



Inserção do tema pegada hídrica no ensino de Ciências: Percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula

- Introduction of the Water Footprint Theme in Science Education: Perceptions and Perspectives of Changes from the Classroom
- Introducción del tema huella hídrica en la enseñanza de ciencias: Percepciones y perspectivas de los cambios desde el aula

Resumo

A inclusão de discussões associadas ao consumo de água nas aulas de Ciências assinala para a necessidade da contextualização e ampliação desse tema, direcionando-o a abordagens mais atualizadas, frente à atual crise hídrica do Brasil e de vários outros lugares mundo a fora, de maneira que se promovam discussões mais aprofundadas no contexto educacional, a exemplo de enfoques que levem em conta a Pegada Hídrica. O presente artigo diz respeito a uma investigação cujo problema central reside na seguinte questão: como a utilização de estratégias didático-metodológicas embasadas por elementos decorrentes da “pegada hídrica” contribui para compreensão de assuntos relacionados à utilização, destino e preservação da água por parte dos estudantes, a considerar a crise atual envolvendo esse recurso natural? A investigação em nível de Pós-Graduação, Mestrado é de natureza qualitativa, desenvolvida com 35 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola de Curitiba, estado do Paraná, Brasil. O recorte metodológico é do tipo participante, com a utilização de múltiplos recursos para a constituição de dados. Para estruturar a composição de tais estratégias realizou-se, antes do trabalho em sala de aula, um levantamento sistematizado sobre questões relativas à água, especialmente quanto à percepção dos estudantes frente aos níveis de consumo em diferentes contextos (agricultura, indústria e pelas populações). Isso permitiu a elaboração de um questionário investigativo (levantamento) sobre a forma como os estudantes percebem, relacionam e compreendem aspectos relativos aos recursos hídricos. Aliou-se a isso a opção de instrumentos que facilitam a apreensão de dados, tais como: diário de campo (espécies de memorandos), manuscritos de participantes da investigação e gravações em áudio, quando fossem desejáveis ao processo. Diante desse contexto, a análise de conteúdo, proposta por Laurence Bardin, se mostrou mais apropriada para apreciação dos dados, uma vez que tal método constitui-se em uma pré-análise, seguida

Vera Lúcia Ferreira da Luz Culpi*
João Amadeus Pereira Alves**

* Aluna do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – UTFPR, Curitiba, Brasil. E-mail: veraluzculpi@hotmail.com

** Professor do Departamento Acadêmico de Física e do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – UTFPR, Curitiba, Brasil. E-mail: japalves@yahoo.com.br

de exploração do material para tratamento dos dados e, por fim, sua interpretação. Os resultados da investigação revelam que os estudantes participantes têm se mostrado reflexivos e abertos às discussões sobre o conteúdo tratado, de modo que o uso de reportagens sobre assuntos de caráter socioambiental, publicados em jornais e revistas, aliado ao consumo doméstico, podem se configurar em uma importante ferramenta para o debate de temas sociocientíficos, como no caso a crise atual dos recursos hídricos no Brasil.

Palavras chave:

[estratégias didático-metodológicas, pegada hídrica, ensino de ciências.](#)

Abstract

The inclusion of discussions about water consumptions in Science classes highlights the need of contextualization and expansion of the theme, in particular the need to deal with the theme according to more updated approaches due to the current water crisis lived in Brazil and in many other places around the world so that more profound discussions are carried out in the educational context; examples of this are discussions that focus on water footprint. This article refers to a study which main research question was: how does the use of didactic-methodological strategies based on elements of water footprint contribute to students' understanding of issues related to the use and water preservation considering the current crisis of this natural resource? This qualitative investigation was carried out at a post-graduate level – Master's degree – with the participation of 35 (thirty-five) 6th grade students at a Basic Education school in the city of Curitiba, Paraná state, Brazil. The methodology involved participants and the use of multiple tools for data generation. In order to structure the teaching strategies, before the work in class, a survey was developed about issues related to water, especially students' perception about the level of water consumption in various contexts (agriculture, industry and by the population in general). The survey supported the design of an investigative questionnaire about how students perceive, relate to and understand aspects related to water resources. In addition to the survey, tools that facilitate the generation of data such as: field diary (similar to memos), participants' manuscripts and audio recordings were used. From this perspective, content analysis proposed by Laurence Bardin, seemed the appropriate approach for the data analysis, as this method represents a pre-analysis followed by the exploration of the material for later treatment of the data and, finally, the interpretation. The results of this research study demonstrate that students seem to be more reflective and open to discussions about water footprint, so that the use of socio-environmental reports published in newspapers and magazines associated to domestic consumption can be considered an important tool for the debate of socio-scientific themes, such as the current natural resource crisis in Brazil.

Keywords:

[didactic-methodological strategies, water footprint, Science teaching.](#)

Resumen

La inclusión de discusiones asociadas al consumo de agua en las clases de Ciencias marca la necesidad de contextualización y ampliación de este tema, direccionándolo a abordajes más actualizados, frente a la actual crisis hídrica de Brasil y de varios otros países, de manera que se promuevan discusiones más profundas en el contexto educacional, con ejemplo de enfoques que tomen en cuenta la *huella hídrica*. El presente artículo se refiere a una investigación cuyo problema central reside en la siguiente cuestión: ¿Cómo la utilización de estrategias didáctico-metodológicas basadas en elementos provenientes de la *huella hídrica* contribuye a la comprensión de asuntos relacionados con la utilización/destino y preservación del agua por parte de los estudiantes, considerando que la crisis actual compromete este recurso natural? La investigación a nivel de maestría es de naturaleza cualitativa, desarrollada con 35 estudiantes del sexto año de la Enseñanza Fundamental en una escuela de Curitiba, estado de Paraná, Brasil. El recorte metodológico es del tipo participante, con la utilización de múltiples recursos para la elaboración de datos. Para estructurar la construcción de tales estrategias se realizó, antes del trabajo en la clase, un estudio

de levantamiento sobre cuestiones relativas al agua, especialmente sobre la percepción de los estudiantes ante los niveles de consumo en diferentes contextos (agricultura, industria y por las poblaciones). Eso permitió el diseño de un cuestionario investigativo sobre la forma como los alumnos ven, relacionan y comprenden aspectos relativos a los recursos hídricos. A esto se unió la opción de instrumentos que facilitan la obtención de datos, como: diario de campo, manuscritos de participantes de investigación y grabaciones en audio, cuando se consideraron necesarias en el proceso. En este contexto, el análisis de contenido, propuesto por Laurence Bardin, fue el más apropiado para la apreciación de datos, ya que tal método se refiere a un preanálisis, seguido de exploración del material para el trato de los datos y, por último, su interpretación. Los resultados de la investigación revelan que los estudiantes participantes se han mostrado reflexivos y abiertos a discusiones sobre el contenido tratado, de modo que el uso de reportajes sobre asuntos de carácter socioambiental, publicados en periódicos y revistas, aliado al consumo doméstico pueden configurarse en una importante herramienta para el debate de temas sociocientíficos como en el caso de la actual crisis de los recursos hídricos en Brasil.

Palabras claves:

[estrategias didáctico-metodológicas](#), [huella hídrica](#), [enseñanza de ciencias](#).

Introdução

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

Isso posto, é crescente a necessidade de implementar políticas assertivas de utilização sustentável dos recursos (Franco-Mariscal, 2014), inclusive os hídricos, especialmente com ressonância nas escolas e mais detidamente nas aulas de Ciências. Nesta perspectiva, o presente texto traz à apreciação da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências alguns elementos de uma investigação, em nível de mestrado profissional, que vem sendo desenvolvida com a participação de estudantes do 6º ano (11-12 anos) do Ensino Fundamental de uma escola de Curitiba, estado do Paraná, Brasil.

O propósito deste estudo vem ao encontro das necessidades de preservação dos recursos hídricos, incentivando o uso racional de água, uma vez que questões referentes aos cuidados e preservação desse bem têm se tornem cada vez mais internalizadas pelos estudantes. Então, é premente a importância da educação escolar de modo a contribuir com a formação do cidadão participativo, crítico e comprometido com os anseios coletivos e sociais (Franco-Mariscal, 2014; Quiroz e Lopes, 2011).

Em perspectiva mais crítica de educação (Freire, 2005), à luz da discussão em sala de aula sobre o contexto dos recursos hídricos, não se pode deixar de lado discussões sobre como práticas consumistas da sociedade contemporânea atingem em cheio os recursos hídricos, quando as massas moldam seus hábitos de consumo especialmente por meio da importação/adequação de modelos oriundos de outras sociedades impulsionadores de mudanças negativas para a “sociedade que os importa”, o que se pode denominar em uma visão crítica de Indústria Cultural. Conforme Adorno (1985 citado por Pucci, 1994), “ao mesmo tempo que gera a padronização de tudo, a Indústria Cultural atrofia a imaginação, a espontaneidade, a atividade intelectual do espectador. Faz desaparecer tanto a capacidade de crítica, como o respeito ao ser humano” (p. 31). No caso do tema em tela —pegada hídrica— a importação de modelos consumistas eleva de modo exponencial o consumo de água seja tanto na produção, quanto de serviços.

Sob outra ótica, de acordo com documentos oficiais educacionais brasileiros, a exemplo das Diretrizes Curriculares e os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2009), se propõe que o ensino de Ciências tenha caráter contextualizado, de modo a apresentar significado ao educando, visto que não se pode pensar na formação contundente a quem está à margem do conhecimento científico.

Para Santos e Mortimer (2002), a aprendizagem ocorre através do envolvimento ativo do estudante na construção do conhecimento, em que as ideias prévias desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem. Desse modo, o aprendizado ganha relevância e significado a partir do que o estudante já conhece.

É nessa perspectiva de formação que o presente estudo se dedica a apresentar parte de uma investigação, cuja questão central é a seguinte: como a utilização de estratégias didático-metodológicas embasadas por elementos decorrentes da “pegada hídrica” contribui para compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e preservação da água por parte dos estudantes, a considerar crise atual envolvendo esse recurso natural?

A investigação em exposição tem como objetivo principal: analisar como intervenções pedagógicas fundamentadas na pegada hídrica contribuem para a mudança de visão sobre produção e o consumo de água de forma sustentável.

Deste modo, a sequência do texto consiste em trazer à tona um debate teórico que contemple educação ambiental no contexto do Ensino de Ciências, mirando para o esclarecimento do que é a pegada hídrica, especialmente em defesa da inserção de discussões sobre esta em aulas de Ciências. Em seguida passaremos às análises de alguns elementos extraídos da investigação, essenciais à compreensão geral da mesma, seus propósitos e alcances. Finalizaremos com explanação sobre algumas conclusões acerca do trabalho desenvolvido.

O Ensino de Ciências e a Relação com a Educação Ambiental: o estudo da Pegada Hídrica

A abordagem de questões que permitam aos alunos adentrarem em um processo de educação ambiental não é novidade. Entretanto, a inserção de discussões que mirem à pegada hídrica é algo recente, mesmo tendo esta uma característica predominantemente de contextualização. A pegada hídrica decorre de contextos que interrelacionam meio ambiente, formação cultural de grupos sociais, produção econômica desses grupos e seus interesses (coletivos e até mesmo individuais de seus membros). Autores como Leff (2010), Lima (2011) e Romero & Pachón (2013) apontam para estudos sobre a importância da contextualização e da inserção dos assuntos ambientais no cotidiano escolar, na escolarização durante a Educação Básica, a exemplo de discussões mais aprofundadas relativas a temas como a água. Por outra via, o investimento na formação de professores mais comprometidos com discussões acerca de problemáticas complexas torna-se igualmente fundamental (Carnio; Lopes & Carvalho, 2011).

A necessidade de tomada de posição frente à aquisição de valores e atitudes sustentáveis é urgente. Nesse contexto, a Educação Ambiental assume papel importante como processo potencialmente propulsor de mudanças, por meio da participação comprometida principalmente na educação formal regular. Nesse processo, discurso e prática atrelados a uma postura atuante, reflexiva e crítica podem nortear a busca por soluções, a partir da compreensão da realidade e seu entorno, como instrumento de aprendizado e de ação coletiva engajada. De acordo com Capra (1996), “quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente” (p. 14).

Assim, a inclusão de discussões associadas ao consumo de água nas aulas de Ciências aponta para a necessidade da contextualização e ampliação do tema “Água”, direcionando-o a uma nova abordagem em sala de aula, frente à atual crise hídrica do Brasil e em vários outros lugares mundo a fora. Ou seja, defende-se que se promovam discussões novas no contexto educacional, a exemplo de abordagens que levem em conta a Pegada Hídrica. Mas afinal, o que se denomina Pegada Hídrica?

O conceito de pegada hídrica foi criado em 2002 por Arjen Hoekstra, um ambientalista holandês. Uma defesa para este “novo conceito” ambiental é encontrada em Giacomini & Ohnuma (2012), em que a 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 permitir a geração de índices que sirvam como referência para a tomada de decisões estratégicas, não apenas da organização do processo produtivo, quanto do consumo final. Como exemplo, podemos citar dados da organização internacional Water Footprint, instituição sem fins lucrativos, que promove estudos relacionados ao consumo da água, segundo a qual, para a produção de um quilograma (1 kg) de carne bovina consome-se cerca de 15400 litros de água, por exemplo. Assim, pela metodologia da pegada hídrica o cálculo realizado considera o volume de água usado para produzir algo em toda a sua cadeia.

Nesse sentido, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2005), a água potável e o saneamento básico foram reconhecidos como um direito humano, essenciais à qualidade de vida e à saúde de todo ser humano. Entidades internacionais como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), World Wide Fund for Nature (WWF) entre outras devem viabilizar recursos financeiros, de modo a promover ajuda aos países em desenvolvimento para o fornecimento de água potável e saneamento a todos. Assim, parte-se do princípio de que ninguém deve ser privado de água de boa qualidade e suficiente para satisfazer suas necessidades básicas (comida, bebida, higiene, plantio e práticas de subsistência).

Inúmeros trabalhos mais recentes trazem estudos inovadores acerca da compreensão em relação ao consumo de água para situações específicas. De acordo com a literatura pertinente, Tundisi (2003), Giacomini & Ohnuma (2012) e Agência Nacional das Águas (Brasil, 2014), a utilização desse recurso natural em todo mundo triplicou de 1950 até hoje, sendo a agricultura o setor que mais consome água – aproximadamente 70% da demanda mundial atual. Com o aumento do consumo desse limitado recurso, grande parte dos países já enfrenta problemas importantes, quanto à disponibilidade e qualidade da água. E com base no grau de previsibilidade, as implicações tendem a se tornar mais

críticas com o passar dos anos. Segundo a Organização das Nações Unidas (2005), cada pessoa necessita de 3,3 m³ de água por mês (equivalente a aproximadamente 110 litros de água por dia) para atender suas necessidades de consumo e higiene. No entanto, em alguns lugares do Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros por dia. Mas como discussões dessa natureza podem “chegar” à sala de aula?

Na perspectiva de responder à questão central da investigação (além desta última) e de alcançar o objetivo proposto, ambos apresentados na seção anterior, passaremos agora a tratar da metodologia da investigação e de algumas intervenções implementadas, bem como de parte dos dados recolhidos e analisados, tendo como foco o consumo de água local – ou seja, no pleno contexto dos envolvidos – alunos da Educação Básica.

A Concepção de Investigação Adotada

O estudo em exposição configura-se como de natureza qualitativa, do tipo participante (Bogdan & Biklen, 1994), pois esse tipo de investigação acontece em ambientes naturais; o investigador vai ao local dos participantes para recolher os dados com grande detalhamento. Além de utilizar múltiplos métodos de coleta de dados, ocorre a participação ativa do investigador, com a sensibilidade para com os participantes no estudo. Para Robert Bogdan e Sari Biklen, as entrevistas ou os questionários destacam-se como estratégias predominantemente utilizadas em investigações de cunho qualitativo, servindo como aporte direto de coleta de dados, bem como para captar a compreensão dos sujeitos em relação ao objeto de estudo. Alia-se a isso a opção de instrumentos que facilitem a apreensão de

dados, tais como: diário de campo (espécies de memorandos), manuscritos de participantes da investigação e gravações em áudio, quando forem desejáveis ao processo. E são sob essas condições (ambiente natural do professor e dos participantes do estudo, bem como o detalhamento da coleta dos dados) e recursos (questionário, diários de campo e produção textual manuscrita dos participantes) que a investigação aqui em evidência ocorreu.

Diante dessas circunstâncias, a análise de conteúdo, proposta por Bardin (2009), favorece a compreensão de contexto, de seus processos e a explicação em torno dos dados colhidos. Para Laurence Bardin, a análise de conteúdo constitui-se de uma pré-análise, seguida da exploração do material para tratamento dos dados e, por fim, da interpretação destes. Assim, a modalidade de análise de conteúdo está centrada em uma prática real em lócus, observando como as interações ocorrem na situação concreta vivencial dos envolvidos, o que justifica a presença de gravações em áudio, diário de campo, manuscritos dentre outros, conforme se verificará nas análises mais adiante.

A investigação em tela, em fase de finalização da coleta dos dados, conta com a participação de duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, totalizando 35 estudantes, sendo 18 meninos e 17 meninas, com idade compreendida entre 11 e 12 anos, denominados pelas siglas “PA” (estudante da Turma A) e “PB” (estudante da Turma B), de agora em diante. O ambiente de realização do estudo é uma escola em que a primeira autora deste artigo atua como professora regular da disciplina de Ciências. A opção pela turma e série escolar foi mediante o conteúdo Meio Ambiente fazer parte do currículo escolar do 6º ano nessa disciplina – Ciências.

A Pegada Hídrica no Contexto da Sala de Aula

Em primeiro momento, foi realizado um questionário investigativo formado por 20 perguntas, elaboradas pelos autores deste artigo, o qual foi implementado em duas etapas, com o objetivo de investigar o pensar dos estudantes a respeito da percepção que eles têm sobre os recursos hídricos, em diferentes aspectos: água em nosso cotidiano; água na vida pessoal; água em outros locais, além de sua casa e escola; uso da água na produção e transformação de bens.

O planejamento nessa fase de investigação também permitiu a orientação quanto ao levantamento de evidências e explicações teóricas sobre a interação dos estudantes com os recursos hídricos. Por sua vez, a implementação do questionário subsidiou as discussões e argumentações para as próximas etapas da investigação, o que condiz à natureza desta do tipo “participante”. Conseqüentemente, os pesquisadores (mestranda e respectivo orientador) têm oportunizado de forma significativa o planejamento e, por sua vez, a vivência de experiências pelos estudantes partícipes desta investigação, permitindo a eles a construção de novos conhecimentos acerca do que está a aprender.

Assim, optamos por trazer à análise neste artigo apenas parte das atividades que integram a sequência didática em fase avançada de implementação, a considerar o tipo de análise realizada, os limites estabelecidos pelo próprio periódico. Ou seja, aqui estão presentes apreciações de quatro encontros, dada a confluência de exposição do tema deste artigo, bem como devido à possibilidade de emersão de fatores que nos aproximam ao conceito central que se propõe discutir neste artigo – a percepção dos alunos e as perspectivas que eles apresentam quando são colocados a discutir sobre seus modos e padrões de vida adotados quanto ao consumo de água, ou seja quanto a pegada hídrica.

A. Primeira Intervenção – levantamento inicial sobre consumo doméstico (Encontro de 12 de maio de 2015)

Este primeiro encontro consistiu em uma emersão dos pontos relevantes nos quais ocorreu uma disparidade entre os estudantes frente às questões do levantamento inicial, a considerar: o consumo doméstico de água. Afinal de contas, de que adiantaria investir em atividades educacionais com os alunos sem antes conhecer quais e como são seus hábitos pessoais e em meio familiar acerca do consumo de água? Assim, para melhor apresentação dos dados em análise, expomos as respostas na forma de gráfico e tabela, a seguir, sobre os quais discorreremos a apreciação dos dados de modo se estabelecer alguns contrapontos frente a informações oriundas de organizações nacionais e internacionais.

De acordo com as respostas apresentadas pelos estudantes no questionário investigativo, na fase metodológica da exploração do material, foram levantados alguns pontos de destacada evidência como se observa no Gráfico nº 1, a seguir:

Ao serem questionados, no levantamento inicial, sobre “Quantos litros de água você pensa que sua família consome por mês?”,

a percepção relativa a esse consumo pelos estudantes (das duas turmas) apresentou respostas bem dispare:

Gráfico 1: Quantidade de água consumida pela família do estudante no mês



Fonte: Dos autores

Nesta questão, 19 estudantes responderam que se consome até 1000 litros/mês em suas casas. Observa-se, de acordo com os dados apresentados nesse gráfico, que a maioria dos estudantes ainda não consegue quantificar valores e não estabelece relações com as unidades de medida (litros ou metros cúbicos) e o real valor de consumo médio por habitante, que no Brasil é de 150 litros/dia, segundo dados da Sabesp (2014). De acordo com a Organização das Nações Unidas (2005), cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia, para atender suas necessidades de consumo e higiene), de modo a se considerar que os 1000 litros de água por mês, em suas famílias, segundo relato de alguns estudantes descritos acima, se mostram aquém de qualquer aproximação. O mesmo segue para o dado de 2000 litros de água por mês na família de um dos estudantes.

Diante do que foi exposto, procuraremos demonstrar a seguir que, já a partir de pequenas mudanças de hábitos, cada um de nós pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida e na otimização do consumo da água, manifestado em mudanças comportamentais

e práticas pautadas em ação-reflexão-ação, de acordo com a concepção freiriana de educação dialógico-problematizadora.

Nesse contexto, interpretamos que o estudo em tela partiu do conhecimento dos estudantes sobre a temática água, para então se propor a imersão deles em novos conceitos, através de estratégias didático-metodológicas que julgamos motivadoras e contextualizadas. A investigação desenvolvida com as turmas do Ensino Fundamental mostra, a cada momento, novos aspectos importantes para investigar. Optamos por uma sequência didática, com diferentes momentos, de modo que traçamos como meta o uso de estratégias didático-metodológicas pautadas no estudo da pegada hídrica, por ser um tema atual e de ampla repercussão.

B. Segunda Intervenção – elementos da sequência didática implementada (encontros de 26 e 28 de maio e 2 de junho de 2015)

Como forma de análise prévia, apresentamos e analisamos o conjunto de três encontros da Sequência Didática, no qual focamos a

interface entre uma publicação no jornal local diário de maior circulação em Curitiba, Paraná, Brasil (Gazeta do Povo, 2014, Caderno Vida & Cidadania, 5 dez. 2014, conforme referência ao final deste artigo) e na conta ou fatura de água da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Essa segunda intervenção em análise ocorreu em três horas-aula, tendo como foco a “Análise de texto de jornal e fatura de água”, bem como o tema denominou-se “Quantidade de água utilizada pela família, durante um mês” – a percepção da Pegada Hídrica. Apresentaram-se como objetivos dessas atividades educacionais o que segue:

- 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.

Para desenvolver essas atividades educacionais, se dispôs dos seguintes recursos materiais:

- texto extraído do Jornal Gazeta do Povo (reportagem do dia 05 de dezembro de 2014);
- conta ou fatura referente ao consumo de água da família de cada estudante, fornecido pela Sanepar;
- roteiro impresso da atividade.

A metodologia educacional empregada nas aulas foi centrada em atividade prática com debate, tendo foco a reportagem do Jornal Gazeta do Povo e a fatura de consumo de água da companhia local de saneamento, Sanepar. A opção por esse recurso decorre da necessidade intrínseca aos propósitos da pesquisa em contextualizar as ações educacionais no tempo e no espaço; ou seja, o interesse por tal reportagem decorre do fato de ela informar sobre o que acontece na cidade onde os estudantes majoritariamente residem e em período temporal muito próximo —inferior a seis meses da discussão em sala de aula— a considerar o assunto em pauta: consumo de água.

B.1. Encontro de 26 de maio de 2015 – Procedimentos

Para dar conta dessa atividade, foi procedido da seguinte maneira:

- 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.

B.1.1. Exploração do Material e Interpretação Analítica

Para explorar o material e posteriormente realizar a interpretação dos dados obtidos, se faz uso aqui do registro em diário de campo realizado pela professora, neste caso é também a primeira autora do artigo. Vamos a ele:

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

No dia de hoje, 26 de maio de 2015, realizamos a leitura da reportagem, em parágrafos. Cada estudante leu um parágrafo do texto impresso e foi discutindo, com a turma. Eu, a professora, fiz um questionamento inicial sobre os motivos de alguns bairros da cidade de Curitiba consumirem mais água do que os outros, mais afastados (conforme informava a notícia de jornal). Neste momento os estudantes ficaram confusos e apresentaram como resposta o fato de que os moradores de alguns bairros seriam mais conscientes, ou o número de pessoas poderia ser menor em bairros mais afastados da região central da cidade de Curitiba. Na sequência, o texto apresentou como fator principal o poder aquisitivo alto dos moradores, nos bairros que compõe a região central da cidade,

bem como o número de eletrodomésticos e o gasto com limpeza do imóvel, o conforto das residências (banheiras, piscinas, máquinas de lavar etc.) são fatores que influenciam no maior consumo de água nas residências. Após a leitura e discussão, marcamos como tarefa a cada um trazer a conta ou fatura de água de casa para a atividade da próxima aula.

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

Conhecer o que se passa em sua comunidade é condição fundamental na perspectiva de alterar a visão sobre o mundo, geralmente acrítica, desinformada e fundamentada em “achismos”, como se via no gráfico 1. Pretextos apresentados pelos estudantes quando diziam, por exemplo, que pessoas residentes em outras regiões são mais conscientes ou que estão em menor população demonstram claramente a necessidade de intervenção docente na forma de proposição de ações continuadas, como se notará a seguir, de modo que a criticidade e a racionalidade fundamentada passem a ocupar lugar nas aulas de Ciências.

A ideia estabelecida dentre os estudantes que o consumo de água precisa ser modificado, dada sua percepção de que a pegada hídrica identificada localmente é mais intensa em determinados bairros, cujas classes sociais ali residentes são mais abastadas que outras

(periféricas), impele a professora a propor ações em continuidade – o que justifica a reelaboração da sequência didática no curso de sua ação. A relação direta entre poder aquisitivo da população versus alto consumo hídrico é totalmente avessa às proposições apresentadas internacionalmente por instituições tais como: Onu, Unesco e WWF. Isso claramente mostra que a relação poder econômico versus entrada do sujeito em um processo de conscientização e, portanto, de mudança (Freire, 2005) não procede, pelo menos quando se trata de consumo de água no contexto apresentado na tabela 1, conforme se notará a seguir.

B.2. Encontro de 28 de maio de 2015 – Procedimentos

De maneira a dar conta dessa atividade educacional, foi procedido da seguinte maneira:

- 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 (m³) e o litro (L);
- converter o consumo de água de metros cúbicos para litros, sabendo que 1 m³ é igual a 1000 L;
- construir, individual e coletivamente, uma tabela que permita comparar o consumo de cada um deles, a partir do que está informado na fatura da Sanepar. A comparação tem por base o consumo em litros diários por habitante.

B.2.1. Exploração do Material e Interpretação Analítica

Após ter sido realizada a atividade anterior, conforme enunciado acima, foi construída a tabela 1, a seguir, a partir de dados coletivos sobre o consumo de água. Observa-se que na 4ª coluna dessa tabela são demonstrados os dados obtidos pela fórmula:

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

O parâmetro para análise é a recomendação da Organização das Nações Unidas (2005), para a qual o consumo sustentável de água é da ordem de 110 L / pessoa / dia.

Tabela 1: Consumo de água na residência do estudante e em sua comunidade

Estudante	Consumo Mensal de Água (em L e em m ³) em sua Casa	Número de Pessoas em sua Casa	Consumo de Água (em L / dia / pessoa) Calculado pelo Estudante	* Bairro de Curitiba ou Outra Cidade onde o Estudante Reside e o Consumo Local (em L / dia / pessoa) Apresentado pelo Jornal Gazeta do Povo (2014)
PA-2	13100 13,1	3	145,5	Mercês 188,2
PA-3	17000 17,0	4	141,6	Santa Felicidade 148,5
PA-5	11000 11,0	5	73,3	Bigorriho 236,9
PA-6	11000 11,0	3	122,2	Pilarzinho 132,3
PA-7	9000 9,0	4	75,0	Santa Felicidade 148,5
PA-8	26000 26,0	12	72,2	São Francisco 189,8
PA-12	14100 14,1	3	156,6	Capão Raso 122,1
PA-13	11200 11,2	4	93,3	Dado não informado - Cidade de Pinhais - Região Metropolitana de Curitiba
PA-14	13000 13,0	3	144,4	Mercês 188,2
PA-16	9000 9,0	3	100,0	Mercês 188,2
PA-17	26100 26,1	5	174,0	Mercês 188,2
PB- 1	9100 9,1	3	100,0	Mercês 188,2
PB- 2	9000 9,0	4	75,0	Pilarzinho 132,3
PB-4	29000 29,0	5	193,3	Dado não informado - Cidade de Piraquara - Região Metropolitana de Curitiba
PB-5	16100 16,1	4	134,1	Santa Felicidade 148,5
PB-8	15000 15,0	5	100,0	Bigorriho 236,9
PB- 9	14200 14,2	4	118,3	Centro 210,1
PB-10	13000 13,0	3	144,4	Portão 184,5
PB-12	9000 9,0	3	100,0	São Francisco 189,8
PB-14	10000 10,0	3	111,1	Centro 210,1
PB-15	12300 12,3	5	82,0	São Francisco 189,8
PB-17	10000 10,0	4	83,3	Mercês 188,2
PB-18	11000 11,0	3	122,2	Santa Felicidade 148,5

Fonte: Dos estudantes participantes da investigação e da primeira autora do artigo

A exploração do material acima, e posterior interpretação analítica dos dados obtidos, é potencializada a partir do registro em diário de campo realizado pela professora e pesquisadora. Vejamos o que ele contém:

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

Hoje, 28 de maio de 2015, realizamos a análise da fatura da Sanepar. Entretanto, alguns estudantes não trouxeram suas faturas de água, pois eles residem em apartamentos e a quantidade de água está incluído no condomínio. Assim, dos 35 estudantes 12 não apresentaram a fatura. Estes realizaram atividade em dupla, com um colega que trouxe a fatura. Após a análise da fatura, realização dos cálculos e atividades propostas. Os estudantes fizeram uma produção textual, na qual eles se posicionaram diante de diversas situações do seu cotidiano, bem como eles se relacionam com os recursos hídricos disponíveis. Alguns deles relataram que, após analisar seu consumo mensal de água, perceberam que de fato ocorre desperdício de água em diferentes situações cotidianas, tais como: demora no banho, escovação dos dentes às vezes com a torneira aberta, a família não se preocupa em economizar água, os serviços domésticos envolvem gastos excessivos de água com o uso de máquinas de lavar louças e roupas, que são utilizadas com frequência. Ao compararmos a quantidade mensal (em litros) gasta pela família no mês, confrontando com os valores obtidos no gráfico 1, muitos estudantes ficaram surpresos, pois não imaginavam, que consumiam tanta água no mês. Alguns comentários foram gravados, e a transcrição expressa o seguinte:

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

No recorte retirado do diário de campo acima, sua descrição localiza a atividade realizada e o nível de participação dos seus estudantes. A falta de conhecimento por parte deles era excessivamente grande, o que pode ser constatado pela comparação com o gráfico 1 (no levantamento inicial), a partir do que se obteve concretamente pela atividade envolvendo a análise cuidadosa da fatura ou conta de água doméstica, mostrado na tabela 1. Considerou-se o fato de que na tabela 1 se constata agora a quantidade mínima de 9000 L e a máxima de 29000 L de água consumida por certas famílias em um mês, bem como que a maioria dos estudantes consomem (com suas famílias) quantidade acima ou bem acima do recomendado pela Organização das Nações Unidas. Nota-se aí que a pegada hídrica doméstica, nos lares dos estudantes, é consideravelmente maior do que organismos internacionais especializados propõem como aceitável sem desperdício.

A observação registrada acima nos impele à necessidade de investir de modo contundente em ações educacionais que levem os estudantes a níveis/patamares

mais elevados, de modo a se produzir uma contraposição à visão ingênua pré-estabelecida sobre sua realidade. A ultrapassagem da visão ingênua rumo a uma visão crítica sobre a realidade concreta demanda de esforço do educando tanto quanto do educador. Entretanto, se ao educando cabe o esforço de se abrir a novas propostas diante de perspectivas avessas ao ensino convencional, acrítico, cabe ao educador o engajamento profissional e de aprofundamento para propiciar situações e condições didático-metodológicas que sejam cada vez mais encorpadas, robustas o suficiente, de modo a permitir tal ultrapassagem —da visão ingênua para a crítica—, esta última embasada em reflexão sobre a ação do homem no mundo.

B. 3. Encontro de 2 de junho de 2015 – Procedimentos

De modo a dar continuidade às atividades educacionais, esse terceiro encontro implicava em emergir dos estudantes posicionamentos mais conscientes acerca de questões relativas ao consumo de água, sobre as quais haviam como metas:

- 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, sobre

aspectos como vazamentos em hidrantes, tubulações da rua e da escola, bem como a utilização da água em diferentes ambientes, tais como hotéis em que se hospedam, academias e clubes que frequentam.

B.3.1. Exploração do Material e Interpretação Analítica

Algumas produções textuais realizadas pelos estudantes, em decorrência dos encontros, referentes às decisões de caráter coletivo são apresentadas a seguir, de modo que começam a aparecer com mais intensidade posicionamentos particulares sobre que tipo de relação de consumo ou desperdício de água alguns alunos têm, bem como das primeiras mudanças em suas visões de mundo e de atitudes:

- Eu admito que não me preocupava muito com a falta de água, mas depois do vídeo que assistimos na aula de Ciências e das conversas que temos tido nas aulas, tomei consciência de que agora pode faltar água para algumas pessoas [...] eu vou me preocupar mais em economizar água para o futuro do planeta (PA-3).
- Fora de casa eu utilizo água com moderação, não é porque estou fora de casa que vou desperdiçar. Uso assim como na minha casa (PA-15).
- Devemos agir como cidadãos, cumprindo com nosso dever de ajudar a nossa sociedade, se achasse algum vazamento fora de casa, iria tentar resolver o problema (PB-2).

Estas produções textuais, conforme os trechos acima, refletem a ação que estimulou a conversa na forma de debate, pois fomentaram discussões entre os estudantes, instigando-os a expor suas ideias e seus posi-

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

- Eu tento utilizar a água em outros lugares de forma racional, não é porque tem muita água num clube que podemos desperdiçar (PB-13).
- Na academia, uso o chuveiro rapidamente, mas vejo outras pessoas demorarem muito no banho (PA- 7).
- Nos hotéis e fora de casa eu uso a água como se fosse em minha casa, mas confesso que sou um pouco descuidada quando se trata de economizar água (PA-5).
- Quando eu vou a algum lugar e vejo uma torneira pingando fico incomodada, mas nem sempre tomo uma atitude para resolver, fico quieta e não faço nada. Sei que preciso melhorar minhas atitudes sobre a água e como usá-la (PA-11).

Nos recortes textuais acima nota-se certa discrepância de atitude frente ao desperdício de água, na medida em PB-3 e PA-7 se propõem a agir educadamente, do ponto de vista ambiental, enquanto que PA-11 ainda apresenta posição passiva, mesmo reconhecendo a necessidade de mudança de atitudes frente aos exageros cometidos por outros à sua frente. Neste sentido é preciso considerar que debater e repensar os valores para que as sociedades sejam sustentáveis, social e ecologicamente, é algo que precisa ser estimulado com profundidade pelos professores, no trabalho formativo de sala de aula, o que amparado pela concepção freiriana, da educação como prática da liberdade, essa é a melhor forma de pessoas, que buscam transformações para o mundo, se entenderem.

A admissão de comportamento divergente com as necessidades postas de redução de consumo de água frente à crise hídrica —não local, mas global— coloca os estudantes em estado de atenção sobre o seu papel enquanto indivíduo, por um lado, e impactante no somatório coletivo, por outro. Entretanto, posicionamentos do tipo “fico incomodada”, mas com estagnação na inatividade demonstra claramente que o processo de conscientização é demorado e que ele não é sinônimo de tomada de consciência (nível inferior à conscientização). Entretanto, indícios de racionalidade quando se trata do tema água começam a suscitar níveis mais esperançosos, dado o fato de que essa razão emana de vários aspectos: o recurso desperdiçado é finito; que impacto econômico tem o desperdício; a condição de disponibilidade do recurso não é linear, pois enquanto uns se dão ao “luxo” da grande oferta, enquanto outros estão limitados a fatores aviltantes, a considerar que a falta de água (especialmente potável)

que duas ou três décadas atrás se mostrava um problema do semiárido nordestino brasileiro ou do centro-norte da África, atualmente se disseminou por várias partes do mundo e em destaque no Brasil.

Discussão dos Resultados

Estes dados nos fornecem vários indicativos que justificam a inferência de intervenções de propostas educacionais cujas estratégias didático-metodológicas sejam embasadas por elementos decorrentes da pegada hídrica, em prol da compreensão de assuntos relacionados à utilização/destino e preservação da água por parte dos estudantes, dada a crise atual envolvendo esse recurso natural. É necessário dizer que não é a quantidade de informações, nem a sofisticação das ciências que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, e sim a capacidade de colocar o conhecimento no contexto dos envolvidos: educandos-educador. Assim, o propósito de questionar os estudantes para saber o que pensam e como pensam é porque se objetivou claramente, nesta investigação, utilizar a pegada hídrica como uma ferramenta para estimular, aguçar, a reflexão, propiciar conhecimentos e subsidiar a ação em sala de aula, frente ao tema água.

No mundo atual, permeado por transformações e contradições, preparar o estudante para a vida, significa mais do que reproduzir informações e para eles transmiti-las ou neles depositá-las (Freire, 2005). Significa mais do que definir conceitos ou identificar símbolos novos. Implica, sobretudo, em criar condições de modo a “levá-los” processualmente em busca de conhecimentos mais contundentes e de confronto com os próprios conhecimentos previamente ancorados, estabelecidos. Trata-se, pois, de fomentá-los ao enfrentamento de suas próprias posições, o

que significa que diante de possibilidades educacionais concretas de ação-reflexão-ação os problemas diversos do mundo vão sendo desmitificados, como nos ensina a teoria freiriana da educação como prática da liberdade. Isso implica em apostar na utopia da participação e comprometimento socialmente ativos, formando-se o “novo homem” e a “nova mulher” capazes de elaborar críticas —denúncias— mediante o permanente aprendizado, mas também de propor anúncios, obviamente subsidiado por esse aprendizado. Não se trata, no caso da água, do ativismo do “eco pedante”, não embasado, que só reclama e nada propõe nem para si, muito menos para os outros homens e as outras mulheres.

Para Leff (2010), a educação ambiental colabora com a formação de uma cidadania responsável em todas as modalidades de ensino, e seus conteúdos e estratégias pedagógicas envolvem processos de formação e de organização dos diferentes atores sociais que confluem na construção de sociedades mais justas, igualitárias e sustentáveis. Isto significa dizer que a compreensão do aluno acerca do consumo de água, por exemplo, precisa transcender o entendimento estrito escolar e atingir mudanças nos padrões de comportamento fora da escola, de modo que se ultrapasse o conhecimento meramente propedêutico.

Considerações Finais

De acordo com os dados coletados e analisados consideramos que os estudantes partícipes desta investigação desconhecem (ou desconheciam) algumas informações básicas sobre os recursos hídricos. Assim, a análise dos dados nos informa que a continuidade da elaboração de proposições de intervenções pedagógicas, em caráter didático-metodológico diferenciado, embasadas por elementos decorrentes da pegada hídrica, leva de modo mais acurado,

cuidado, ao encontro da compreensão de assuntos relacionados à utilização/ destino e preservação da água, especialmente quando os estudantes são colocados em situação de conferência. Confronto esse que tem por um lado as suas perspectivas pessoais primeiras —ainda sem referências— sobre seu consumo familiar de água e, por outro, fatos concretos, a exemplo da conta de água da Companhia de Saneamento do Paraná. Essa forma de acareação ou confronto entre o que os estudantes pensavam que consumiam de água em suas casas, quando do questionário investigativo, e o que evidenciarem de consumo real, mediante os cálculos que todos fizeram (conforme a tabela 1), os conduziu a indícios de reflexão acerca da condição não aleatória de gasto de água.

Os resultados da investigação mostraram que os estudantes gradualmente se posicionam de forma mais reflexiva e aberta às discussões sobre o conteúdo tratado, de modo que o uso de reportagens sobre assuntos de caráter socioambiental, publicados em jornais e revistas se configurou como importante ferramenta para a discussão de um tema contemporâneo, como no caso da crise atual dos recursos hídricos. Porém, o conhecimento mínimo para o entendimento em espectro mais amplo deste tipo de tema socioambiental deve ser proporcionado em interações educacionais, pois não raro as informações acessadas pela sociedade derivam de fontes duvidosas ou no mínimo superficiais, que enfatizam de forma distorcida ou precária (respectivamente) os processos envolvidos (Leff, 2010; Romero & Pachón, 2013). Para Freire (2005), a práxis implica em ação e reflexão dos homens sobre o mundo, para transformá-lo. Esta atividade se dá pela interação dialógica e pelas mediações que estabelecemos uns com os outros, com a sociedade e com o mundo, e a nosso ver isso foi iniciado pelas atividades destacadas anteriormente.

Neste contexto, é importante citar o papel político e social da educação, amplamente difundido por Freire (2005), principalmente no que se refere à concepção libertadora da educação. Relacionado com o ensino de Ciências, principalmente quando se aborda a temática água, a exploração de ações educativas associadas às dimensões ambientais, econômicas, políticas e sociais se apresenta como uma opção promissora. Sabemos que é prioritário reinventar a escola, bem como o efetivo exercício da cidadania deve ser fundamental e exercida por estudantes críticos e participativos, com a certeza de que a educação não se concretiza desvinculada de ações práticas. O papel do professor neste processo é fundamental, em sua atuação como mediador cuidadoso e reflexivo da própria prática, nas discussões e construções que ocorrem na relação mútua entre ensino e aprendizagem.

Referências Bibliográficas

- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Portugal: Porto Editora.
- Brasil. (2009). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental*. Brasília.
- Brasil. (2014). Ministério do Meio Ambiente. *Agência Nacional de Águas*. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx> Acesso em: 14 maio 2014.
- Capra, F. (1996). *A Teia da Vida*. São Paulo: Cultrix/Amana Key.
- Carnio, M.P.; Lopes, N.C.; Carvalho, W.L.P. (2011) A abordagem de questões sócio-científicas na formação de professores de Biologia. *Tecné, Episteme y Didaxis*. esp., 941-946.
- Franco-Mariscal, A.J. (2014). Un estudio exploratorio de una experiencia medioambiental: la escalera del instituto, un espacio para la educación ambiental. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (35), 13-37.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do Oprimido*. 47ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Gazeta do Povo. (2014). Jornal Gazeta do Povo. *Caderno Vida & Cidadania*. 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.
- Giacomin, G. S. & Ohnuma, J.R. (2012). *A Pegada Hídrica como Instrumento de Conscientização Ambiental*. Monografias Ambientais (REMOA/UFMS), 7(7), 1517-1526.
- Leff, E. (2010). *Discursos Sustentáveis*. Trad.: Silvana Cobucci Leite. São Paulo, SP: Cortez.
- Lima, G.F.C. (2011). *Educação Ambiental no Brasil: Formação, Identidades e Desafios*. Campinas, SP: Papirus.
- Santos, W.L.P. & Mortimer, E. F. (2002). Uma Agenda para a Pesquisa em Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Porto Alegre, 2, 1, 36-59.
- Pucci, B. (1994). Teoria Crítica e Educação. In: *Teoria Crítica e Educação – a questão da formação cultural na escola de Frankfurt*. Pucci, B. (Org.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Quiroz W.P. e Lopes, N.C. (2011) História da Energia e desenvolvimento humano: aspectos históricos e sócio-científicos para as aulas de ciências. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, Vol. extra., 167-172.
- Romero, D. E. L. & Pachón, A. G. R. (2013). La enseñanza ambiental como propuesta de formación integral. *Tecné, Episteme y Didaxis*. (34). 71-87

- Sabesp. (2014). *Relatório de Sustentabilidade 2014*. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade_meioamb/rs_2014.pdf Acesso em: 3 dez. 2014.
- Tundisi, J.G. (2003). *Água no Século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos, SP: Rima.
- ONU (2005). United Nations. *International Decade for Action 'Water for Life' 2005-2015*. Disponível em: http://www.un.org/waterforlifedecade/food_security.shtml Acesso em: 3 dez. 2014.

Para citar este artículo:

- Ferreira da Luz Culpí, V. L., Pereira Alves, J. A (2015). Inserção do Tema Pegada Hídrica no Ensino de Ciências: percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología -Tecné, Episteme y Didaxis*, (38). 17-36.