O Brasil possui a maior reserva de água doce do planeta, qual seria essa porcentagem?.....	24
Gráfico 6 - Das alternativas abaixo, qual é a que mais polui os rios?.....	24
Gráfico 7 - Pergunta 5 (apêndice A).....	25
Gráfico 8 - Pergunta 6 (apêndice A).....	25
Gráfico 9 - Se ocorresse um vazamento o que ocorreria na média mensal?.....	26
Gráfico 10 - Quais as providências necessárias para constatar um vazamento?....	27
Gráfico 11 - É possível utilizar a água das chuvas, do chuveiro e da máquina de lavar roupas para qual finalidade?.....	27
Gráfico 12 - Você se considera um consumidor de água consciente?.....	28
Gráfico 13 – Avaliação dos alunos sobre as práticas.....	28
Gráfico 14 – N° Alunos por nível de Avaliação.....	29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS.....	13
2.2 PRÁTICAS COM O TEMA ÁGUA EM SALA DE AULA.....	14
2.3 DIFICULDADES PARA A REALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS.....	15
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	16
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	16
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	16
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	17
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	17
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31
<b>APÊNDICE(S)</b> .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente o índice de aprendizagem dos estudantes têm sido muito baixo, e segundo a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação), deve-se a indisciplina, a falta de espaço e a falta de interesse dos alunos (UNESCO, 2003).

Para Tapia (1999), no ambiente escolar a desmotivação é caracterizada pela indisciplina, acarretando ao professor sérios problemas em sala de aula. Um dos problemas enfrentados é a perda de grande parte do tempo da aula tratando de assuntos que divergem da temática da aula. Muitas vezes é necessário improvisar porque grande parte do planejamento fica comprometido devido a indisciplina.

A aprendizagem não se restringe apenas ao educando, mas grande parte depende da condução do educador, sendo uma das incumbências incentivar o aluno e compreendê-lo (BZUNECK, 2001) Claro que um bom profissional, comprometido e engajado com a aprendizagem, deve compreender a realidade em que o aluno está inserido, perceber sua assiduidade e participação em sala de aula.

Porém segundo Tardif (2002), nada nem ninguém pode forçar um aluno a aprender se ele mesmo não se empenhar no processo de aprendizagem, ou seja, parte do aprendizado depende do próprio aluno. Se o aluno não estiver comprometido com a aprendizagem, o trabalho do professor fica muito comprometido.

O professor deve lembrar-se que atualmente o aluno vive rodeado de tecnologias, que são muito mais atrativas do que a lousa e o giz e elaborar melhor os materiais a serem usados em sala de aula, de modo a darem uma dinâmica e um caráter mais atualizado a aula, (ZENTI, 2000) é missão obrigatória do professor. Desta forma o aluno poderá interagir mais adequadamente com o conteúdo e se sentir mais motivado, levando a uma aprendizagem mais significativa, já que hoje o mercado de trabalho também exige um profissional mais qualificado e crítico. Portanto cabe ao aluno de hoje, estar bem preparado.

Velásquez (2004) diz que aprender é um ato que exige esforço, vontade e motivação. É necessário também saber para que se aprender tal conteúdo.

Existe um consenso entre professores e pesquisadores sobre a importância da realização de atividades práticas, e que elas constituem formas de transpor o conteúdo teórico para a vida real, e ainda que sejam maneiras de promover uma

maior interação entre os alunos e o professor, formando uma interatividade social (PAVÃO & LEITÃO, 2007).

O professor de Ciências ainda enfrenta a falta de laboratório para realização dos experimentos, e muitas vezes devem improvisar para a realização da atividade em sala, devido a tantos problemas como, por exemplo, a falta de material e estrutura que ocorre na maioria das escolas públicas. Todavia, Borges (2002) ressalta ainda que não existem atividades já preparadas para os professores e que a falta de tempo, recursos e materiais, e também laboratórios sem manutenção, acabam por comprometer as aulas práticas de ciências.

Considerando-se os pontos acima, buscou-se verificar a importância do ensino e a valorização das aulas e experiências práticas como uma importante estratégia de aprendizagem. Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo reconhecer a importância da água na vida dos seres vivos, bem como identificar e valorizar a mesma como um recurso natural finito, além de promover o seu uso consciente e racional.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2018), o Brasil possui 12% da água doce disponível no mundo. E essa distribuição ocorre de forma desigual no território nacional. Sabe-se atualmente que as alterações climáticas comprometem os recursos hídricos e a disponibilidade de água para todo seres vivos, humanos, flora e fauna. Mas conforme Gomes e Barbieri (2003), a crise hídrica, é uma questão de gerenciamento, que envolvem disponibilidade e demanda, A Equipe Técnica de Mogi das Cruzes (ETMC, 2018) informa que atualmente para atender a Região Metropolitana de São Paulo, é necessário recorrer a importação de águas de outras bacias, já que os mananciais estão sendo muito explorados e degradados.

Através de mídias como televisão, internet, e redes sociais, é possível se ter acesso a toda e qualquer informação sobre os problemas acima citados e sobre o consumo excessivo, captação, armazenamento e distribuição deficientes de água que ocorrem na cidade. E isso provavelmente ocorreu devido ao aumento da urbanização (planejada ou não), aumento da demanda, captação, armazenamento e distribuição inadequados, falta de manutenção preventiva e fiscalização em redes de distribuição, furtos, conscientização e respeito ao semelhante, assim, o recurso hídrico está se tornando cada vez mais caro e escasso.

### 2.1 A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS

A qualidade do ensino no Brasil tem sido bastante criticada devido à reforma do sistema e do currículo vigente, devido a baixa qualidade, pelo inadequado preparo dos alunos para o mercado de trabalho, o trabalho em cooperação e, pela formação inadequada (BORGES, 2002).

Hoje em dia, a escola mal consegue fazer com que todos compreendam o interesse em saber ler ou contar. O que dizer, então, de saberes cuja utilidade não é fácil de imaginar, como a álgebra, a biologia, a história, a filosofia? A escola continua muito despreparada diante dos alunos que não têm interesse em "encher a cabeça de coisas inúteis" e que não percebem o poder e o prazer que esses saberes poderiam lhes trazer. (PERRENOUD, 2003)

Segundo Borges (2002), os professores de ciências, acreditam que para melhoria do ensino, as aulas práticas são fundamentais, pois é possível relacionar o conteúdo com o dia a dia, contribuindo com uma aprendizagem significativa, mas em contra partida não usam os laboratórios e nem mesmo improvisam já que muitas

vezes as condições das instalações não estão adequadas à prática, ou há falta de materiais e tempo para a realização dessas atividades. Mas essa atividade proporcionou ao estudante, conectar símbolos e situações imaginadas, propiciando assim sua expansão de horizontes. Ver na prática o que ocorre na teoria e ainda testar equipamentos, técnicas e materiais, trabalhando e interagindo em pequenos grupos, traduz em resultados melhores e mais eficazes.

Particularmente no caso de aulas de Ciências, foi estabelecido que seria importante a aprendizagem do conhecimento científico, processo, procedimento e métodos, compreendendo principalmente suas relações entre ciências e sociedade (BORGES, 2002 apud BYBEE & DEBOER, 1996).

De acordo com Trópia (2011), desenvolver nas crianças o interesse pela ciência e pela execução do método científico levaria a uma nova geração de cientistas que impulsionariam o desenvolvimento científico, econômico e social.

A escola deve despertar a conscientização ambiental das crianças, para que elas venham a ser os multiplicadores da preservação e conservação dos recursos ambientais, promovendo hábitos de reflexão conscientes. Atualmente a quantidade de água é suficiente para atender toda a população, porém o que se torna um problema é o uso exagerado e inconsciente desse recurso, ocasionando seu esgotamento e tornando a possibilidade de ser desfrutado pelas futuras gerações comprometidas (CAVALCANTE, 2013).

## 2.2 PRÁTICAS COM O TEMA ÁGUA EM SALA DE AULA

De acordo com Miranda et al. (2016), as aulas práticas com a temática água costumam ser complexas devido aos experimentos, como exemplo temos o uso do aquecimento através da utilização do Bico de Bunsen, para exemplificar a evaporação e a formação de chuva ou realizar uma destilação em uma escola pública, o que nem sempre é possível devido a obtenção dos materiais adequados ou ao acesso a um laboratório.

Assim sendo, devemos buscar experimentos simples, de baixo custo, que possam ser desenvolvidos em qualquer lugar, e que despertem a curiosidade do aluno, permitindo a consciência para a preservação do meio ambiente.

Todos devem estar envolvidos nesse processo educativo, até mesmo os grandes consumidores como os setores agrícola, industrial e comercial. A educação é fundamental para conscientização de toda a sociedade, não apenas para o uso correto, mas para a preservação e o uso racional da água (SOARES, 2016).

Segundo Freire (2005) o ser especificamente humano é um ser inacabado, os homens se sabem inacabados. Em constante aprendizagem e que tem a capacidade de aprender e se transformar constantemente. O sujeito participa modificando o meio onde está inserido e acaba sendo também modificado por esse mesmo meio (PIAGET, 1986).

### 2.3 DIFICULDADES PARA A REALIZAÇÃO DE PRÁTICAS

Os professores de Ciências ainda enfrentam a falta de laboratórios para realização dos experimentos, e muitas vezes devem improvisar para a efetivação da atividade em sala, devido a tantos problemas como, por exemplo, a falta de material e estrutura que ocorre na maioria das escolas públicas.

Borges (2002) ressalta ainda que não existem atividades já preparadas para os professores e que a falta de tempo, recursos e materiais, e também laboratórios sem manutenção, acabam por comprometer as aulas práticas de ciências.

Além disso, ainda falta uma articulação nas escolas entre “as ações docentes, as atividades técnicas e as intervenções administrativas”, é possível perceber também a interferência por parte da direção da escola (SEVERINO, 2001), pois, muitas vezes há dificuldades para conseguir autorização para utilizar espaços, como a sala de vídeo, ou até mesmo para se deslocar entre salas. O professor muitas vezes é visto com maus olhos, ou mesmo quando se precisa de determinados materiais presentes no almoxarifado, muitas vezes para consegui-los, é necessário determinada autorização, esbarrando na burocracia e dificultando ainda mais a realização das práticas.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola de ensino fundamental, localizada no bairro Parque Imperial, município de Barueri, SP. A escola atende cerca de 1000 alunos em dois turnos, sendo que no período matutino os alunos são do Ensino Fundamental II e no vespertino do Fundamental I.

A escola está situada em uma região muito populosa e carente e não possui laboratório nem computadores para atividades normais, pois são exclusivos para aulas de matemática, na realização do curso Khan Academy semanalmente, além de serem equipamentos defasados e antigos. Há apenas uma televisão em uso e pouco recurso material para desenvolvimento de aulas práticas e didáticas.

#### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Baseando-se na publicação de Gil (2002), as pesquisas relacionadas a educação são de abordagens qualitativas e a análise e interpretação dos dados deve ter esse cunho, utilizando-se técnicas e procedimentos básicos que incluam apontamentos simples,.

A pesquisa levantou informações sobre o consumo dos recursos hídricos, e para tal utilizou-se de questionário para a coleta de dados em dois momentos, sendo um pré-questionário com 10 questões (Apêndice A), iniciando a prática a fim de diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, e um pós-questionário contendo 11 perguntas (Apêndice B), ao final, para constatar o progresso alcançado. Além disso, a questão de número onze teve a finalidade de avaliar a opinião dos alunos sobre a prática apresentada.

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Por considerar representativa a importância do resultado do questionário aplicado, a turma escolhida era composta por 33 alunos do 6º ano, na faixa dos 12 anos de idade, sendo em sua grande maioria, moradores do Parque Imperial e zonas vizinhas, localizado em Osasco, região de periferia.

Durante a aula ministrada, a coleta de dados extraídos das contas de consumo de água, material previamente solicitado aos alunos, foi parte fundamental e serviu de base para o trabalho realizado. Didaticamente, utilizou-se também do recurso de quadro-negro e giz, exemplificando a metodologia do consumo de água (medida em metros cúbicos), e foram reforçados alguns cálculos matemáticos que puderam ser trazidos para esclarecer melhor o tema proposto.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi desenvolvida em três momentos, sendo cada um com 50 minutos de duração, perfazendo um total de 150 minutos.

Num primeiro momento, os alunos responderam o questionário (Apêndice A), para avaliação de conhecimentos prévios. Após essa avaliação, os mesmos assistiram ao vídeo da EBC (Empresa Brasileira de Comunicação), a fim de incentivar a sensibilização em relação à escassez de água, encontrado no link: <http://www.ebc.com.br/infantil/galeria/videos/2013/06/ja-pensou-se-acabasse-toda-a-agua-do-mundo>.

Na sequência foi feita a apresentação do vídeo de Thiago Moreira (2015), o qual está disponível em formato eletrônico na internet, abordando o tema correspondido, agregando mais informações, encontrado no link <https://www.youtube.com/watch?v=SBQvz9zrh8I>.

Após a observação dos vídeos citados, ocorreu uma breve discussão sobre os temas abordados e foi feita uma aula prática em sala, com simulação da quantidade de água existente no planeta para consumo (água doce). A referida

prática está disponível no Portal do Professor, no link: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=55112>.

Para a realização dessa prática foram necessários os seguintes materiais: um litro de água, um copo pequeno transparente (vidro) e uma garrafa PET transparente de um litro com a tampa.

A aula prática inicial teve a duração de 50 minutos e consistiu em, colocar a água na garrafa PET e informar aos alunos, que ela representaria toda a quantidade de água existente no planeta Terra.

Na frente dos alunos, foram retiradas três tampas com água desta garrafa cheia e colocou-se dentro do copo pequeno, e explicou-se que a quantidade retirada, representava a água que podemos utilizar.

Ao final, questionou-se a quantidade de água doce visualizada no copo em relação à garrafa seria uma quantidade considerável.

Num segundo momento, durante a mesma aula de 50 minutos, os alunos foram convidados a assistir um outro vídeo para finalizar a prática de uma forma descontraída e sutil sobre o tema água, também disponível na internet no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=NLRJSL30mQ0>.

Em um terceiro momento, durante uma aula de 50 minutos, a fim de possibilitar que os alunos conhecessem melhor na prática a conta de água de sua residência, solicitou-se previamente a participação dos mesmos no sentido de trazerem a conta e procedeu-se a análise dessas. Sob a orientação do professor, foram analisados vários itens constantes da mesma como: o consumo atual, consumo anterior, média, próxima visita do fiscal, consumo dos últimos seis meses e a verificação de possíveis vazamentos.

Por fim, ainda foi empregado o vídeo de Ruizer (2018), com a finalidade de encerrar a prática. Ao término, o mesmo questionário foi novamente aplicado, a fim de constatar se houve um progresso em relação aos temas trabalhados.

As aulas foram ministradas em 21 de junho de 2018, com 28 dos 33 alunos inscritos e iniciou-se com o pré-questionário e em 23 de junho com 22 dos 33, possibilitando uma avaliação mais completa dos conhecimentos adquiridos com o pós-questionário.

### 3.5 ANÁLISES DOS DADOS

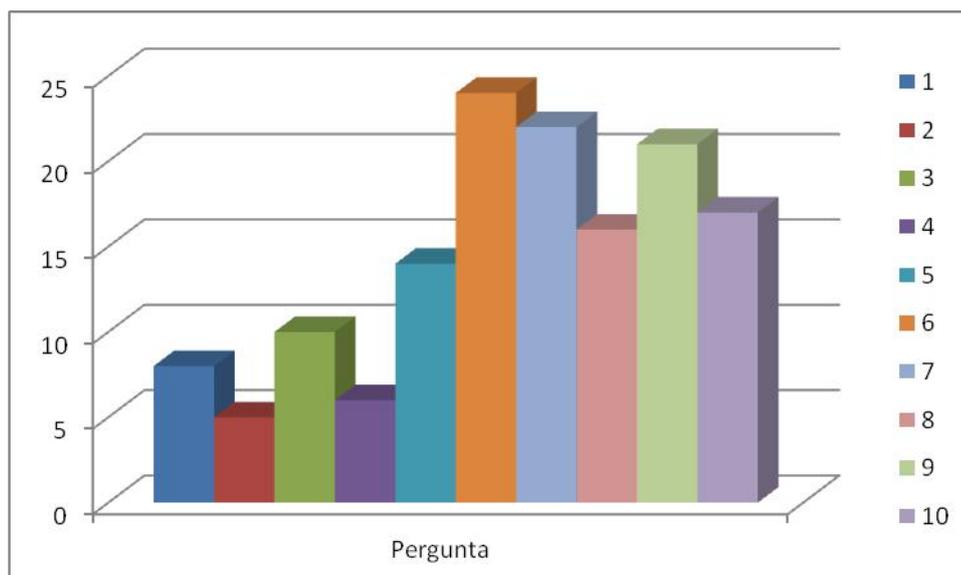
Foram utilizados critérios de avaliação para os dois questionários, tendo cada resposta certa a validade de 1 ponto, com nota máxima de 10 pontos. Quando a nota total do questionário variou de 1 a 4 pontos, esse foi considerado insatisfatório quanto aos conhecimentos; de 5 a 7, satisfatório; e de 8 a 10, totalmente satisfatório.

Os dados obtidos a partir dos questionários foram apresentados em forma de tabelas e gráficos, que tiveram como finalidade facilitar a visualização e compreensão, dos dados obtidos. Todas as respostas consideradas certas ou esperadas foram extraídas dos vídeos que foram apresentados aos alunos, e até mesmo da SABESP, Companhia de saneamento básico de São Paulo. O gabarito com as respostas consta no Apêndice B.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática teve início em 21/06 com 28 alunos presente de uma turma com 33 alunos. Iniciou-se com o pré-questionário (Apêndice A), o qual possibilitou uma avaliação dos conhecimentos prévios. Na cidade de São Paulo, a empresa responsável pelo abastecimento de água da cidade faz campanhas a respeito do assunto e há veiculação de comerciais e panfletos sobre a importância da economia de água. Nos materiais utilizados pela empresa é possível encontrar dicas de reuso, como economizar no banho, no dia a dia, etc. Além disso, o tema sempre é trabalhado com as crianças desde as séries iniciais, e os conhecimentos adquiridos previamente foram tabulados e apresentados no Gráfico 1.

Os alunos participantes foram informados previamente que o questionário tinha por objetivo a análise dos conhecimentos prévios e que em nenhum momento representaria qualquer tipo de nota para o bimestre, mas que eles deveriam responder de forma espontânea e dedicada para o que trabalho fosse medido de forma científica. Para as perguntas um a cinco verificou-se um baixo número de acertos, mas a partir da pergunta seis (Gráfico 1), foi possível perceber um aumento expressivo de respostas certas, o que foi devido provavelmente aos assuntos trabalhados em sala de aula com o auxílio de lousa e giz e às discussões a respeito do tratamento dado para vazamentos, e como seria possível tomar providências urgentes para que não houvesse um aumento em reais na conta de água.



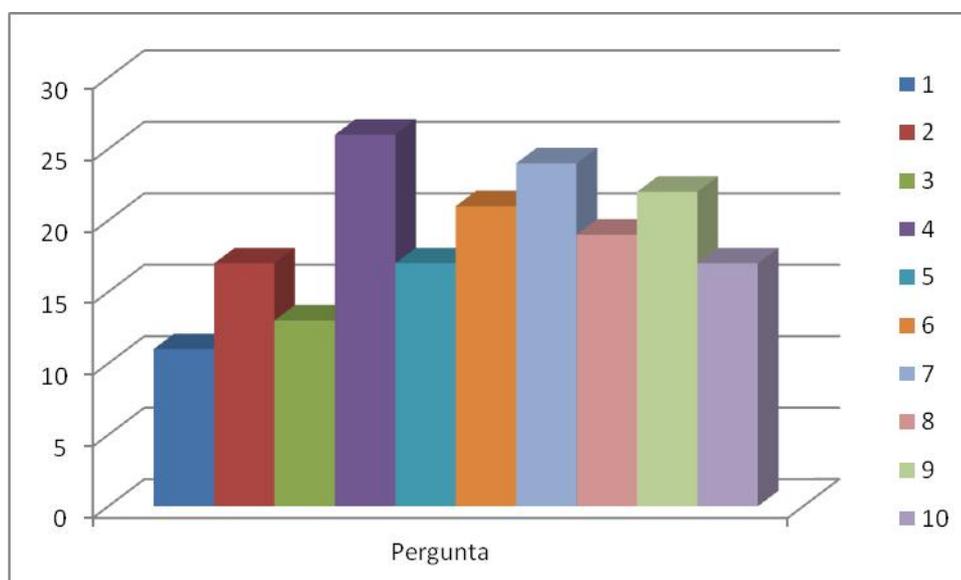
**Gráfico 1 - Conhecimentos prévios dos alunos levantados no pré-questionário.**  
**Fonte: O autor (2018)**

Desse modo, conforme descrito na página anterior, foram construídos vários conhecimentos matemáticos a cerca do tema água, despertando a conscientização a respeito da economia possível, se usada de forma racional e sem desperdício, minimizando os impactos nos mananciais que se encontram esgotados, conforme discutido anteriormente (ETMC, 2018).

A partir destes novos conhecimentos construídos, tornou-se possível o envolvimento familiar e da comunidade, contribuindo para a formação da cidadania, e fomentando a necessidade em serem mais questionadores, conscientes e participativos, conforme apresentado por Soares (2016).

Durante as aulas de Ciências, o tema água é abordado com frequência, bem como os problemas relacionados, dessa forma os alunos são levados a relacionar os conteúdos à questões do dia-a-dia e na região onde moram, as dificuldades e situações problemáticas do local.

Com os dados obtidos a partir do pós-questionário (Apêndice B), foram obtidos os resultados após a realização das aulas práticas (Gráfico 2).



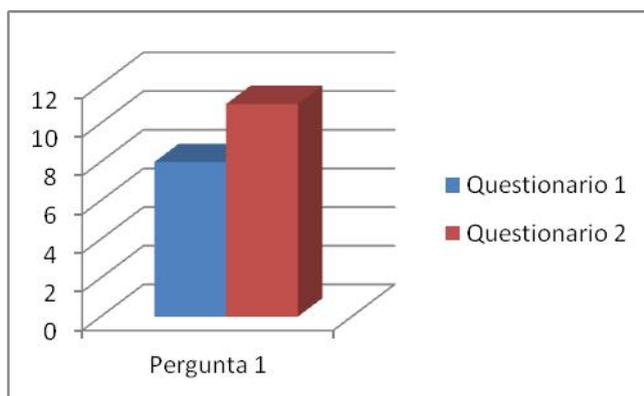
**Gráfico 2 - Desempenho dos alunos após a realização das aulas práticas.**  
Fonte: O autor (2018)

Comparando-se os dois questionários, verificou-se um aumento no número de respostas esperadas entre as perguntas um a cinco, o que possivelmente foi devido ao desenvolvimento da prática proposta. Várias dúvidas foram esclarecidas com recursos de imagens e som, tornando-se uma estratégia menos cansativa e mais interessante para os alunos.

Foi possível perceber que algumas perguntas poderiam ter sido melhor elaboradas na construção do questionário, mas infelizmente esse detalhe foi percebido somente quando os resultados obtidos estavam sendo analisados, e por conta disso, podem ter gerado algum tipo de confusão. Seguem abaixo alguns questionamentos esperados para as mesmas.

Na pergunta um (Gráfico 3), mesmo sendo possível verificar um aumento nas respostas corretas, a quantidade de água doce apresentada nos vídeos pode ter gerado confusão com a quantidade de água total do planeta, o que pode ter influenciado nas respostas.

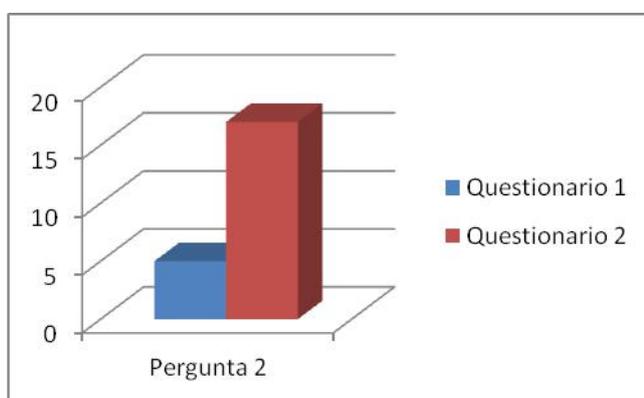
A quantidade total de água (salgada e doce) no planeta Terra é basicamente três quartos do total, essa informação é facilmente encontrada em qualquer livro ou site de internet, ou na própria apostila utilizada pela escola (Rede Municipal de Barueri, 2018).



**Gráfico 3 - De acordo com seu conhecimento sobre a água existente no planeta Terra, qual é a fração que representa a quantidade de água doce presente no nosso planeta?**

**Fonte: O autor (2018)**

Na pergunta dois (Gráfico 4), a maioria dos alunos acreditava que o uso de mangueira desperdiçava mais água potável do que o banho. O que de fato não é verdade, e com base nos vídeos apresentados, o banho consome maior número de litros de água potável, os quais poderiam ser reutilizados para outras atividades na casa. Nesse caso foi possível perceber um aumento expressivo nas respostas corretas no pós-questionário apresentado na próxima página.

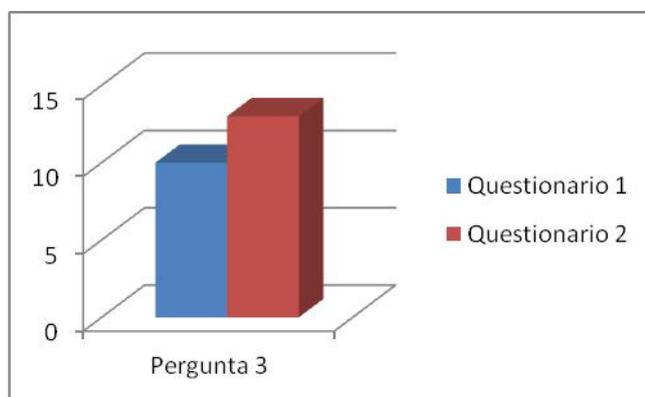


**Gráfico 4 - Em qual atividade doméstica é possível obter um gasto maior de água?**

**Fonte: O autor (2018)**

Na pergunta três (Gráfico 5), os vídeos apresentados podem ter gerado confusão no tamanho da reserva de água doce disponível e na quantidade existente no planeta Terra, levando a um crescimento pequeno de respostas corretas. Alguns alunos se aproveitaram da oportunidade de estarem próximos para ficarem conversando, gerando indisciplina (UNESCO, 2003). Segundo esse mesmo órgão, a

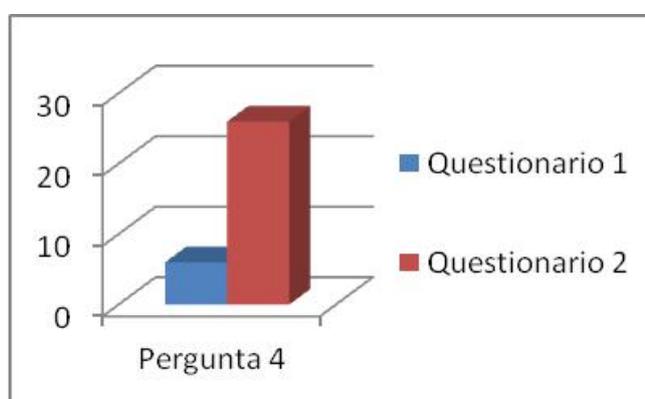
falta de interesse e a falta de espaço, podem interferir no baixo rendimento e podendo ter gerado interferência nas respostas consideradas corretas.



**Gráfico 5 - O Brasil possui a maior reserva de água doce do planeta, qual seria essa porcentagem?**

**Fonte: O autor (2018)**

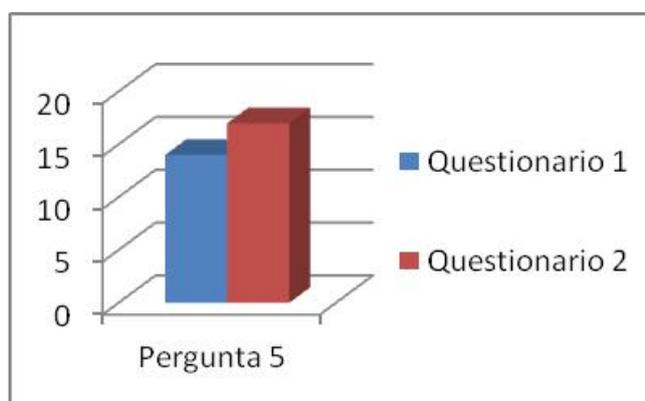
Nas perguntas quatro, cinco e seis, verificou-se a importância da conta de água utilizada para tirar dúvidas e complementar o aprendizado, como forma de questionar e investigar problemas cotidianos, questionando práticas e costumes da população que devem ser modificados em virtude da escassez enfrentada nos últimos anos (CAVALCANTE, 2013), e isso fez com que a maioria dos alunos tivesse um bom desempenho nas respostas (Gráfico 6). Na pergunta 4, um dos vídeos utilizados destacou que a maior poluição ocorrida nos rios é por conta do lixo descartado de forma incorreta. Abordou que as águas de chuva acabavam varrendo as ruas e carregando o lixo, esgotos e até mesmo derivados do petróleo para seu leito.



**Gráfico 6 - Das alternativas abaixo, qual é a que mais polui os rios?**

**Fonte: O autor (2018)**

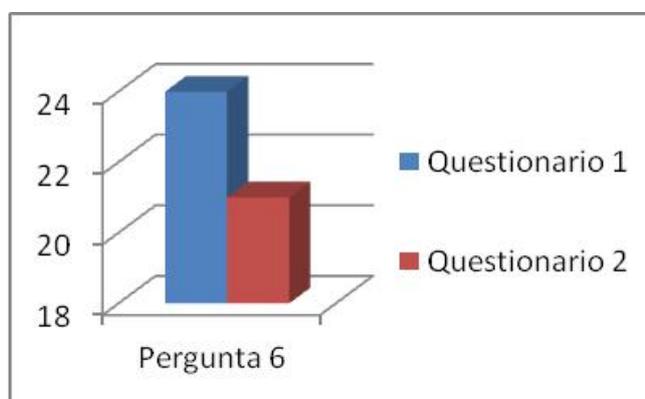
Para a elaboração da média e demais cálculos foi utilizada uma aula tradicional, com o auxílio de lousa e giz, durante a realização das operações matemáticas básicas necessárias para elucidar o cálculo da média, do aumento ou diminuição do consumo da residência, cálculo do  $m^3$  e etc., até que todos pudessem tirar suas dúvidas em relação à conta de água (Gráficos 7 e 8). Observou-se que a pergunta cinco ficou mais fácil de ser respondida após a aula teórica de média apresentada na sala.



**Gráfico 7 - Em uma residência a média mensal de água utilizada é  $13m^3$ . O que foi possível ser observado em relação ao consumo nos outros meses do ano de acordo com os dados apresentados no pós questionário (Apêndice B)?**

Fonte: O autor (2018)

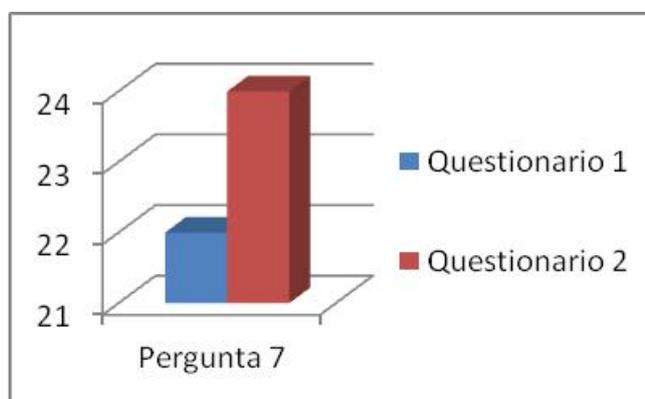
Na pergunta seis, o mesmo aconteceu na pergunta cinco a partir dos conhecimentos trabalhados. Foram feitos diversos exercícios e perguntas até que todos entendessem a finalidade dos conteúdos trabalhados.



**Gráfico 8 - Em uma residência a média mensal de água utilizada  $13m^3$ . O que foi possível observar nos meses de Fevereiro e Abril?**

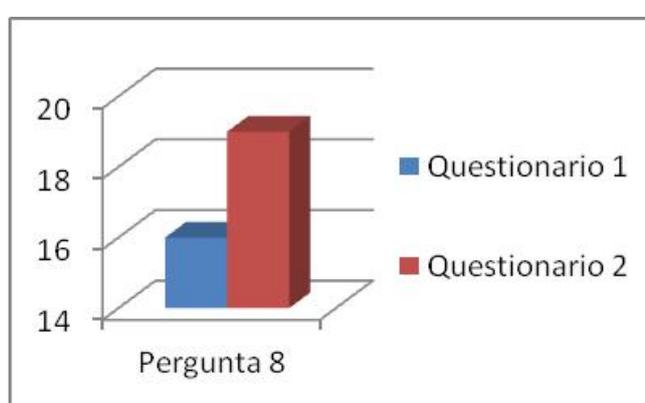
Fonte: O autor (2018)

Nas perguntas de número sete, oito e nove, os alunos responderam baseados nos assuntos abordados nos vídeos e nas discussões em sala de aula, e o resultado foi muito positivo (Gráficos 9, 10 e 11).

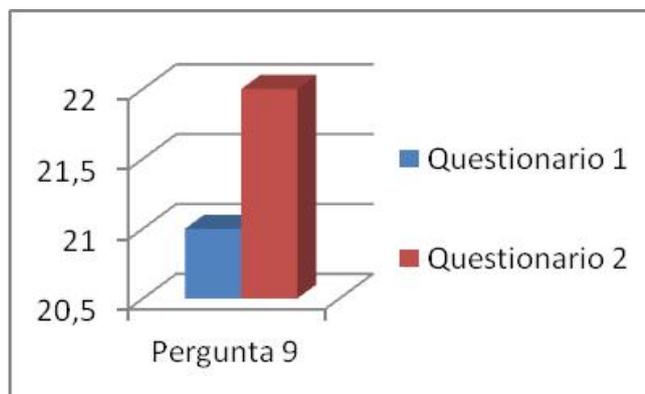


**Gráfico 9 - Se ocorresse um vazamento o que ocorreria na média mensal?**  
Fonte: O autor (2018)

A partir da pergunta sete (Gráfico 9) e da influência do vazamento na média mensal de consumo de água, várias situações foram discutidas com a sala, cada aluno pode opinar sobre o assunto, complementando com fatos pessoais e as possibilidades apresentadas pelo mercado, como por exemplo, aparelhos que detectam vazamentos sem quebrar as paredes, como funcionam e a economia que isso proporciona num caso de emergência. Tanto para a questão sete quanto para a oito é importante salientar que se deve ficar atento ao aumento do consumo mensal, uma vez que ocasionará prejuízos. Foi ressaltado ainda que a demora em solucionar o problema gera gastos e prejuízos incalculáveis para os consumidores e incorre em desperdício desse recurso natural.



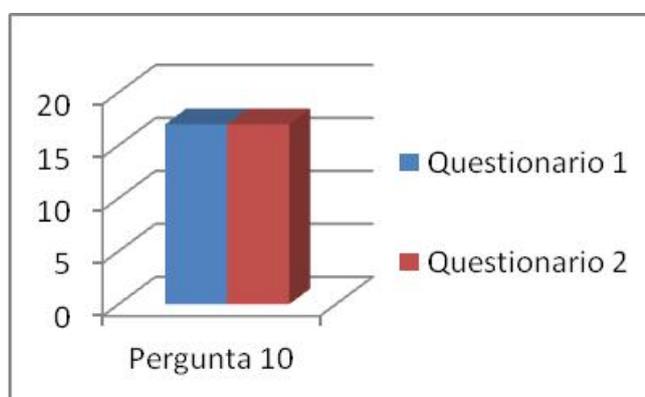
**Gráfico 10 - Quais as providências necessárias para se constatar um vazamento?**  
Fonte: O autor (2018).



**Gráfico 11 - É possível utilizar a água das chuvas, do chuveiro e da máquina de lavar roupas para qual finalidade?**

Fonte: o autor (2018)

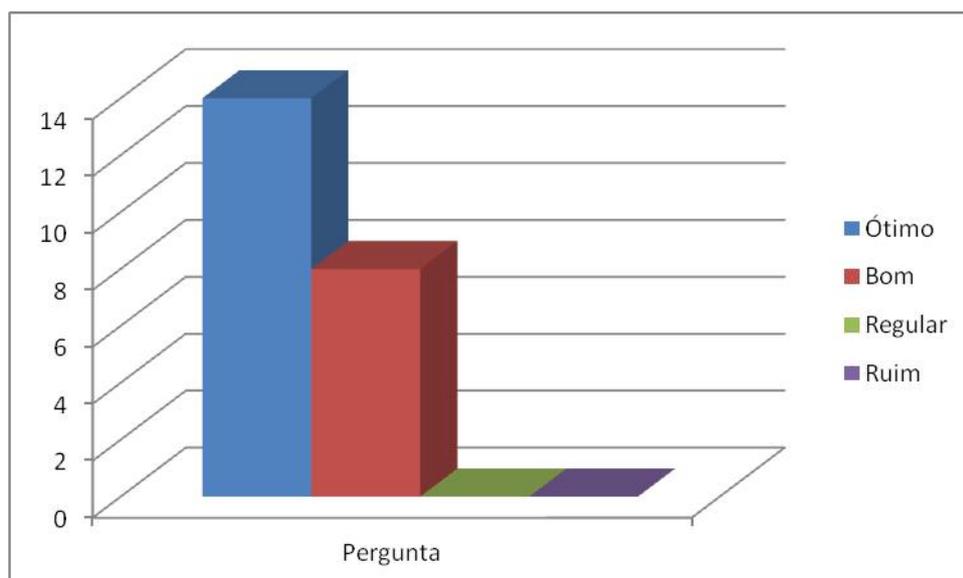
Em relação a pergunta dez (Gráfico 12), a conscientização com relação ao consumo de água gerou confusões, pois, estar consciente e utilizar com inteligência a água ou não, são respostas diferentes. Uma pessoa pode perfeitamente ser consciente sobre a limitação de água doce, mas não fazer nada para diminuir o consumo, ou a pessoa é sensibilizada e se torna consciente desse limite, economizando ao máximo em todas as atividades do dia a dia. Entretanto, nem todos o fazem e a maioria das pessoas sabe, mas não colaboram lavando as calçadas, carros, etc. Saber que o consumo de água deveria contribuir para que a sua falta não fosse antecipada para um futuro muito próximo. Contudo, os alunos não entenderam muito bem, talvez a pergunta devesse ter sido elaborada de outra forma.



**Gráfico 12 - Você se considera um consumidor de água consciente?**

Fonte: O autor (2018)

A pergunta de número onze fez parte apenas do pós-questionário, e nela os alunos puderam expressar suas opiniões a respeito do formato da aula, como diferencial de aprendizagem e a importância de sua participação e cidadania. Nessa pergunta, 14 alunos acharam ótimo, pois o formato da aula quebrou o caráter rotineiro e monótono das aulas com lousa e giz e oito alunos acharam bom, enquanto os demais alunos faltaram na segunda etapa da aula prática.



**Gráfico 13 – Avaliação dos alunos sobre as práticas.**  
 Fonte: O autor (2018)

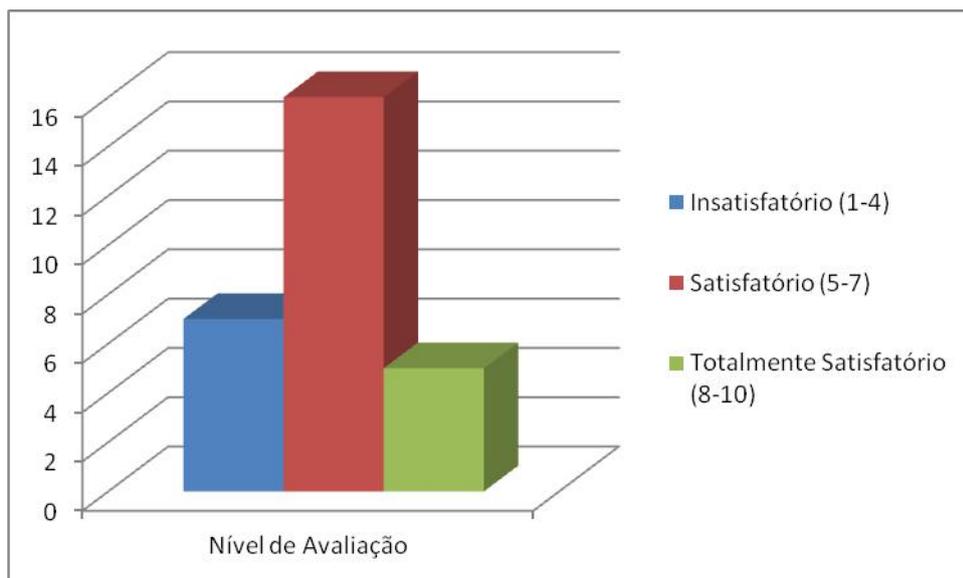
A falta de laboratório e materiais adequados para as aulas de Ciências nas escolas prejudicam a didática e há que ser contornada pelo professor. Também a falta tempo é um problema no preparo de aulas práticas (BORGES, 2002).

Os professores em geral trabalham em dupla ou tripla jornada, tendo que se deslocar pela cidade em mais de uma escola, o que torna difícil o processo de preparação de práticas, conjuntamente com todas as dificuldades destacadas anteriormente na discussão, como a falta de estrutura, a falta de materiais e de auxiliares de laboratório, como em escolas particulares. Portanto, trabalhar com práticas simples e vídeos pode ser uma alternativa viável para o enriquecimento da aprendizagem.

De acordo com Zenti (2000), o professor deve fazer uso de tecnologias. O uso de vídeos como forma de aprendizagem, ajuda a dar uma nova dinâmica e leitura para as aulas, de forma mais agradável e interativa, faz com que os alunos interajam

com o professor. Hoje muitos alunos se utilizam desses vídeos para estudar em casa.

No Gráfico 14 foram utilizados os critérios apresentados na metodologia, no pós-questionário (Apêndice B), e foi possível verificar um alto índice de avaliação satisfatória dos alunos participantes da pesquisa, reforçando ainda mais a influência positiva de uma simples experiência prática de Ciências em sala de aula.



**Gráfico 14 – Número de alunos por nível de Avaliação.**  
**Fonte: O autor (2018)**

Conforme Bzuneck (2001), a compreensão dos alunos também depende do educador e a forma como que ele trabalha os conteúdos. O professor deve motivar o aluno, no caso em questão, uma aula prática auxilia e motiva muito o aluno na melhor compreensão do tema trabalhado.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com essa prática foi possível sensibilizar os alunos a respeito da crise hídrica do século XXI que tem ocorrido principalmente na cidade de São Paulo e que afetará cada vez mais a vida de todos os cidadãos, e de que forma podemos economizar esse recurso importante para a vida de todos os seres vivos, chegando à conscientização de um maior número de habitantes.

Diante dos dados obtidos foi possível concluir que os resultados foram favoráveis à realização de aulas práticas, pois, além de se obter uma melhor compreensão dos alunos, eles se sentem mais interessados e participativos.

Planejar aulas com a utilização de vídeos é uma maneira prática e de baixo custo para realizar aulas diferenciadas. Desse modo, foi possível atingir os objetivos desejados e esperados já que nem sempre é possível encontrar os recursos financeiros e materiais necessários para o desenvolvimento de uma boa prática de ensino em uma instituição de ensino público e de bairros mais afastados da grande cidade de São Paulo.

## REFERÊNCIAS

BZUNECK, J. A. **A motivação do Aluno: aspectos introdutórios**. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea*. 2 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2001.

BORGES A. T. **Novos rumos para o laboratório de ciências**. Google Acadêmico, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>, acesso em 13/05/2018.

CAVALCANTE, A. C. P.; SILVA, A. G.; OLIVEIRA, D.S.; DINIZ, B.L.M.T. **Água um recurso ambiental a ser conservado: visão do educando do ensino fundamental de Roma**, Bananeiras-PB. in: 65º Reunião anual da sociedade brasileira para o progresso da ciência, Recife-PE, 2013.

DORNELLAS *et al* (2014), **Portal do professor**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=55112>>, acesso em 30/04/2018.

EBC, **Empresa Brasileira de Comunicação**, disponível em: <http://www.ebc.com.br/infantil/galeria/videos/2013/06/ja-pensou-se-acabasse-toda-a-agua-do-mundo>, acesso em 28/04/2018.

ETMG - Equipe Técnica de Mogi das Cruzes, disponível em: [www.fundacaofia.com.br/quantidade\\_aguas.htm](http://www.fundacaofia.com.br/quantidade_aguas.htm), acesso em 15/9/2018.  
GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GOMES, Jesus de Lisboa & BARBIERI, José Carlos. **Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: um novo modelo de política pública**. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-39512004000300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512004000300002)>, acesso em 16/09/2018.

MOREIRA (2015), **E se a água acabasse?**, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yB7AZYNscZk>, acesso em 30/04/2018.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. **Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on!** In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2007. p. 39-46. Disponível em: . Acesso em: 09 maio. 2018.

PERRENOUD, P. **O futuro da escola nos pertence**. Disponível em < <https://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u511.shtml>> Acesso em: 27 de agosto de 2018.

PIAGET, J. **A Linguagem e o Pensamento da Criança**. Trad. Manuel Campos. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática**. In: FAZENDA, I. C. A. (org). *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, 2001.

RUYZER (2018), **Gota de água**, disponível em :<https://www.youtube.com/watch?v=6E-6yxK-wh0&feature=youtu.be>, acesso em 30/04/2018.

TAPIA, Alonso Jesus. **A motivação em sala de aula: o que é, e como se faz**. 6 ed. São Paulo: Loyola, 1999

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002

TRÓPIA, G. B. A. **Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas**. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 121-138, 2011. Disponível em: . Acesso em: 9 mar. 2018.

VELÁZQUEZ, F. *et al.* **Matemáticas e Internet**. Barcelona: Graó, 2004.

ZENTI, L. **Aulas que seus alunos vão lembrar por muito tempo: motivação é a chave para ensinar a importância do estudo na vida de cada um de nós**. *Nova Escola*, São Paulo: Abril, v. 134, ago. 2000.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A** – Pré-questionário aplicado aos alunos.

Nome: \_\_\_\_\_ nº: \_\_\_\_\_

Assinale a alternativa correta.

1 - De acordo com seu conhecimento sobre a água existente no planeta Terra, qual é a fração que representa a quantidade de água doce presente no nosso planeta?

( ) 1/4

( ) 2/4

( ) 3/4

( ) 4/4

2 - Em qual atividade doméstica é possível obter um gasto maior de água?

( ) No banho

( ) Lavando louça

( ) Na máquina de lavar roupas

( ) Na mangueira, lavando a calçada

3 - O Brasil possui a maior reserva de água doce do planeta, qual seria essa porcentagem?

( ) 5%

( ) 7%

( ) 12%

( ) 15%

4 - Das alternativas abaixo, qual é a que mais polui os rios?

( ) Água da chuva

( ) Esgoto

( ) Lixo

( ) Garrafas PET

5 - Em uma residência a média mensal de água utilizada é  $13\text{m}^3$ . Observe os meses abaixo:

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	- MESES DO ANO
12	14	13	15	13	12	- Consumo em $\text{m}^3$ por mês

O que foi possível observar?

- O consumo foi normal
- O consumo aumentou
- O consumo diminuiu
- Ocorreu vazamento

6 - Em uma residência a média mensal de água utilizada  $13\text{m}^3$ .

Observe os meses abaixo:

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	- MESES DO ANO
12	14	13	15	18	12	- consumo em $\text{m}^3$ por mês

O que foi possível observar nos meses de Abril e Maio?

- Uma diminuição no consumo
- Um aumento no consumo
- O consumo esteve normal

7 - Se ocorresse um vazamento o que ocorreria na média mensal?

- Aumentaria
- Diminuiria
- Se manteria igual

8 - Quais as providências necessárias para se constatar um vazamento?

- Desligar todas as torneiras e observar o hidrômetro.
- Desligar todas as torneiras, fechar o registro de entrada e observar o Hidrômetro
- Chamar a Sabesp

9 - É possível utilizar a água das chuvas, do chuveiro e da máquina de lavar roupas para qual finalidade?

- Beber
- Lavar as louças
- Lavar roupas e o quintal
- Tomar banho

10 - Você se considera um consumidor de água consciente?

- Sim
- Não

**APÊNDICE B** – Pós-questionário aplicado aos alunos.

Nome: \_\_\_\_\_ nº: \_\_\_\_\_

Assinale a alternativa correta.

1 - De acordo com seu conhecimento sobre a água existente no planeta Terra, qual é a fração que representa a quantidade de água doce presente no nosso planeta?

1/4

2/4

3/4

4/4

2 - Em qual atividade doméstica é possível obter um gasto maior de água?

No banho

Lavando louça

Na máquina de lavar roupas

Na mangueira, lavando a calçada

3 - O Brasil possui a maior reserva de água doce do planeta, qual seria essa porcentagem?

5%

7%

12%

15%

4 - Das alternativas abaixo, qual é a que mais polui os rios?

Água da chuva

Lixo

Esgoto

Garrafas PET

5 - Em uma residência a média mensal de água utilizada é  $13\text{m}^3$ . Observe os meses abaixo:

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	- MESES DO ANO
12	14	13	15	13	12	- Consumo em $\text{m}^3$ por mês

O que foi possível observar?

- O consumo foi normal
- O consumo aumentou
- O consumo diminuiu
- Ocorreu vazamento

6 - Em uma residência a média mensal de água utilizada  $13\text{m}^3$ .

Observe os meses abaixo:

JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	- MESES DO ANO
12	14	13	15	18	12	- consumo em $\text{m}^3$ por mês

O que foi possível observar nos meses de Abril e Maio?

- Uma diminuição no consumo
- Um aumento no consumo
- O consumo esteve normal

7 - Se ocorresse um vazamento o que ocorreria na média mensal?

- Aumentaria
- Diminuiria
- Se manteria igual

8 - Quais as providências necessárias para se constatar um vazamento?

- Desligar todas as torneiras e observar o hidrômetro.
- Desligar todas as torneiras, fechar o registro de entrada e observar o Hidrômetro
- Chamar a Sabesp

9 - É possível utilizar a água das chuvas, do chuveiro e da máquina de lavar roupas para qual finalidade?

- )Beber
- )Lavar as louças
- )Lavar roupas e o quintal
- )Tomar banho

10 - Você se considera um consumidor de água consciente?

- )Sim
- )Não

11 - Qual sua opinião a respeito da aula prática?

- )Ruim
- )Regular
- )Boa
- )Ótima