

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

VERA LÚCIA FERREIRA DA LUZ CULPI

**CADERNO PEDAGÓGICO: INSERÇÃO DA PEGADA  
HÍDRICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

**PRODUTO DO MESTRADO**

CURITIBA

2016

VERA LÚCIA FERREIRA DA LUZ CULPI



**CADERNO PEDAGÓGICO: INSERÇÃO DA PEGADA  
HÍDRICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Caderno Pedagógico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de mestre no programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Curitiba.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. João Amadeus Pereira Alves

CURITIBA

2016

## TERMO DE LICENCIAMENTO

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



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C968ca Culpi, Vera Lúcia Ferreira da Luz  
2016 Caderno pedagógico: inserção da pegada hídrica nas aulas  
de ciências do ensino fundamental / Vera Lúcia Ferreira da  
Luz Culpi, João Amadeus Pereira Alves.-- 2016.  
29 f.: il.; 30 cm.

Bibliografia: f. 23-24

1. Ciência - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Água - Conservação. 3. Água - Consumo. 4. Aprendizagem. 5. Prática de ensino. 6. Educação ambiental. 7. Tecnologia educacional. I. Alves, João Amadeus Pereira. II. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2

TERMO DE APROVAÇÃO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 7/2016

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

por

Vera Lucia Ferreira da Luz Culpi

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

Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves

(UTFPR – orientador)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Fortes Gonzalez

(UTFPR)

Profª Drª Alessandra Aparecida Viveiro

(Unicamp)

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO CADERNO PEDAGÓGICO .....	4
1 INTRODUÇÃO .....	4
2 O QUE É SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	5
3 TEMA CENTRAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PEGADA HÍDRICA .....	5
3.1 CARACTERÍSTICAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	7
4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELABORADA.....	7
4.1 ENCONTRO 1- QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO.....	7
4.2 ENCONTRO 2 – ATIVIDADE LÚDICA .....	8
4.3 ENCONTRO 3: CONFECÇÃO DE TERRÁRIO .....	9
4.4 ENCONTRO 4 - DOCUMENTÁRIO - UM MUNDO SEM ÁGUA – TV CULTURA .....	12
4.5 ENCONTRO 5: PESQUISA (TEXTO DE JORNAL E FATURA DE ÁGUA).....	14
4.6 ENCONTRO 6: PRODUÇÃO DO VÍDEO EM INTERCÂMBIO COM A ESCOLA DE SÃO PAULO: .....	16
4.7 ENCONTRO 7- CONFECÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS.....	18
4.8 ENCONTRO 8- EXPOSIÇÃO DAS ATIVIDADES E SABERES.....	20
SUGESTÕES DE VÍDEOS PARA O PROFESSOR E SEUS ESTUDANTES .....	21
REFERÊNCIAS CONSULTADAS .....	23
APÊNDICE A.....	25
ANEXO A .....	28

## APRESENTAÇÃO DO CADERNO PEDAGÓGICO

Este recurso didático denominado de caderno pedagógico está apresentado com a sugestão de 08 encontros, em cada encontro são relatados: tema, conteúdo, tempo estimado da aula, estratégias, objetivos, procedimentos metodológicos, recursos materiais. Ao final dos encontros elencamos algumas sugestões de vídeos e material de pesquisa para o professor.

### 1 INTRODUÇÃO

O produto educacional para a pesquisa desta dissertação, com o título **“Contribuições da Pegada Hídrica para o Ensino de Ciências: percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula”** consiste em uma sequência didática elaborada, a qual foi desenvolvida no 6º ano do Ensino Fundamental, usando diferentes estratégias didático-metodológicas. Sabemos que o ensino de Ciências possui um caráter muito teórico e conteudista, e por isso tem enfrentado objeções pela maioria dos estudantes. Assim, entendemos que a diversificação do repertório de estratégias didáticas utilizadas para balizar o ensino de Ciências no Ensino Fundamental aumenta as chances de ocorrer o êxito nessa disciplina.

Porém, não basta utilizar atividades diferenciadas em sala sem o necessário planejamento por parte do docente. O planejamento, a elaboração, o desenvolvimento e a análise da sequência didática de ensino devem considerar o contexto particular onde são desenvolvidas. Essas etapas permitem o reconhecimento das concepções prévias dos estudantes, desde que ponderem o desenvolvimento do estudante acerca de sua faixa etária. Assim, a estrutura cognitiva dos participantes torna-se relevante. A proposta de uma sequência didática com um tema pertinente e relevante para o ensino de Ciências, a exemplo de estudos que versem sobre recursos hídricos, deve considerar de modo inequívoco:

a) o desenvolvimento de estratégias para levantar o que os estudantes conhecem sobre o tema abordado;

b) a implementação de abordagens significativas (contextualizadas), para a vida dos estudantes;

c) a intenção de promover a compreensão dos assuntos tratados e o posicionamento dos estudantes frente a situações diversas, envolvendo economia e uso sustentável dos recursos, em questão dos hídricos (TOZONI-REIS, 2009).

Na presente sequência didática há algumas etapas em comum a um plano de aula. Acreditamos que, este conjunto de atividades planejadas e sequenciadas poderão contribuir com o aprendizado dos estudantes. Assim, entende-se a educação como processo, busca, descoberta. O aprendizado ocorre não apenas no momento da aula, precisa-se criar possibilidades para que seja permanente, cerceado pelo interesse e participação de cada estudante neste processo contínuo (DEMO, 2010).

## **2 O QUE É SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Entendemos como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas, com detalhamento e clareza pelo professor, para que o entendimento do conteúdo e do tema proposto seja alcançado pelos estudantes. Apesar de parecer com um conjunto de planos de aula, é mais amplo. Aborda várias estratégias de ensino e aprendizagem e tem a vantagem de ser uma sequência de várias aulas, em torno do mesmo tema. Espera-se que por meio da sequência didática especialmente planejada, ocorra avanço na apropriação do objeto de estudo por parte dos estudantes, bem como que as concepções dos estudantes possam ser conhecidas, permitindo as intervenções propostas pelos professores. A sequência didática permite a ação democrática aos professores e estudantes que irão delineando o processo ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2013).

## **3 TEMA CENTRAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PEGADA HÍDRICA**

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

O conceito de Pegada Hídrica foi criado em 2002 por Arjen Hoekstra, ambientalista holandês. Uma defesa para este “novo conceito” ambiental é encontrada

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

A Pegada Hídrica é baseada no mesmo raciocínio da *Pegada Ecológica*, ao invés de usar área (expressa em hectares, sendo 1 hectare igual a 10.000 metro<sup>2</sup>), utiliza a quantidade de água (expressa em metros cúbicos, sendo 1 metro<sup>3</sup> igual a 10.000 Litros). Caracteriza-se como um indicador do consumo de água, envolvido na produção de bens e serviços utilizados por indivíduos, nas atividades industriais, de serviços, agricultura, outros. A abordagem Pegada Hídrica em sala de aula é uma forma interessante de discutir consumo, problemas ambientais e pensar formas para resolver tais problemas (BRASIL, 2014).

Na análise da sustentabilidade da Pegada Hídrica deve-se considerar, não apenas o tamanho da pegada, mas principalmente o seu impacto em um determinado local. Desse modo, é possível fornecer uma orientação mais clara sobre quais partes da cadeia de abastecimento deve-se focar e como priorizar as ações ambientais. Com este propósito de Educação com vistas a sustentabilidade, as ações educativas que envolvem a água e mais precisamente a Pegada Hídrica, tornam-se uma ferramenta interessante para inserir a educação ambiental nas aulas de Ciências. Isto porque, as ações antrópicas nos sistemas de água doce, estão relacionados, ao consumo, desperdício e poluição. Entende-se que a compreensão, destes processos podem ser abordados e compreendido considerando-se o quanto de água é necessário ao longo de toda cadeia produtiva de determinado bem ou produto (GIACOMINI; ONHUMA Jr, 2012). Procuramos com esta sequência didática ampliar significativamente o conteúdo Água presente no conteúdo programático do 6ºAno, ao introduzir a ferramenta Pegada Hídrica como eixo desta pesquisa.



### **3.1 CARACTERÍSTICAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Esta sequência didática é flexível (não há a necessidade de ser seguida a risca) e composta por: tema, conteúdo, tempo estimado, estratégias, objetivos, procedimentos metodológicos, recursos materiais. O desenvolvimento da sequência didática é composto por algumas etapas, considerando: discussões coletivas, dinâmicas, exposições de documentários, elaboração de textos coletivos e individuais, registros das atividades, aulas práticas, jogos, pesquisas, divulgação de saberes, dentre outras estratégias (OLIVEIRA, 2013).

### **4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELABORADA**

Esta sequência didática que elaboramos é uma proposta de ampliar o conteúdo Água, além do material didático adotado pela escola, e explorar a Pegada Hídrica como uma ferramenta didático-metodológica. O desenvolvimento da sequência didática foi planejado contemplando uma diversidade de estratégias de ensino, pois indicam uma preocupação em dinamizar e enriquecer as aulas, o que motiva e envolve os estudantes no processo ensino-aprendizagem. Com isso o estudante deixa de ser visto como um sujeito passivo, que apenas ouve o professor. A presente sequência didática apresenta etapas planejadas e sequenciadas, que poderão contribuir com o aprendizado dos estudantes e poderá ser desenvolvida por outros professores. O aprendizado ocorre não apenas no momento da aula, precisam-se criar possibilidades para que seja permanente, ampliado pelo interesse e participação de cada estudante neste processo contínuo.

Apresentamos os encontros que planejamos e desenvolvemos em conjunto com os estudantes do 6º ano no decorrer do ano letivo de 2015.

#### **4.1 ENCONTRO 1- QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO**

**Tema:** Relação dos estudantes com os recursos hídricos em seu cotidiano.

**Conteúdos investigados:**

- Água e o cotidiano, seus múltiplos usos;
- Água e a vida pessoal;
- Água utilizada na produção de bens e produtos - Pegada hídrica.

**Estratégia:** Atividade de levantamento de dados sobre o conhecimento prévio dos estudantes sobre os recursos hídricos.

**Tempo necessário:** 1 hora-aula

**Objetivos de ensino-aprendizagem:**

- Coletar informações a respeito da interação dos estudantes com os recursos hídricos, em diferentes aspectos: no cotidiano, na alimentação, na higiene, no consumo e cuidados com a água.

**Recursos didáticos:** Questionário impresso (Figura 1)

**PROCEDIMENTOS DE ENSINO:**

Neste primeiro momento este questionário investigativo servirá como instrumento de coleta de dados. Esta atividade, constituída por dois questionários (10 questões cada), implicam inicialmente, na proposição de intervenções pedagógicas, que orientarão e acompanharão todo o processo de pesquisa. Nesse contexto o professor desempenhará o papel de orientador das atividades. Este trabalho irá propor e discutir questões de caráter socioambiental, como a crise atual dos recursos hídricos e a sua relação direta com a conservação, o uso sustentável e a transposição didática do termo Pegada Hídrica.

## **4.2 ENCONTRO 2 – ATIVIDADE LÚDICA**

**Tema:** Água recurso natural finito.

**Conteúdos:**

- Situação atual da água;
- Dependência dos seres vivos;
- Manutenção da vida.

**Estratégia:** Atividade lúdica de sensibilização ecológica

**Tempo necessário:** 1 hora-aula

**Objetivos:**

- Compreender que a água é um constituinte básico para a manutenção da vida, através da atividade de sensibilização ambiental.

- Relacionar a dependência dos seres vivos à manutenção da vida e a importância da conservação dos recursos hídricos.

**Recursos materiais:** gravador, CD com a música Planeta Água ou outra que trate do tema, 1 bola.

### **PROCEDIMENTOS DE ENSINO:**

#### **1º Momento:**

Iniciar a atividade, de preferência em um ambiente fora de sala, ouvindo uma música sobre Água, (sugestão: Planeta Água - Guilherme Arantes). Neste momento os estudantes ficarão em círculo e ouvirão a música atentamente, orientar para que identifiquem na letra da música informações relacionadas com os recursos hídricos. Após este momento, iniciar uma conversa informal, provocando uma “tempestade de ideias” sobre o tema.

- Questionar sobre a letra da música, qual a relação com o que temos ouvido, lido ou assistido sobre a água, recentemente?

- Pensar nas relações cotidianas de uso e desperdício de água;

- Refletir sobre a disponibilidade e qualidade da água que consumimos;

Discutir estas ideias com os estudantes

#### **2º Momento:**

Realizar a dinâmica do “Passo a Vez”, permanecendo no círculo, cada estudante receberá a bola, que será lançada inicialmente pela professora. Cada um comentará alguma informação que sabe sobre a água, depois joga a bola para outro colega até que todos do grupo falem. Neste momento o importante é estimular a participação e o envolvimento de todos na dinâmica proposta, assim pode-se levantar dados sobre o que a turma conhece e pensa a respeito da temática água. Concluir a atividade elencando palavras-chaves que servirão para o encaminhamento da próxima etapa.

### **4.3 ENCONTRO 3: CONFECÇÃO DE TERRÁRIO**

**Tema:** Ciclo da água no planeta, a relação entre os fatores: bióticos e abióticos.

#### **CONTEÚDO:**

- Localização e percentual de água no planeta;

- Quantidade de água disponível ao consumo humano;
- Etapas do ciclo da água;
- Tipos de solo;
- Interdependência entre seres vivos e não-vivos;

**Estratégias:** Atividade teórico-prática, acompanhamento e registro das observações sobre as mudanças no terrário.

**Tempo necessário:** 5 horas-aula

**Objetivos:**

- Compreender que água segue um ciclo na natureza;
- Observar a influência das variações de temperatura nos ecossistemas;
- Relacionar a interdependência dos seres vivos com os não-vivos;
- Situar e conhecer a disponibilidade de água doce e salgada no mundo e no Brasil,
- Analisar esta proporção no Brasil e em suas diferentes regiões;
- Incentivar o desenvolvimento de registros e observações.

**Recursos materiais:** Materiais para a confecção do terrário (areia fina, cascalho, areia grossa, terra fértil, carvão vegetal, pequenas plantinhas, algumas sementes, minhocas, insetos um vidro de boca larga).

**PROCEDIMENTOS DE ENSINO:**

**1º Momento:**

Organizar os estudantes em equipes, pedir para combinarem sobre os materiais que deverão trazer para a realização da atividade, como: areia fina, cascalho, areia grossa, carvão vegetal, terra fértil, pequenas plantinhas, algumas sementes, minhocas, insetos um vidro de boca larga. Explicar sobre as etapas da montagem do terrário e como cada equipe deverá proceder para a realização do experimento. A construção do terrário será executada pelos estudantes com a orientação do professor, espera-se com esta atividade contribuir no desenvolvimento de competências como: coordenação motora, criatividade, liderança, trabalho em grupo.

**2º Momento:**

A atividade poderá ser realizada no laboratório de Ciências ou na sala de aula.

Procedimento: Coloque uma camada de solo arenoso de aproximadamente 5 cm no fundo do vidro, em seguida acrescente o carvão vegetal e o cascalho, cubra-os com uma camada grossa de solo fértil. Coloque os animais, a minhoca deverá ficar no solo fértil. Plante as sementes e depois as plantas, regue suavemente. Feche bem o terrário e mantenha-o em lugar onde receba bastante luminosidade.

Finalizar esta atividade com alguns questionamentos:

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

Depois de uma conversa prévia, os estudantes responderão as questões elaborando seus apontamentos e será realizada uma discussão prévia, permitindo aos grupos opinarem sobre o que acham que irá ocorrer. Acompanhar semanalmente o mini-ecossistema no período de um mês e realizar as anotações, completando a tabela e comparando o que observavam com as questões preestabelecidas.

<b>DATA</b>	<b>OS INSETOS ESTÃO VIVOS?</b>	<b>COMO ESTÃO AS PLANTAS?</b>	<b>QUAIS MUDANÇAS OCORREREM NO TERRÁRIO?</b>	<b>O QUE OCORREU COM O ESTADO DA ÁGUA?</b>

O professor poderá explorar questões sobre a irrigação, tipos de solo, quantidade de água necessária para a produção de alimentos, interação entre os seres vivos, ação antrópica nos ecossistemas, desmatamentos. Os resultados das observações podem ser utilizados para produções textuais e a elaboração de relatório da aula prática.

O professor poderá aproveitar o terrário, como ponto de partida para vários temas que emergirem das observações e dos relatos semanais após o acompanhamento desta atividade. Assim a metodologia de ensino adotada, passa a ser entendida como uma significativa criação de caminhos que convergem a um fim específico: a construção do conhecimento. Algumas sugestões para discussões futuras e para pesquisa:

- Como a água potável está distribuída no planeta? E no Brasil?
- De que forma as atividades humanas interferem na quantidade e na qualidade da água potável?
- É possível tratar água poluída e torná-la potável?

Após estes questionamentos os estudantes devem ser estimulados a realizar pesquisa em livros, internet e responder as questões para serem discutidas nas próximas aulas, sempre estimulando o debate e a participação de todos os estudantes.

#### **4.4 ENCONTRO 4 - DOCUMENTÁRIO - UM MUNDO SEM ÁGUA – TV CULTURA**

**Tema:** Reutilização da água e usos múltiplos dos recursos hídricos.

**Conteúdos:**

- Usos múltiplos da água, nos diferentes setores (residências, indústria, agricultura, produção de energia);
- Água presente em toda a cadeia produtiva de bens e serviços (Pegada Hídrica);
- Importância da reutilização, formas de economizar água.

**Estratégia:** documentário seguido de questionamentos e debate.

**Tempo necessário:** 2 horas-aula

**Objetivos:**

- Analisar os impactos provocados pelo desperdício de água no meio ambiente;
- Compreender a importância do manancial, do tratamento, da reutilização e do uso sustentável dos recursos hídricos.

**Recursos materiais:** multimídia (computador ou TV com pen drive)

## **PROCEDIMENTOS DE ENSINO:**

### **1º Momento:**

Assistir o Documentário da TV Cultura – Um Mundo sem Água, com duração de aproximadamente 28 minutos e participar de uma mesa redonda para debater as questões respondidas pelos grupos.

<http://tvcultuDEra.cmais.com.br/materiadecapa/videos/materia-de-capa-mundo-sem-aqua>.

(Se o professor achar conveniente, poderá utilizar outros vídeos com tempo de duração menor, como sugerimos no final deste caderno).

Conversar com os estudantes sobre o documentário e sugerir que respondam aos questionamentos na forma de produção textual para participarem do debate na próxima aula.

- Quais os setores da sociedade que mais consomem água?
- Nossa sociedade utiliza a água de forma consciente?
- É possível reutilizar a água? De que forma?
- A água está presente em todos os produtos que utilizamos? Explique.
- O que as autoridades estão fazendo para resolver o problema da falta de água?
- O que a população pode fazer para ajudar a resolver o problema da falta de água?

### **2º Momento:**

Os estudantes apresentarão seu conhecimento sobre o tema, através de uma discussão que será iniciada em forma de debate, com os registros realizados como tarefa de casa, na forma de uma produção textual individual. A professora deverá orientar esta dinâmica, incentivando a participação e envolvimento de todos os estudantes de forma que ocorra a participação efetiva da turma.

#### 4.5 ENCONTRO 5: PESQUISA (TEXTO DE JORNAL E FATURA DE ÁGUA)

**Tema:** Quantidade de água utilizada pela família, durante um mês.

**Conteúdo:** Quantidade de água e consumo doméstico

**Estratégia:** Atividade prática com debate, tendo foco na reportagem do Jornal Gazeta do Povo e a fatura de consumo de água da Sanepar.

**Tempo necessário:** 3 horas-aula

**Objetivos:**

- Analisar mapas, gráficos e tabelas sobre consumo de água;
- Interpretar imagens e textos não verbais;
- Registrar hipóteses e as conclusões dos cálculos efetuados;
- Ressaltar a importância do tema para o consumo consciente;
- Calcular a quantidade de água consumida pela família durante um mês;
- Discutir sobre os valores encontrados.

**Recursos Materiais:**

- Texto extraído do Jornal Gazeta do Povo (reportagem do dia 05 de dezembro de 2014) – (figura 02).
- Conta ou fatura referente ao consumo de água da família de cada estudante, fornecido pela Sanepar;
- Roteiro de Atividade Impresso.

**Procedimentos de ensino:**

- Iniciar a aula conversando com os estudantes a respeito do percentual de água doce no mundo, da crescente demanda por esse recurso, do processo de degradação do mesmo, do custo do tratamento e do desperdício de água nas residências;
- Ler e discutir com a turma a reportagem sobre o consumo de Água nos bairros da cidade de Curitiba, do Jornal Gazeta do Povo;



- Solicitar aos estudantes que tragam contas de água de suas casas no próximo encontro em que se continuará o tratamento deste tema, exceto para aqueles que residem em condomínios, o que dificulta cálculos mais precisos.

## 2º Momento:

- Iniciar a aula com a análise das faturas ou contas “individuais” trazidas pelos estudantes, da seguinte forma: nas suas contas de água, o consumo de água, em metro cúbico, será o valor correspondente à leitura atual do hidrômetro;
- Trabalhar, com os estudantes, o conceito de volume e suas principais unidades de medida, quais sejam: o metro cúbico (m<sup>3</sup>) e o litro (L);
- Converter o consumo de água de metros cúbicos para litros, sabendo que 1 metro cúbico é igual a 1.000 litros;
- Construir, individual e coletivamente, uma tabela que permita comparar o consumo individual, a partir do que está informado na fatura da Sanepar. A comparação tem por base o consumo em litros diários por habitante.

Converter o consumo de água de metros cúbicos para litros, sabendo que 1 metro = 1.000 litros.

- Construir, individual e coletivamente, uma tabela que comparem com o consumo de cada um deles, a partir do que está informada na fatura da SANEPAR. A comparação tem por base o consumo em litros por dia/hab.

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

O parâmetro para análise é a recomendação da Onu (2014), para a qual o consumo sustentável de água é da ordem de 110 Litros / pessoa / dia.

Consumo (em m <sup>3</sup> ) registrado pela SANEPAR	Consumo (em litro)	Número de pessoas na residência	Consumo individual calculado (em litro/dia/pessoa)	Consumo individual no bairro onde o aluno reside (em litro/dia/pessoa)	Consumo individual recomendado pela OMS (em litro/dia/pessoa)

- Analisar individual e coletivamente os dados levantados na tabela e comparar com os dados anteriores levantados na 1ª atividade;

### 3º Momento:

- Debater com os estudantes sobre mudanças de hábitos em relação ao consumo de água nos diversos ambientes;
- Sugerir aos estudantes que façam o levantamento (busca bibliográfica em livros, revistas ou internet) em suas casas sobre atitudes responsáveis em relação ao uso de água nos diversos ambiente, com o registro em seus cadernos das informações levantadas, bem como das fontes buscadas;
- Orientar os estudantes a redigir um texto sobre quais decisões eles tomariam, em caráter coletivo, sobres aspectos como vazamentos em hidrantes, tubulações da rua e da escola, bem como a utilização da água em diferentes ambientes, tais como: academias, clubes que frequentam; casa de familiares; no restaurante.

## 4.6 ENCONTRO 6: PRODUÇÃO DO VÍDEO EM INTERCÂMBIO COM A ESCOLA DE SÃO PAULO:

**Tema:** Utilização da água pelas populações.

**Conteúdos investigados:**

- A água e o ser humano;

- Consumo sustentável e economia de água;

**Estratégia:** Atividade de troca de informações entre estudantes da mesma série, mas de escolas localizadas em outros estados, através dos recursos tecnológicos como: celular, computador ou data show.

**Tempo necessário:** 3 horas-aula

**Objetivos de ensino-aprendizagem:**

- Conhecer a realidade quanto aos recursos hídricos presente em outro local (estado) e através do diálogo entre os estudantes confrontar as realidades.

**Recursos didáticos:** Celular, computador ou data show.

**PROCEDIMENTOS DE ENSINO:**

**1ºMomento:**

Como forma de dinamizar e contextualizar melhor o tema economia e conservação dos recursos hídricos (utilização da água pelas populações) propor aos estudantes elaborar uma questão referente a estes temas ou outros que emergirem com a turma referente aos conteúdos estudados dentro da temática água. Esta questão será respondida por um estudante da mesma série, mas de outra escola situada em uma região diferente da sua, como sugestão realizamos esta atividade com uma escola de São Paulo. Como a crise hídrica neste estado em 2015, foi amplamente repercutida pelas mídias, o objetivo desta atividade didático-metodológica foi justamente ouvir e aprender com os relatos dos estudantes envolvidos diretamente nesta situação e assim confrontar as respostas obtidas, com a realidade do nosso entorno.

Neste primeiro momento será necessário que, o professor oriente a turma quanto ao desdobramento da atividade. O professor poderá selecionar algumas questões (10 ou 15) que forem as mais pertinentes aos interesses da turma, para serem filmadas na forma de um vídeo, fazendo uso do celular ou câmera de vídeo para enviar à escola previamente selecionada. O professor deverá contatar outra escola e explicar os objetivos desta atividade e assim se há interesse nesta troca de saberes entre os estudantes.

**2ºMomento:**

Assistir com os estudantes o retorno do vídeo com as respostas das questões enviadas, como o objetivo central desta atividade é conhecer outra realidade diferente da sua, é pertinente que o professor consiga uma escola de outra região, ou estado para que o resultado final seja enriquecedor para ambas as escolas.

Após assistir o vídeo é interessante proporcionar um debate sobre o resultado apresentado. Trabalhar com os estudantes como é a outra realidade, as diferenças e as semelhanças entre as situações, quais os termos, conceitos, definições apresentadas no vídeo que não conheciam.

**3º Momento:**

Como finalização desta atividade o professor poderá propor uma produção textual sobre a atividade e a confecção de cartazes sobre o que os estudantes aprenderam. Os estudantes poderão apresentar o resultado desta proposta para outras turmas da escola, como forma de divulgar este conhecimento.

**4.7 ENCONTRO 7- CONFECÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS**

**Tema:** – Usos múltiplos da água.

**Conteúdos:**

- Revisão sobre os temas estudados;

**Estratégia:**

Confeccionar um jogo envolvendo os assuntos estudados até o momento como forma de revisão geral dos conteúdos.

**Tempo necessário:** 2 a 5 horas-aula

**Objetivos de ensino-aprendizagem:**

- Incentivar a aprendizagem através de jogos educativos;
- Propiciar maior socialização entre os estudantes;
- Desenvolver habilidades como: raciocínio, concentração, criatividade, curiosidade.

**Recursos didáticos:**

Papel colorido, EVA, cartolina, cola, tesoura, canetinhas.

**PROCEDIMENTOS DE ENSINO:****1º Momento:**

Propor aos estudantes que se organizem em equipes com 3 ou 4 colegas, com o propósito de confeccionarem jogos didáticos sobre os recursos hídricos (economia e conservação, Pegada Hídrica, situação atual, ciclo da água, tratamento da água e outros assuntos estudados referentes à água), como forma de desenvolver e reforçar o conhecimento científico adquirido. O professor poderá levar alguns jogos como: ludo, jogos de tabuleiro, perfil, detetive, desafio, imagem e ação, quebra-cabeça, para que as equipes joguem e relacionem com o material que deverão produzir. Assim que as equipes definam o que e como farão o trabalho, solicitar o material para construir o jogo na próxima aula.

**2º Momento:**

Estabelecer o tempo que deverão utilizar para esta atividade, é importante ressaltar que o material deverá ser confeccionado com a participação de todos da equipe. O envolvimento e a participação assim como o trabalho final podem servir como etapas avaliativas deste processo de confecção do material. O professor deverá evidenciar que as equipes serão avaliadas quanto:

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

Tal estratégia requer várias aulas (4 a 5 aulas) e envolve a participação ativa de todos os componentes das equipes, para que o resultado seja positivo para todos os envolvidos nesta dinâmica.

**3º Momento:**

As equipes apresentarão seu jogo para a turma, com as regras e a forma de jogar, assim que todas as equipes apresentarem seu material e forem avaliados, testarão o jogo confeccionado por outra equipe e assim sucessivamente até todos passarem por todos os jogos. Nesta situação o jogo é utilizado como forma lúdica no

processo de ensinar e também aprender, levando os estudantes a aplicarem os conhecimentos sobre a água em situações diversificadas.

#### **4.8 ENCONTRO 8- EXPOSIÇÃO DAS ATIVIDADES E SABERES**

**Tema:** Disseminação de informações pelos protagonistas dos 6º Anos.

**Conteúdos investigados:**

- Água: bem precioso.

**Estratégia:**

Apresentar para a comunidade escolar (professores, estudantes, pais, equipe diretiva e funcionário) o conhecimento produzido/adquirido no ano letivo.

**Tempo necessário:** no decorrer do estudo do tema água.

**Objetivos de ensino-aprendizagem:**

- Participar como protagonista de forma ativa e construtiva na vida da escola, da comunidade e da sociedade.
- Apresentar para a comunidade escolar o resultado do conhecimento produzido e adquirido no decorrer do ano letivo.

**Recursos didáticos:**

Material confeccionado pelas equipes: cartazes, folhetos explicativos, maquetes, vídeos, jogos, questionários, terrário, vasos com plantas, outros.

**1º Momento:**

Organizar os estudantes em equipes e cada grupo ficará responsável por preparar sua exposição sobre o tema: Água - Pegada Hídrica e outros enfoques sobre os recursos hídricos. A equipe deverá providenciar: pesquisa, o texto de cada participante, materiais confeccionados, experimentos, cuidado com a decoração da equipe de forma a envolver os convidados na apresentação, lembrancinhas para o final da apresentação (marca texto, sementes, vasinho com flores da estação). Evidenciar com os estudantes para evitar o excesso de cartazes, painéis e materiais

que colaborem com a produção de lixo na escola. Sabemos que no final destas apresentações a produção de lixo é enorme, por se tratar de um tema ecológico, devemos ter esta preocupação. Para isto, a escola poderá contar com a utilização de recursos eletrônicos (data show, computadores, projetor de vídeo), vasos, terrário, maquete de madeira e muita criatividade, para que a apresentação fique interessante e “ecológica”. O tema central Água possibilita ampla diversidade de temas as equipes poderão abordar sobre (sugestões de conteúdos):

Estação de Tratamento da água, Estação de tratamento de esgoto, Jogos sobre a Economia de água, Apresentação do vídeo em intercâmbio com outra escola. Reuso e economia de água. Terrário e plantas da estação, Experimentos sobre a água (pressão da água) e Pegada Hídrica.

## **2º Momento:**

Proporcionar aos estudantes a oportunidade de avaliar seu desempenho nesta atividade através de uma auto-avaliação. Registrar sobre a participação individual e da equipe e como preparam-se no decorrer do trabalho para esta atividade. O professor poderá perceber a seriedade e criticidade de alguns estudantes em assumir suas falhas e qualidades no trabalho. Entender que estamos em processo de aprendizado constante é fundamental para continuarmos estudando.

Esta atividade de apresentação colabora para o fechamento da sequência didática proposta neste trabalho. Envolveu pesquisa, organização das ideias, atividade em equipe e a exposição do conteúdo estudado durante o ano letivo.

## **SUGESTÕES DE VÍDEOS PARA O PROFESSOR E SEUS ESTUDANTES**

### 1 - Cálculo da Pegada Hídrica

<http://super.abril.com.br/crise-agua/solucoes.shtml>(cálculo da pegada hídrica)

<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/serie-agua-607403.shtml>

### 2- Filmes

<http://www.filmesonlinegratis.net/assistir-planeta-agua-dublado-online.html>

<http://cinemaniac2008.blogspot.com.br/2015/03/top-10-filmes-sobre-escassez-de-agua.html>

### 3 - Desperdício de água

Link com 5 aplicativos que ajudam a economizar água  
<http://www.psafe.com/blog/cinco-aplicativos-ajudam-economizar-agua/>

### 4 - Links interessantes disponíveis no portal dia a dia educação:

Material envolvendo a temática água e florestas  
<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=1887>  
6 –

Material que envolve as florestas e a temática água:  
<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=14001>  
<http://planetasustentavel.abril.com.br/planosdeaula/>



## REFERÊNCIAS CONSULTADAS

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

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

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

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

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

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

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

OLIVEIRA, Maria M. (Org.). **Formação e práticas pedagógicas: múltiplos olhares no ensino das Ciências**. 25-42. In; Série Formação de Professores, v. 1. Recife: Bagaço, 2008.

\_\_\_\_\_. *Complexidade e dialogicidade no processo de formação de professores* In: **Formação de professores: estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática**. Série Formação de Professores – PPGECC - v. 3. Recife: Editora da UFRPE, 2012.

SABESP. (2014). Relatório de Sustentabilidade 2014. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade\\_meioamb/rs\\_2014.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade_meioamb/rs_2014.pdf)>. Acesso em: 3 dez. 2014.

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

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

TV Cultura- Matéria de Capa- *Um mundo sem água 2014*. Disponível em: <http://tvcultuDEra.cmais.com.br/materiadecapa/videos/materia-de-capa-mundo-sem-agua>.> Acesso em: 12 out.2014.

## APÊNDICE A

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

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo:  Fem.  Masc.

Escola: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_ Bairro onde mora: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

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

#### **Água em nossa vida (cotidiano)**

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

---



---

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

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

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

---

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

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

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

---



---

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

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

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

---



---

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

Muito ( )

Pouco ( )

Nada ( )

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

Sim, terá problemas ( )

Não terá problemas ( )

Alguns problemas isolados ( )

### **Água na nossa vida (pessoal) – Higiene**

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

a) Eu penso ( )

b) Não penso ( )

c) Às vezes penso ( )

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

a) Abro só quando preciso ( )

b) Deixo aberta o tempo todo ( )

c) Algumas vezes deixo aberta( )

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

---



---



---

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

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

a) Sim, eu fecho ( ) b) Eu não me preocupo ( ) c) fecho, algumas vezes ( )

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

---

---

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

---

---

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

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

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

a) Sim, conheço ( ) b) Não conheço ( ) c) Não sei responder ( )

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

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

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

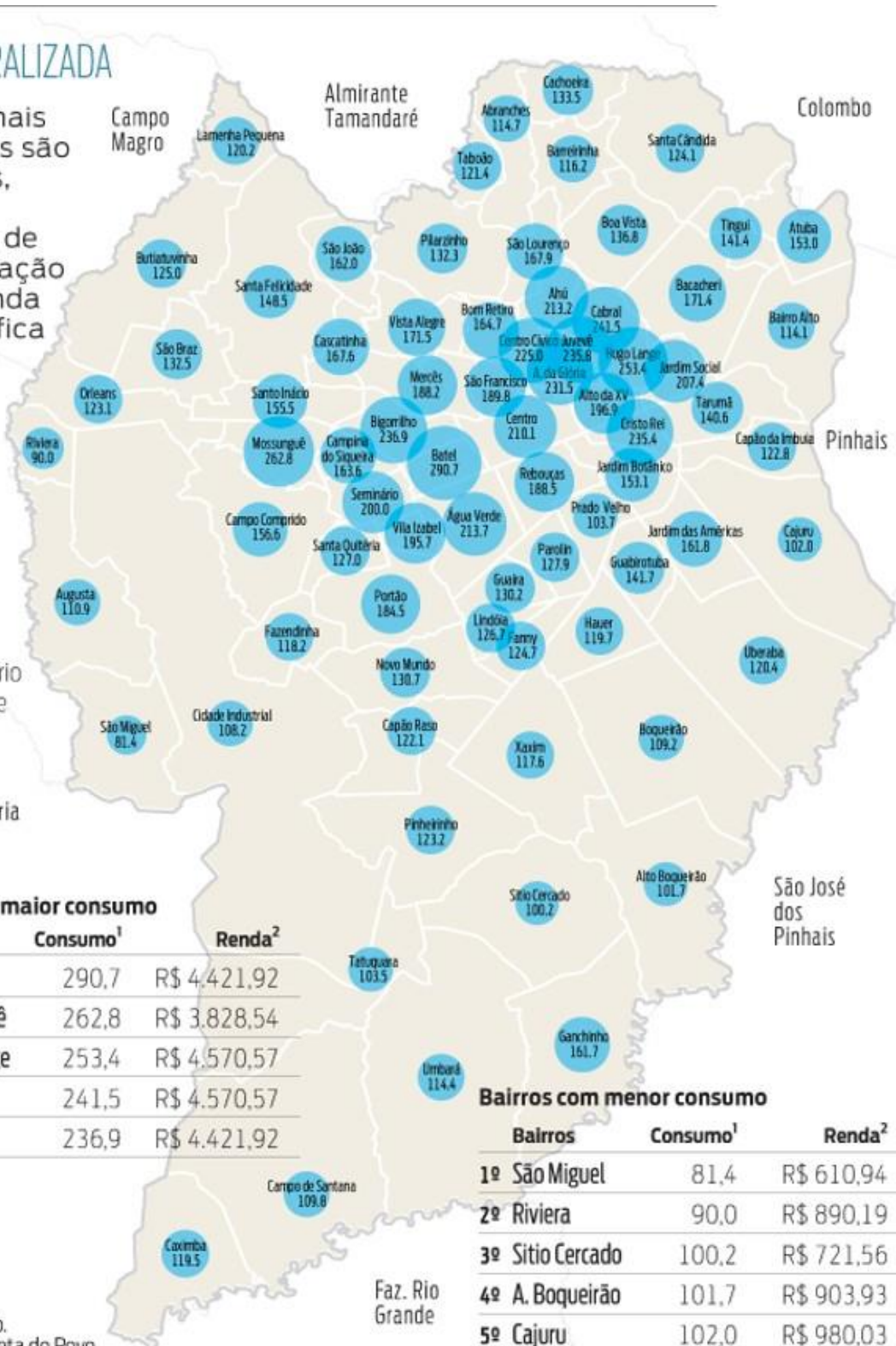
a) Sim, sabia ( ) b) Não sabia ( ) c) Não sei responder ( )

ANEXO A

DESCENTRALIZADA

Quanto mais periféricos são os bairros, menor o consumo de água. Relação com a renda também fica evidente.

**154** litros é a média de consumo diário por habitante em Curitiba



Bairros com maior consumo

Bairros	Consumo <sup>1</sup>	Renda <sup>2</sup>
1º Batel	290,7	R\$ 4.421,92
2º Mossunguê	262,8	R\$ 3.828,54
3º Hugo Lange	253,4	R\$ 4.570,57
4º Cabral	241,5	R\$ 4.570,57
5º Bigorrião	236,9	R\$ 4.421,92

Bairros com menor consumo

Bairros	Consumo <sup>1</sup>	Renda <sup>2</sup>
1º São Miguel	81,4	R\$ 610,94
2º Riviera	90,0	R\$ 890,19
3º Sítio Cercado	100,2	R\$ 721,56
4º A. Boqueirão	101,7	R\$ 903,93
5º Cajuru	102,0	R\$ 980,03

Fonte: Redação.  
Infografia: Gazeta do Povo.

