

PROMOVENDO A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL PELA APLICAÇÃO DA PEGADA HÍDRICA NAS ESCOLAS

Jackeline Lucas Souza

Doutora em Engenharia Ambiental
Universidade Federal do Ceará – UFC
E-mail: jackeline.souza@hotmail.com

Safira Aires de Oliveira

Graduanda em Ciências Contábeis
Universidade Federal do Ceará – UFC
E-mail: safiraoliveira23@gmail.com

Felipe Matheus Monteiro Ribeiro

Graduando em Ciências Contábeis
Universidade Federal do Ceará – UFC
E-mail: felipematheus999@hotmail.com

RESUMO

A pegada hídrica (PH) consiste em um indicador do uso de água que considera tanto o uso direto por um consumidor ou produtor quanto o uso indireto deste recurso, ou seja, também leva em consideração aquela parcela hídrica utilizada na produção de bens e serviços consumidos por um indivíduo. Nesse contexto, esta pesquisa preocupa-se em quantificar a pegada hídrica dos estudantes da Educação para Jovens e Adultos (EJA), de forma a conscientizá-los sobre a importância desse recurso natural. A metodologia utilizada foi a desenvolvida por Hoekstra e Shampagain (2009), através de um questionário seccionado em cinco partes, com a finalidade de gerar, de forma quantificada, a PH individualizada. Os dados revelaram uma média de consumo de água acima a da média brasileira, com 2.432,54 m³, o que mostra um alto consumo de água pelos indivíduos. Além disso, foi notada uma associação entre o alto consumo de carne e os que detêm uma maior renda média bruta anual, com o gênero masculino predominando nos maiores níveis de PH.

Palavras-chave: Pegada hídrica; conscientização ambiental; escolas sustentáveis.

ABSTRACT

The water footprint (PH) is an indicator of water use that considers both the direct use by a consumer or producer and the indirect use of this resource, that is, it also takes into account that water portion used in the production of consumed goods and services by an individual. In this context, this research is concerned with quantifying the water footprint of Youth and Adult Education (EJA) students, in order to make them aware of the importance of this natural resource. The methodology used was developed by Hoekstra and Shampagain (2009), through a questionnaire divided into five parts, with the purpose of generating, in a quantified way, the individualized PH. The data revealed an average water consumption above that of the Brazilian average, with 2,432.54 m³, which shows a high water consumption by individuals. In addition, an association was noted between high meat consumption and those with the highest average annual gross income, with the male gender predominating at the highest levels of PH.

Keywords: Water footprint; environmental awareness; sustainable schools.

1. INTRODUÇÃO

A Conferência de Estocolmo foi, em 1972, o primeiro evento dirigido pela Organização das Nações Unidas (ONU) que contou com representantes de 113 países, entre eles o Brasil, além de 400 organizações governamentais e não-governamentais. A Conferência, por sua vez, enfatizou os processos participativos voltados para recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida. Como resultado, cinco anos após Estocolmo, em 1977, foi estabelecida uma relação entre as políticas públicas de educação ambiental e da sustentabilidade, apontando princípios e um plano de ação para educadores ambientais (MACHADO, 2013).

No Brasil, o processo de institucionalização da educação ambiental no governo federal, teve início em 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada à Presidência da República, além da institucionalização da Educação Ambiental realizada em 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que estabeleceu, no âmbito legislativo, a necessidade de inclusão da educação ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, objetivando capacitá-la à participação ativa na defesa do meio ambiente. A construção de tais projetos foi realizada em face da evidência do antagonismo existente entre o desenvolvimento socioeconômico e a sustentabilidade ambiental. Assim, a busca pelo desenvolvimento concomitante desses lados - social e ambiental - têm gerado várias pesquisas e conferências, os quais objetivam a preservação ambiental (MACHADO, 2013).

Assim, entre inúmeras pesquisas e tentativas em retardar os danos na área ambiental, surgiu o conceito de Pegada Hídrica (PH) introduzida por Hoekstra e Chapagain (2002) como sendo “um indicador do uso de água que considera não apenas o seu uso direto por um consumidor ou produtor, mas, também, o seu uso indireto” (HOEKSTRA *et al.*, 2011, p.2). Nesse sentido, o referido indicador evidencia a sua importância ao não levar em consideração apenas o uso e consumo de água em atividades-fim (uso direto), mas também o uso indireto da água, ou seja, aquele uso e consumo que não está visivelmente relacionado àquelas atividades. Com isso, o indicador consegue gerar um valor mais fidedigno acerca do consumo de água de um indivíduo, produto ou empresa ao considerar a PH indireta, já que esse tipo de pegada hídrica é geralmente maior do que a pegada hídrica direta, logo desconsiderar a sua existência não geraria um valor próximo à realidade. Destarte, construir um método que evidencie de forma quantificada o impacto da exploração desregulada e comércio, até, por vezes, invisível desse recurso natural, representou um marco importante na área sustentável.

Nesse contexto, várias pesquisas foram sendo desenvolvidas ao longo das primeiras décadas de pesquisa na área de preservação ambiental considerando, em muitas delas, a escola como um espaço propício ao desenvolvimento de ações voltadas para a educação ambiental enquanto ferramenta de promoção da disseminação de informações e criação de habilidades que instiguem nos alunos uma busca contínua pelo equilíbrio entre homem e natureza, por meio de uma participação mais ativa no combate ao agravamento desse quadro. No entanto, a ínfima quantidade de estudos que usavam a metodologia da pegada hídrica na construção de uma conscientização ambiental nas instituições de ensino, fez surgir dúvidas acerca de quão eficaz esse método seria num ambiente escolar. Com base neste cenário, surgiu a seguinte indagação: **Como promover a conscientização ambiental nas escolas através do indicador de sustentabilidade pegada hídrica?**

Dentro desta problemática a presente pesquisa tem como objetivo geral promover a conscientização ambiental das escolas pela pegada hídrica. Para tanto, foram traçados os

seguintes objetivos específicos: i) levantar a bibliografia sobre conscientização ambiental e pegada hídrica; ii) levantar dados por meio de um questionário de 39 questões pela metodologia de Hoekstra (2009) com os alunos do EJA; e iii) avaliar a conscientização ambiental da pegada hídrica aplicada.

Dessa forma, infere-se que o desenvolvimento sustentável surge a partir de uma mudança de costumes, que pode ser ensinada nas escolas. Nessa perspectiva, o tema da pegada hídrica, por se mostrar um forte aliado na elaboração de estratégias que tenham como foco a redução dos impactos hídricos ambientais, fortalece a discussão e engajamento nos ambientes acadêmicos como forma de preservação um dos recursos naturais mais valiosos para a humanidade: a água. Portanto, chamar a atenção da população para os problemas ambientais e para a importância da preservação dos recursos naturais, haja vista que as notícias em relação à degradação do meio ambiente ainda são recorrentes, constitui uma prioridade da presente pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Educação ambiental

Diante de um cenário onde os impactos ambientais estão cada vez mais aparentes - escassez de água potável e do aumento da temperatura global, por exemplo -, discussões acerca da importância da criação de ferramentas que retardem esse quadro vêm sendo fomentadas por autores no mundo todo. Nesse sentido, dentre os inúmeros trabalhos realizados na área, vários autores trazem no conceito de educação ambiental como um dos caminhos norteadores para a transmissão de valores além da preservação ambiental.

Segundo Reigota (2017) os argumentos de muitos autores que começavam a tratar sobre o tema educação ambiental em suas primeiras décadas eram focados essencialmente na educação ambiental como uma forma única de preservação da fauna e da flora terrestre. No entanto, para este autor a educação ambiental possui um objetivo maior ao afirmar que este tema também se trata sobre algo político, cultural e socioeconômico, já que este assunto busca, na verdade, engendrar uma forma de justiça – equilíbrio – entre a manutenção das relações sociais e a natureza ao estabelecer a necessidade de uma consciência crítica, inserindo costumes de cuidado da sociedade com o ambiente físico em que ela se insere, propiciando o desenvolvimento sustentável da mesma de forma arbitrária, e não apenas como mais uma obrigação social a ser cumprida.

Segundo Mauro Guimarães (2007), uma educação ambiental pautada no senso crítico é aquela que “aponta para as transformações da sociedade em direção a novos paradigmas de justiça e qualidade ambiental”. Assim, o autor, além de indicar a necessidade de um equilíbrio entre o ser humano e o ambiente em que este vive, ainda chama a atenção em sua obra para a existência de dois tipos de projetos educacionais: os conservadores e os críticos. O primeiro, voltado para a continuidade do sistema atual de ensino, e o segundo, comprometido com a transmissão de valores que estabeleçam uma relação de equilíbrio entre a sociedade e o meio ambiente, representando essa uma perspectiva que vai de encontro ao *viés* ideológico adotado por Reigota (2017).

O capítulo VI da Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988, o qual trata sobre o meio ambiente, traz em seu art. 225 a garantia do direito ao meio ambiente a todos os cidadãos, proporcionado uma boa qualidade de vida para estes e para as gerações vindouras. Desse modo, para a concretização desse cenário, o mesmo capítulo prevê, em seu inciso VI, que cabe ao

Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

O art. 1º da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, demonstrava os primeiros passos do governo brasileiro na busca de uma educação ambiental de qualidade, a partir do momento em que reconhecia a importância da transmissão de, entre outros, valores e competências, de formar a criar no povo costumes noções sobre preservação e sustentabilidade, enquanto meio de construção para uma vida de maior qualidade, rumo à tentativa em engendrar um cenário mais sustentável para as futuras gerações.

Já a *United States Environmental Protection Agency* (EPA, 2020) define a educação ambiental como sendo um processo que proporciona aos indivíduos o entendimento crítico da problemática ambiental que o planeta está enfrentando, de forma que, com as informações e habilidades que estes adquiram, envolvam-se na tomada de medidas responsáveis que combatam a perpetuidade desse cenário. Assim, referida agência leva em consideração a presença dos seguintes componentes como requisitos de uma educação ambiental de qualidade: consciência e sensibilidade; conhecimento e compreensão; atitudes de preocupação com o meio ambiente; habilidades para solucionar os problemas ambientais e a participação.

Nesse sentido, o entendimento da agência americana é de que o conhecimento adquirido com a educação se complete com o desenvolvimento de habilidades que sanem os problemas ambientais, de forma que o indivíduo apresente uma conduta mais participativa na sociedade para combater tais adversidades. A presença de tal entendimento é referenciada no texto da *National Environmental Education*, de 16 de novembro de 1990, norte-americana, como sendo uma espécie de ‘alfabetização ambiental’, haja vista que esta norma defende a inserção de programas de ensino ambiental nos ambientes escolares por meio da formação de profissionais capacitados nessa área, de forma que estes ‘alfabetizem’ – disciplinem – as próximas gerações na formação de uma consciência ambiental mais crítica e participativa.

2.2 Evolução histórica da educação ambiental no Brasil e no mundo

Os primeiros registros da utilização do termo ‘Educação Ambiental’ datam de 1948, num encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) em Paris, no qual elaboraram os rumos da educação ambiental que começaram a ser realmente definidos a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, onde ampara a inserção da temática da educação ambiental na agenda internacional. Em 1975, lança-se em Belgrado, Iugoslávia, o Programa Internacional de Educação Ambiental, no qual são definidos os princípios e orientações para o futuro (MACHADO, 2013).

Já o posicionamento que o Brasil tomava na década de 1970 em relação à necessidade do ensino ambiental dentro de um ambiente acadêmico era praticamente inexistente. As poucas demandas de ensino sobre temas ambientais feitas pelo Governo até essa época eram muito pontuais, como em 1977, quando o Conselho Federal de Educação considerou obrigatória o ensino do campo de Ciências Ambientais pelos cursos de Engenharia, ou em 1978, quando os cursos de Engenharia Sanitária inseriram as disciplinas de Saneamento Básico e Saneamento Ambiental como disciplinas obrigatórias. Tais ações governamentais apontam para passos lentos feitos pelas autoridades, sendo as poucas que foram realizadas preocupavam-se apenas com o ensino superior, demonstrando a ausência de medidas que engendrassem uma base sólida no ensino de temas ambientais nos primeiros níveis de ensino (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020).

Em 1977, após Estocolmo acontece em Tbilisi, na Georgia (ex-União Soviética), a conferência intergovernamental sobre a educação ambiental, cuja organização ocorreu a partir

de uma parceria entre a Unesco e o programa de meio ambiente da ONU (Pnuma). Foi deste encontro firmado pelo Brasil que saíram as definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a educação ambiental que até hoje são adotados em todo o mundo. Outro documento internacional de extrema importância é o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global elaborado pela sociedade civil planetária em 1992 no fórum global, durante a Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento (Rio 92) (MACHADO, 2013).

Esse documento estabelece princípios fundamentais da educação para sociedades sustentáveis, destacando a necessidade de formação de um pensamento crítico, coletivo e solidário, de interdisciplinaridade, de multiplicidade e diversidade. Estabelece ainda uma relação entre as políticas públicas de educação ambiental e a sustentabilidade, apontando princípios e um plano de ação para educadores ambientais, como também processos participativos voltados para a recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida (MACHADO, 2013).

Já na década de 1980, houve a publicação da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a qual estabeleceu em seu texto a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Essa medida reconheceu a necessidade da inserção do ensino de temas ambientais em todos os níveis de ensino, de forma a conciliar a melhoria da qualidade de vida com o desenvolvimento socioeconômico. A referida lei, que já tomava para si a importância em incluir a educação ambiental nas escolas, afirma em seu art. 2º, inciso X, a importância da “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

O esforço em levar até às salas de aulas temas de cunho ambientais foi reafirmado em 1988, com a promulgação da Constituição da República ao trazer no escopo do seu texto um capítulo – VI – dedicado ao meio ambiente. Entre outros, o capítulo delega ao Poder Público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2020).

A Portaria MEC nº 678, de 14 de maio de 1991, determinou que o ensino no ambiente escolar demandava à necessidade de matérias que envolvessem a educação ambiental englobando ao currículo de todos os níveis e modalidades de ensino. Para tal, foi destacada a importância da necessidade de se investir na capacitação de professores para o ensino de tais assuntos (GOVERNO FEDERAL, 2020).

Em 19 de novembro de 1992, foi criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA) com a missão de promover uma gestão voltada à recuperação de danos ambientais. Além disso, o IBAMA instituiu os Núcleos de Educação Ambiental em todas as suas superintendências estaduais, visando a operacionalizar as ações educativas no processo de gestão ambiental na esfera estadual (BRASIL, 1992).

Durante a Rio 92, o MEC promoveu um *WorkShop*, cujo tema a ser abordado era a educação ambiental. A promoção desse evento resultou na Carta Brasileira para Educação Ambiental, que, dentre os seus tópicos, destacava a captação dos recursos humanos por meio da educação ambiental enquanto ferramenta necessária para construir um cenário em que a vida humana não estivesse ameaçada por danos causados ao meio ambiente (MACHADO, 2013).

A Agenda 21, documento também concebido e aprovado por mais de 179 países durante a Rio 92, foi um plano de ação global com propostas a serem cumpridas pelos países. Além desse compromisso global, os países participantes da Conferência Rio-92 decidiram criar Agendas 21 nacionais e propor que todos os municípios, bairros e comunidades realizem suas Agendas locais. A Agenda Global tem 40 capítulos que discorrem desde o combate à pobreza,

gerenciar ecossistemas frágeis, combate à seca, à desertificação, conservar à biodiversidade e outros (MACHADO, 2013).

Em dezembro de 1994, em virtude da Constituição Federal/88 e das responsabilidades assumidas pela Rio 92, foi elaborado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), o qual determinava maneiras de inserir a educação ambiental no Brasil. O programa teve o apoio de alguns ministérios, como o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério da Educação (MEC), Ministério da Ciência & Tecnologia (MCT) e Ministério da Cultura (MINC) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Em 10 de outubro de 1995, foi desenvolvida a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A referida Câmara tinha enquanto missão discutir e propor normas que reforçassem a educação ambiental, tanto no ensino formal quanto informal, a fim de promover um desenvolvimento sustentável no país (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram aprovados pelo Conselho Nacional de Educação. Tais parâmetros representavam um base da elaboração do projeto ao estabelecer princípios norteadores do ensino ambiental, assim como tratar da necessidade de assuntos não só relacionados ao meio ambiente, mas que possuísse abrangência nacional, como ética e pluralidade cultural (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Também no ano de 1997 em Thessaloníki, durante a Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade - foi reconhecido que o plano traçado pelos países sobre a educação ambiental foi insuficiente, pois as propostas contidas no documento não foram implementadas. Os planos colocados na Rio 92 foram reforçados e chama-se a atenção para a necessidade de se articularem ações de educação ambiental baseadas nos conceitos de ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação, além de práticas interdisciplinares (MACHADO, 2013).

Em 25 de junho de 2002, a Lei nº 9.795/99 foi regulamentada pelo Decreto nº 4.281, o qual trata, dentre outras coisas, sobre o Órgão Gestor que seria responsável por coordenar a PNEA, junto às atribuições de suas competências (BRASIL, 2002).

Em 2004, a criação da SECAD (Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade), a Coordenação-Geral de Educação Ambiental (CGEA) vincula-se à referida Secretaria permitindo um maior contato com as redes estaduais e municipais de ensino. Tal interação permitiu, através das pesquisas junto à Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental (Rupea), entre outras associações, expor a situação da educação ambiental num contexto escolar, além de junto aos meios necessários para se chegar a um ensino de qualidade dessa esfera temática. Assim, a educação ambiental começa a fazer parte das Orientações Curriculares do Ensino Médio e é incluída na estrutura de ensino das matérias dos alunos que fazem parte da Educação de Jovens e Adultos (EJA) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

No mesmo ano, 2004, um Censo Escolar é realizado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). O estudo apontou para um aumento do número de escolas que inseriram o tema meio ambiente no currículo, ou em projetos, ou como disciplinas específicas, passando a taxa que era de 61,2%, em 2001, para 94%, em 2004. O INEP concluiu, assim, que a prática de ensino ambiental foi universalizada (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007).

Em 2005, o órgão Gestor da PNEA promove com o tema “A contribuição da educação ambiental para a sustentabilidade planetária”, o V Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental, o que permitiu um marco na interação dos educadores ambientais ali participantes. Com isso, o evento proporciona um grande debate acerca do ensino ambiental, junto à revisão do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007).

No âmbito internacional, a iniciativa das Nações Unidas de implementar a década da educação para o desenvolvimento sustentável (2005-2014), cuja instituição representa uma conquista para a educação ambiental, ganha sinais de reconhecimento de seu papel no enfrentamento da problemática socioambiental, na medida em que reforça mundialmente a sustentabilidade a partir da educação. Embora tenha se passado anos após a Conferência de Estocolmo, a educação ambiental no âmbito mundial progrediu muito, mas a muito que ser feito para que educação ambiental (MACHADO, 2013).

2.3 Indicador de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica

Os indicadores de sustentabilidade são ferramentas utilizadas para auxiliar no monitoramento da operacionalização do desenvolvimento sustentável, sendo a sua principal função fornecer informações sobre o estado das diversas dimensões (ambientais, econômicas, socioeconômicas, culturais, institucionais, e outros afins) que compõem o desenvolvimento sustentável do sistema na sociedade (CARVALHO *et al.*, 2011).

O relatório de Brundtland (1987) *World Commission on Environment and Development* (WCED), traz a definição mais conhecida: o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Um indicador é um mecanismo que reúne informações importantes de um fenômeno particular. Dessa forma, ele pode ser entendido como um parâmetro que aponta, anuncia, estima e reúne informações de um determinado fenômeno, analisa a frequência deste possibilitando uma leitura específica e, ao mesmo tempo, abrangente de uma determinada situação. Assim como existe a necessidade de indicadores sociais e econômicos como o PIB (Produto Interno Bruto) e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), faz-se necessário indicadores ambientais para entender os impactos das ações ambientais no meio ambiente.

Segundo Van Bellen (2006), o objetivo de utilizar os indicadores é reunir importantes informações e quantificá-las de um modo que possam ganhar destaque, simplificando informações sobre complexos fenômenos, tentando melhorar os processos de comunicação. Os indicadores também têm sido utilizados como ferramentas padrão, auxiliando na compreensão das informações sobre fenômenos complexos, em diversos estudos nacionais e internacionais, pois permite verificar os impactos das ações humanas no ecossistema (KEMERICH, RITTER E BORBA, 2014).

Uma das aplicações dos indicadores está na necessidade de monitoramento do desenvolvimento nas distintas dimensões, pois eles funcionam como instrumento de apoio aos tomadores de decisão e aqueles responsáveis pela construção de políticas em todos os níveis, além de serem orientados para que mantenham o foco em direção ao desenvolvimento sustentável (GARCIA; GUERRERO, 2006).

Através da utilização de indicadores ambientais deve ser possível a análise das condições, mudanças da qualidade ambiental, além de favorecer o entendimento das interfaces da sustentabilidade, bem como de tendências, como uma ferramenta de suporte no processo de tomada de decisão e formulação de políticas e práticas sustentáveis (GOMES; MALHEIROS,

2012, *apud* KEMERICH, RITTER E BORBA, 2014). A maneira de gerir a utilização dos recursos naturais é o fator que pode acentuar ou minimizar os impactos ambientais afinal, os indicadores têm como uma de suas funções determinar a saúde do ecossistema e fornecer uma ferramenta para monitorar condições e mudanças ambientais ao longo do tempo.

A partir da utilização dos indicadores de sustentabilidade, gera-se o Índice de Sustentabilidade, o qual é uma forma de sintetizar, matematicamente, uma série de informações quantitativas e semi-quantitativas, associadas à sustentabilidade do desenvolvimento. Cada índice, ao final, gerará um valor numérico, que será o resultado de operações matemáticas com as informações que utiliza, e, que quando comparado a uma escala padrão, avaliará a sustentabilidade (KRONEMBERGER *et al.*, 2008).

Não obstante, os indicadores não são e nem devem ser vistos como soluções para todas as dificuldades que envolvem a sustentabilidade, seja na sua avaliação ou na sua instrumentalização. Fernandes (2004) afirma que os indicadores cumprem apenas com sua função, ou seja, simplesmente indicam os caminhos para avaliação, para a discussão e a percepção da sustentabilidade, cabendo a quem os utiliza realizar as demais etapas.

2.4 A Pegada Hídrica

A ideia de considerar o uso da água ao longo das cadeias produtivas ganhou interesse após a introdução do conceito de ‘pegada hídrica’ por Hoekstra (2002). A pegada hídrica é um indicador do uso da água que considera o seu uso direto por um consumidor ou produtor e o seu uso indireto. A pegada hídrica de um produto é o volume de água utilizado para produzi-lo, medida ao longo de toda cadeia produtiva. Além disso, representa um indicador multidimensional que mostra o volume de consumo de água por fonte e o volume de poluição pelo tipo de poluição, em que componentes de uma pegada hídrica são especificados geográfica e temporalmente (HOEKSTRA, 2011).

Esse indicador considera o uso direto e o uso indireto da água envolvida em processos, na produção de produtos ou mesmo em uma área geográfica. O consumo direto e indireto diz respeito ao consumo de água e poluição, sendo que o consumo direto se relaciona com o uso de água em casa ou no jardim e, o consumo indireto associa-se à produção de bens e serviços utilizados pelo consumidor (ROCHA, 2014). Geralmente o consumo direto é inferior ao consumo indireto; em consumidores, por exemplo, a maior parte da pegada hídrica está associada à água utilizada no processo de fabricação dos produtos consumidos e não à água diretamente consumida.

A pegada hídrica de um país se divide em interna e externa, estando a interna relativo ao consumo dos recursos hídricos dentro do país, enquanto a externa se refere à apropriação dos recursos hídricos de outros países. A pegada hídrica de um indivíduo ou comunidade pode ser estimada multiplicando-se todos os bens e serviços consumidos por seus respectivos conteúdos de água virtual. O entendimento da pegada hídrica de uma nação é altamente relevante para o desenvolvimento de políticas nacionais mais adequadas, já que a melhor compreensão desse cenário colabora na formulação de medidas que retardem o agravamento desse quadro (HOEKSTRA; MEKONNEN, 2012).

Para falar de pegada hídrica menciona-se, primeiramente, o conceito de água virtual. A definição de água virtual, em sua essência, diz respeito à exploração da água, através do comércio “virtual” desse recurso, que se encontra embutida na produção de commodities (mercadoria). A água, como parte integrante e indissociável da produção de commodities, passa a figurar em um comércio internacional que explora a abundância ou a escassez de recursos

hídricos como um dos pontos-chaves para decisão sobre “o que” produzir e sobre “onde” produzir (CARMO *et al.*, 2005, *apud* ROCHA, 2014).

Analisar a pegada hídrica é fundamental para conhecer o volume de água gasto na produção de certos produtos e para tentar criar formas de reduzir o uso e preservar esse importante recurso natural. Esse conhecimento também é importante para mudar a concepção sobre a utilização de certos produtos e buscar empresas interessadas na preservação ambiental. Para o conceito de pegada hídrica é importante informar que existem três tipos de classificações: a pegada hídrica azul, a pegada verde e a pegada hídrica cinza.

Segundo Hoekstra (2011), a Pegada Hídrica azul representa o consumo de água doce subterrânea e/ou superficial de uma bacia hidrográfica onde a água da chuva, por meio da vaporização, é incorporada a um produto ou retirada de um corpo de água e devolvida a outro, processo que acontece quando não existe o retorno para a mesma bacia ou quando o retorno da água não é no mesmo período.

A pegada hídrica azul na agricultura inclui a evaporação de irrigação dos campos, isso sem contar que na produção industrial e abastecimento doméstico de água o volume de água extraído das fontes de água doce é denominado como parcela azul. Na produção industrial e abastecimento doméstico de água, a parcela azul é o volume de água extraído das fontes de água doce. Na agricultura a pegada hídrica azul também inclui a evaporação da água de irrigação dos campos (GOMES, 2019).

A pegada hídrica verde é o volume da água da chuva consumido durante o processo de produção. Quando chove a água fica no solo em forma de umidade e isso representa a maior parte da água usada na agricultura correspondendo assim ao total de água da chuva que sofre evapotranspiração (dos campos e plantações) mais a água incorporada nos produtos agrícolas e florestais colhidos. A pegada hídrica verde é um indicador do uso da água verde por parte do homem. Tal indicador refere-se à precipitação no continente que não escoou ou não repõe a água subterrânea, mas é armazenada no solo ou permanece temporariamente na superfície do solo ou na vegetação. Eventualmente, essa parte da precipitação evapora ou é transpirada pelas plantas (HOEKSTRA *et al.*, 2011).

A Pegada Hídrica cinza surgiu a partir de estudos que reconhecem que a poluição das águas pode ser expressa em termos de volume de água necessário para diluir os poluentes de forma que eles se encaixem em padrões de qualidade aceitáveis. Seguindo a mesma linha de pensamento, o autor também traz no conceito de pegada cinza como sendo um indicador do grau de poluição da água doce, do qual é calculada pela quantidade de carga de poluentes pela diferença entre a aproximação de padrões ambientais de qualidade da água para um determinado poluente e a sua concentração de condições naturais (HOEKSTRA, 2011).

A pegada hídrica cinza relaciona-se também a água necessária para baixar a temperatura da água de resfriamento em indústrias, de forma que a temperatura de despejamento seja considerável pelo corpo receptor. A água cinza faz parte da pegada hídrica por caracterizar o volume de água que seria indispensável para a neutralização total da carga ambiental enviada aos corpos hídricos (MARZULLO, MATAI e FRANCKE, 2010).

2.5 Estudos anteriores de pegada hídrica nas escolas

Um estudo realizado por Silva *et al.* (2017) propôs-se identificar a pegada hídrica em uma escola no município de Campina Grande (PB), na Escola Murilo Braga. Os dados coletados em 2016, por meio de questionários dentro da escola com 40 discentes do turno da noite – sendo 25 do sexo feminino -, foram inseridos na calculadora da pegada hídrica disponível no site (www.waterfootprint.org) para a obtenção do cálculo médio da PH. Os resultados apontaram

para uma PH média de 5.894,18 litros/dia por aluno, valor esse que se encontrava superior à média brasileira, a qual equivale a 5.553,425 litros/dia.

O cálculo da PH, o qual foi distribuído em três categorias de uso: alimentação, doméstico e industrial, indicou que as pessoas entrevistadas apresentaram maior PH na categoria alimentação - 4.519,45 litros/dia -, sendo mais alto o consumo de carne dentre os alimentos citados, com 2.197,67 litros/dia. Os pesquisadores atribuíram esse cenário à renda e chegaram à conclusão de que quanto maior a renda das famílias, maior será a PH. Na categoria de uso doméstico, a pegada hídrica média dos alunos do sexo feminino ultrapassou 4% da média dos discentes do sexo masculino, sendo o PH médio total dos meninos superior em 2% em relação ao feminino, revelando um comportamento semelhante, ou seja, um quantitativo de gasto hídrico masculino dessa categoria próximo ao gasto hídrico feminino.

No entanto, no estudo realizado por Moreira e Barros (2015), no qual buscaram avaliar a pegada hídrica dos estudantes, funcionários e professores da escola Antônio Landim de Macêdo em Aurora, no Ceará, revelou outro cenário: o PH médio dos alunos foi inferior ao PH médio brasileiro. Os alunos, representados em sua maioria pelo sexo feminino, 65%, apresentaram o menor índice de consumo de água -1.762 m³/ano -, sendo o grupo dos funcionários, representado em sua maioria pelo sexo masculino, 54%, obteve a PH acima da média brasileira -2.027 m³/ano -, cenário gerado pela maior renda e, conseqüentemente, a uma dieta mais rica em carne, já que este representa um alimento dotado de alto PH.

Os resultados da referida pesquisa revelaram que o perfil de cada categoria pode influenciar diretamente nos gastos hídricos, como renda e hábito dietético. Nesse sentido, a pesquisa apontou para a alta discrepância entre as rendas anuais brutas das três categorias como sendo uma das principais causas do PH dos funcionários ser superior ao dos alunos. Com isso, foi possível inferir o menor poder de consumo pelos discentes, já que a faixa etária dos alunos entrevistados não está dentro das classes economicamente ativas da região. Já com relação ao grupo de professores, estes apresentaram uma PH de 1.818 m³/ano, bem inferior à PH média encontrada dos funcionários e um pouco acima dos alunos, fator que pode ter sido gerado pelo nível de escolaridade que esses entrevistados possuem, já que os autores inferem que um nível maior de escolaridade apontam para um maior nível de conscientização.

Além desta, a pesquisa de Beux (2014), em que buscava identificar, dentre outros objetivos, a existência de uma relação entre a pegada hídrica de um indivíduo e o nível de escolaridade deste, propôs-se a estudar a existência de um possível vínculo entre o consumo médio de volume de água consumido por um indivíduo e o nível de educação detido por este, no entanto usando esse cenário como uma das hipóteses a serem testadas. Os dados, coletados em 20 sub-bairros da Rocinha, no Rio de Janeiro, por meio da aplicação de um questionário estruturado em forma de entrevista para um representante de cada família, apresentaram uma pegada hídrica média de 1.965,8 m³/ano. Para fins de análise, os dados foram distribuídos com base no nível de escolaridade: analfabeto, ensino fundamental, ensino médio e ensino superior, de forma a tentar estabelecer uma relação com as categorias do PH (alimentação, doméstico e industrial).

Os resultados da categoria alimentação, concentrados entre os valores de 1.000 a 2.000 m³/ano per capita, e da categoria industrial, concentrados de 50 a 100 m³/ano per capita, não expressaram qualquer vínculo entre a educação e a pegada hídrica. No entanto, no que tange à categoria de consumo doméstico, no qual a maior amostra de consumidores dessa categoria se encontrava entre 100 a 200 m³, percebeu-se um vínculo em que à medida do grau de escolaridade dos indivíduos aumentava, o grupo de pessoas dessa categoria que possuíam um

PH inferior a 100 m³ tendia a diminuir. Por outro lado, dentro dessa mesma categoria, aconteceu um cenário contrário com os entrevistados que possuíam um consumo entre 100 a 200 m³ e entre 200 a 300 m³: o PH, à medida em que seu valor crescia, o nível educacional também aumentava, rejeitando pela categoria, a hipótese de que exista uma relação mais concreta e direta entre a maior conscientização e o menor PH. Por fim, apesar de apontarem para um vínculo sutil entre a categoria doméstica numa certa faixa de consumo e o nível educacional, negaram, pelo quadro geral, a existência de uma possível relação entre o nível de escolaridade de um indivíduo e a pegada hídrica total deste, provando que, mesmo os indivíduos com maior grau de ensino, estão, de certa forma, igualmente suscetíveis a um padrão de consumo adotado por uma pessoa com menor grau de instrução, cenário que vai em desacordo com a inferência da pesquisa de Moreira e Barros (2015) ao afirmarem que um maior nível de escolaridade pressupõe uma menor pegada hídrica.

Segundo Miranda *et al.* (2017), em um estudo que analisou a Pegada Hídrica de estudantes universitários de quatro instituições de ensino superior de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, foi apontada uma população que está mais suscetível ao modelo de um grupo que consome mais alimentos dotados de altas quantidades de PH: os jovens entre 21 a 30 anos. Os dados da pesquisa, coletados pelo método *survey* disponível no sítio (www.waterfootprint.org), apontaram para um cenário em que os indivíduos que se encontram dentro dessa faixa etária estão mais suscetíveis a serem rotulados pelos preços dos produtos, o que influencia diretamente no hábito dietético adotado por essa classe. Assim, a pegada hídrica média, que foi de 1.782 m³/pessoa ao ano, mostrou-se ser superior à média global, que é de 1.240 m³/pessoa ao ano (CHAPAGAIN; HOEKSTRA, 2004).

Além dessa influência exercida pela sociedade de consumo, foi analisada, também nesse estudo, a pegada hídrica com base em categorias: alimentação, doméstico e industrial. Os dados apontaram para valores da categoria industrial considerados pequenos, mas já esperados, em relação à categoria de alimentos, posto que a categoria industrial é calculada com base na renda bruta anual e os alunos ainda não estavam em um situação laboral. Já no que tange à análise do gênero, a pesquisa apontou para uma pegada hídrica média masculina superior, com 2.174 m³, em comparação ao sexo feminino, que foi de 1.619 m³, visto que o consumo de carne pelos homens era maior em comparação às mulheres, o que revelou este item da alimentação como sendo novamente o responsável por gerar grande peso na construção do valor da pegada hídrica.

3. METODOLOGIA

O estudo em exposição configura-se como de natureza qualitativa, exploratória e estudo de caso. Foi aplicado um questionário de PH buscando avaliar o nível de conscientização dos alunos em relação ao consumo de água e de quantificar a pegada hídrica estendida utilizando a calculadora Water Footprint - disponível no sítio <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>. Este instrumento de coleta era composto por 39 questões, sendo 10 objetivas e 29 subjetivas, distribuídas em cinco seções: dados pessoais, consumo de alimentos, consumo doméstico (dentro e fora de casa) e consumo de bens industriais.

Na segunda parte da metodologia foi desenhado um planejamento de dinâmicas para uma melhor interação dos alunos com a pegada hídrica, sendo elas: dinâmica consciência verde, guardiões do planeta, quiz sustentável e a elaboração de uma música ou poema pelos discentes.

Esta parte não foi implementada no presente estudo, ficando para pesquisas futuras, uma vez que não havia estrutura física nas escolas para aplicação da mesma.

O presente estudo, realizado com o apoio da Secretaria Municipal da Educação cearense (SME), teve como amostra analisada nove turmas da Educação para Jovens e Adultos (EJA), totalizando 378 discentes. Na capital cearense, o número de alunos matriculados neste programa governamental no formato presencial chega a 14.762 (INEP, 2019).

A pesquisa foi aplicada entre os meses de agosto e outubro de 2019. As etapas de execução dividiram-se em: aplicação dos questionários a fim de avaliar o estado inicial de conscientização da amostra acerca da importância dos recursos hídricos, apresentação explanatória sobre a pegada hídrica e a sua importância enquanto ferramenta na construção de medidas estratégicas que visem o consumo de água consciente e conferência e análises dos dados obtidos, focando o trabalho inicial, somente, na primeira fase da metodologia.

Após a aplicação e a coleta de dados, foi calculada o consumo de cada turma com a ferramenta de calculadora eletrônica –a qual tem por objetivo calcular a PH estendida da amostra. As informações exigidas por essa calculadora coincidem com as informações demandadas pelo questionário aplicado. Para os dados de renda anual, que na ferramenta é exigida em dólares, foi utilizada a cotação do dia 04/11/2019: US\$ 1,00 = R\$ 3,9908.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

A Educação para Jovens e Adultos (EJA) consiste em uma modalidade de ensino criada pelo governo federal, a qual tem por intuito oferecer a conclusão da educação escolar para aqueles que não a terminaram em tempo regular, de forma que estes estejam mais qualificados para o mercado de trabalho. A existência do referido programa possui sua competência prevista no texto da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1994, na qual estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional. Os seus incisos IV e VII referentes ao art. 4º estabelecem o direito de acesso à educação pública por aqueles que não concluíram os ensinos fundamental e médio em idade própria, de forma a garantir que, mesmo os jovens e adultos que já estejam incluídos no mercado de trabalho, não tenham os direitos de acesso ao referido programa suprimidos.

Assim, criado com o intuito de democratizar o acesso à educação, o programa já apresentava em 2018, cerca de 1.664.000 alunos, sendo, no ensino fundamental, a maioria – 51,4% - composta por homens, e 54,9% composta por mulheres como maioria no EJA do ensino médio (IBGE, 2020). No Estado do Ceará, dados da Prefeitura de Fortaleza (2020) declaram a existência de 84 instituições localizadas no município como detentoras de um plano pedagógico voltado ao ensino de alunos desse programa – EJA. Para esta pesquisa, foram estudadas 4 turmas de escolas do município de Fortaleza/CE, representando uma amostra de 87 discentes analisados.

Ademais, a partir da coleta de dados das turmas EJA, foi feita uma análise minuciosa com base nos dados gerados pela *Personal calculator - Extended*. Para tal, os resultados a seguir são apresentados por meio da estatística descritiva para evidenciar características da amostra, usando ferramentas da área como a apresentação da frequência dos dados coletados, a fim de uma melhor clareza das informações.

A PH utilizada como base desta análise foi a estendida, já que nela há necessidade de um maior detalhamento das informações demandadas, gerando valores mais precisos. Para tal, foi utilizado como ferramenta de coleta dos dados um questionário com perguntas divididas em cinco partes: i) dados pessoais; ii) consumo de alimentos; iii) consumo doméstico – dentro de

casa; iv) consumo doméstico – fora de casa, a exemplo a lavagem de carros, do jardim, entre outros; v) consumo de bens industriais.

No que tange à categoria dos dados pessoais, esse foi o primeiro item a ser analisado, haja vista como foi evidenciado na pesquisa de Miranda *et al* (2017) e de Silva *et al* (2017) a influência da idade e do sexo no nível de PH das amostras de suas respectivas pesquisas, elementos evidenciados a seguir (Tabela 1).

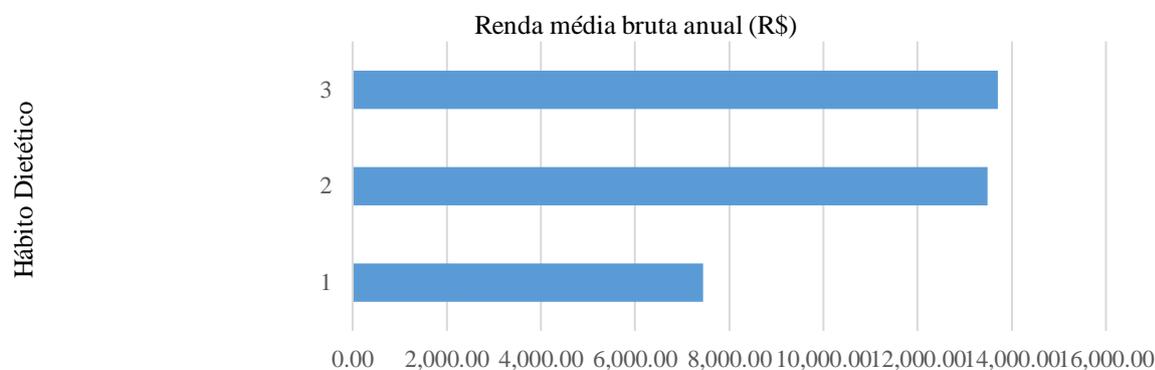
Tabela 1 – Dados pessoais das amostras analisadas

Gênero	Idade		Total
	18 a 25 anos	26 a 50 anos	18 aos 50 anos
Masculino	42	10	52
Feminino	31	4	35
Total	73	14	87

Fonte: Elaborada pelos autores (2020)

No que tange à categoria dos dados pessoais, a predominância da amostra foi de indivíduos do sexo masculino, representando 59,77% da amostra, apesar do IBGE (2019) apontar para uma predominância do sexo feminino nessa modalidade de ensino. No que concerne à idade, os indivíduos de 18 a 25 anos representam a quantidade majoritária da amostra, sendo os homens, a amostra predominante dentro dessa faixa, 42 pessoas dentre as 73. Isso constitui um fator decisivo ao ser levantada a pegada hídrica média da amostra, foi de 2.432,54 m³, porém representou um alto desvio padrão de 1.552,97 m³. Com relação à média da pegada hídrica das amostras analisadas, ou seja, a soma de todas as PHs dividido pelo número de participantes, descobriu-se que os estudantes da Educação para Jovens e Adultos (EJA) possuem uma pegada hídrica média de 2.432 m³ por pessoa ao ano, valor que é superior à média nacional, que é de 2.016 m³ e à média global, que é de aproximadamente 1.240 m³ (WATER FOOTPRINT, 2019). No entanto, apesar da média amostral ser superior à média nacional, cabe destacar o alto desvio padrão, que é de 1.553 m³ por pessoa ao ano, revelando uma alta disparidades entre as pegadas hídricas coletadas. A presença dessa disparidade é causada devido à grande presença de homens na amostra, junto, conforme será visto a seguir, à renda e aos hábitos de consumo alimentar. Nesse contexto, o perfil de cada categoria exerce efeito significativo sobre o valor da PH individual (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Comparação entre o hábito dietético e a renda média bruta anual (em R\$)



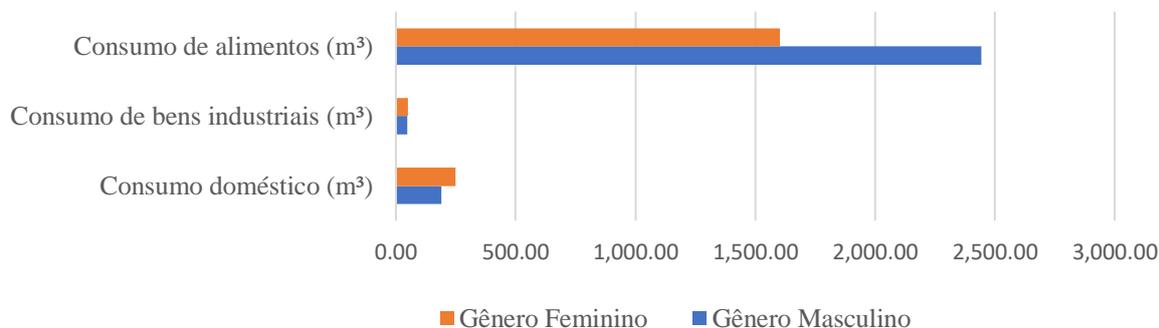
Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Ademais, foi feita uma análise comparativa entre a renda média bruta anual do indivíduo - soma de tudo que é ganho no mês por uma pessoa - e o hábito dietético deste, categorizando-os em vegetariano, médio consumidor de carne e alto consumidor de carne (Gráfico 1). A partir dessa perspectiva, percebeu-se que a categoria do alto consumidor estava ligada aos indivíduos que se encontravam numa faixa de maior renda média bruta, que, em média, era de R\$13.699,17. Essa faixa encontrava-se bem próxima à faixa do médio consumidor de carne, que, em média, os indivíduos que compunham essa faixa possuíam uma renda bruta de R\$13.483,44. Sob essa ótica, parecem estar confirmadas a ideia de Silva *et al.* (2017) de que as pessoas que detêm as maiores rendas possuem maior acesso ao consumo, por isso maior PH.

No entanto, no caso dos alunos do EJA, cabe destacar que a diferença entre as rendas brutas anuais entre os médios e os altos consumidores de carne não foram consideradas significativas ao ponto de influenciar no hábito alimentar da amostra em questão nessas duas categorias. A grande discrepância entre as rendas e os hábitos alimentares dessas categorias reside com os vegetarianos, os quais possuem uma renda bruta quase 50% menor em relação aos altos consumidores de carne. Portanto, a presença desse cenário pode-se dar pela situação econômica em que a família se encontra, e não por uma já conscientização ambiental.

Além disso, como dito na metodologia, esta pesquisa utilizou-se de um questionário baseado na ferramenta de cálculo desenvolvida por Hoekstra (2009), no qual se dividiu em três vertentes: consumo de alimentos, consumo doméstico e consumo de bens industriais. Utilizando esse parâmetro, foi analisada também a estrutura de composição das pegadas hídricas com base no gênero (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Estrutura de composição das pegadas hídricas com base no gênero



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Com base nessa análise, notou-se que o gênero masculino possui uma pegada hídrica média superior à média da PH feminina. Tal cenário é justificado quando observado o gráfico acima, da PH da amostra, na qual a pegada hídrica do consumo de alimentos pelo gênero masculino é bem superior ao feminino, ou seja, as pegadas hídricas diretas masculinas são superiores à feminina. Isso se deve principalmente pela dieta da grande maioria da amostra ser composta por indivíduos que consomem uma grande quantidade de cereais e, principalmente, carne, item que representa já uma alta carga de PH e, conseqüentemente, uma maior PH final.

Outrossim, observa-se o consumo de bens industriais em um nível bem inferior às demais faixas, fato que, segundo Miranda *et al.* (2017), deve-se pelos componentes que formam essa faixa industrial serem calculados com base na renda dos indivíduos. Assim, tendo por base que a amostra desta pesquisa foi composta em sua maioria por jovens que não se encontravam ativos no mercado de trabalho, possuindo, por conseguinte, uma renda inferior, a faixa de bens industriais foi a menor, confirmando o estudo citado.

Nesse contexto, é possível inferir que o perfil de cada categoria pode exercer efeito significativo sobre o seu consumo de água. Conforme dito no início da análise a PH média da amostra foi superior à média nacional e à média mundial. Isso, em síntese, se deve pelo perfil identificado do grupo analisado, formado, em predominância por indivíduos que consomem grandes quantidades de produtos dotados de alta pegada hídrica, a exemplo de carnes e cereais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo geral promover a conscientização ambiental das escolas pela pegada hídrica. Para isto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: i) levantar a bibliografia sobre a conscientização ambiental e pegada hídrica; ii) levantar dados da PH estendida (Hoekstra, 2009) com alunos do EJA; e iii) avaliar a conscientização ambiental da pegada hídrica aplicada.

O primeiro objetivo específico de levantamento bibliográfico sobre a conscientização ambiental não foi muito satisfatório pois, existem poucas pesquisas sobre a aplicação da pegada hídrica em escolas; no segundo objetivo específico foi aplicada a metodologia de Hoekstra (2009), por meio de um questionário contendo 39 questões, o que foi plenamente atingido, e o último e terceiro objetivo específico de aplicação de dinâmicas e gincanas a fim de promover a conscientização ambiental, não foi atingido, em virtude da indisponibilidade de tempo das escolas.

Como fatores de limitação, as escolas não possuíam uma estrutura adequada para a aplicação das gincanas e dinâmicas e os gestores das escolas pouco se envolveram com a proposta. Como sugestões para futuras pesquisas recomendam-se a aplicação das dinâmicas e gincanas propostas nas demais fases da metodologia, para que haja maior incentivo dos alunos de forma participativa e autônoma, a partir de problemas e situações reais.

REFERÊNCIAS

- BEUX, Fernanda Christine. Pegada hídrica de aglomerados subnormais: o caso do Bairro Rocinha/ Rio de Janeiro. **UERJ**, p. 95 - 98 [S. l.], 2014.
- BRASIL. INEP. Um pouco da História da Educação Ambiental. In: DESCONHECIDO, =. **Um pouco da História da Educação Ambiental**. [S. l.], (?) Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.
- BRASIL. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. INEP. **Inep apresenta relatório sobre práticas de educação ambiental**. [S. l.], 14 maio 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/203-1884163593/3787-sp-1857224345>. Acesso em: 14 jan. 2020.
- BRASIL. DECRETO nº 4.281, de 27 de abril de 1999. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Educação ambiental por um Brasil sustentável**, [S. l.], 25 jun. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm. Acesso em: 23 jan. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 24 jan. 2020.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Parecer 9.762**. Brasília, 19 nov. 1992. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/o-ministerio/apresentacao.html>. Acesso em: 1 fev. 2020.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 18 jan. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, [1981]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 22 jan. 2020.
- CARVALHO, J. R. M. de; CURI, W. W. F; CARVALHO, E. K. M. de A, CURI, R. C. Proposta e validação de indicadores hidro ambientais para bacias hidrográficas: estudo de caso na sub-bacia do alto curso do Rio Paraíba, PB. Revista Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 23, n. 2, agosto 2011.
- CULPI, Vera Lúcia; ALVES, João Amadeus. Inserção do tema pegada hídrica no ensino de Ciências: Percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula. **TED**, [S. l.], p. 17 - 36, 29 ago. 2015.
- FERNANDES, L. A. de O. The Meaning of Sustainability: Searching for Agrienviromental Indicators. Manchester: University of Manchester – Institute for development policy and management, 2004. (Doctoral thesis).
- GARCIA, S; & GUERRERO, M. Indicadores de sustentabilidad ambiental en La gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvário, Tandil, Argentina. Rev. geogr. Norte Gd., jul. 2006, no.35, p.45-57.
- GIACOMIN, George Scarpat. A PEGADA HÍDRICA COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL. Orientador: Alfredo Akira Ohnuma Jr. 2012. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Engenheiro Químico) - Universidade Federal de Santa Maria, Espirito Santo, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/4979/3286>. Acesso em: 23 nov. 2019.
- GOMES, Camila Cristina. PEGADA HÍDRICA DE ALUNOS DE UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SUMÉ, PB. Orientador: Joelma Sales dos Santos. 2019. 38 p. TCC (Bacharelado em Engenharia de Biossistemas) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, PB, 2019.2
- GOVERNO FEDERAL. **Decreto nº 678, de 14 de maio de 1991**. Determinou que a educação escolar deveria contemplar a Educação Ambiental permeando todos os currículos dos diferentes níveis e modalidades de ensino. [S. l.]. Disponível em: <http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f31%2D47d7%2D4485%2Dab65%2Dab0cee9cf8fe&ID=522300&Web=88cc5f44%2D8cfe%2D4964%2D8ff4%2D376b5ebb3bef>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental: No consenso um embate?** 5. ed. [S. l.]: Papirus, 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mjceuhn8ksEC&oi=fnd&pg=PA19&dq=educa%C3%A7%C3%A3o+ambiental+defini%C3%A7%C3%A3o+&ots=uEIQirwRqB&sig=pC6QvA0v-TIRJczkzQNwtUUV8OA#v=onepage&q=educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20defini%C3%A7%C3%A3o&f=false>. Acesso em: 3 fev. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **PNAD Contínua 2018: educação avança no país, mas desigualdades raciais e por região persistem**. [S. l.],

19 jun. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/24857-pnad-continua-2018-educacao-avanca-no-pais-mas-desigualdades-raciais-e-por-regiao-persistem>. Acesso em: 30 jan. 2020.

HOEKSTRA, A. Y., CHAPAGAIN, A. K.; ALDAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. The water footprint assessment manual. 1.ed. London: Water Footprint Network, p. 224, 2011.

HOEKSTRA, Arjen Y.; MEKONNEN, Mesfin M. The water footprint of humanity. Proceedings of the national academy of sciences, v. 109, n. 9, p. 3232-3237, 2012

KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha; RITTER, Luciana Gregory; BORBA, Wilian Fernando. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. Revista Monografias Ambientais - REMOA, Santa Maria, ano 2014, v. 13, p. 1-14, 29 set. 2014.

KRONEMBERGER, D. M. P; CLEVELARIO JUNIOR, J; DO NASCIMENTO, J. A. S; COLLARES, J. E. R; DA SILVA, L. C. D. Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Uma Análise a partir da Aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 25-50, jun. 2008

MACHADO, GLEYSSON B. História da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo. [S. l.]: Portal Resíduos Sólidos, 12 dez. 2013. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/historia-da-educacao-ambiental-brasil-e-mundo/>. Acesso em: 18 nov. 2019.

MALM, Olaf. A água no século XXI é um desafio de todos. *In*: A água no século XXI é um desafio de todos. Rio de Janeiro: FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 15 mar. 2007. Disponível em: <http://www.faperj.br/?id=2831.2.9>. Acesso em: 21 nov. 2019.

MARZULLO, R. C. M.; e MATAI, P.H.L.S.; FRANCKE, I.C.M. Pegada Hídrica da água tratada: necessidade de água para a obtenção de água. 2º Congresso Brasileiro em Gestão de Ciclo de Vida de Produtos e Serviços: Colaborando com decisões sustentáveis. Florianópolis, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. ProNEA. **Educação ambiental por um Brasil sustentável**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/98pronea.html?download=1580:programa-nacional-de-educacao-ambiental-5%20AA-edi%C3%A7%C3%A3o-ambiental-5%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 22 jan. 2020.

MIRANDA, Joseane Borges; VASCONCELOS, Alexandre Meira; FERREIRA, Denize Demarche Minatti. Pegada hídrica de estudantes universitários de Santa Catarina. **Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 227 - 239, julho de 2017.

MOREIRA, Rafael de Silva; BARROS, José Deomar. Pegada hídrica de classes consumidoras que compõem a escola Antônio Landim de Macêdo em Aurora - CE. **Polêmica**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 18 - 27, maio de 2015.

PREFEITURA DE FORTALEZA (Ceará). **Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. [S. l.], 1 jan. 2020. Disponível em: <http://educacao.fortaleza.ce.gov.br/index.php/rede-de-ensino/eja>. Acesso em: 4 fev. 2020.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental?**. 1. ed. [S. l.]: Brasiliense, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=gmgvDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=educacao-ambiental+defini%C3%A7%C3%A3o+&ots=4guscg6987&sig=nYaps9ETyqc5htauR2-FLx50sGk#v=onepage&q=educacao-ambiental+defini%C3%A7%C3%A3o&f=false>. Acesso em: 4 fev. 2020.

ROCHA, CLARISSA MARIA RAMALHO DE SÁ. CALCULADORA DA PEGADA HÍDRICA RESIDENCIAL. Orientador: Vicente de Paulo Rodrigues da Silva. 2014. 60 p. Dissertação (Mestrado em Recurso Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014. Disponível em:

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/915>. Acesso em: 9 jan. 2020.

SANTOS, Susana Peres dos. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL.

Orientador: Maria Terezinha Hanel Antoniazzi Gardolinski. -. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade e Políticas Públicas) - Grupo Uninter, Curitiba.

SILVA, ELEANDRO DE OLIVEIRA. Educação ambiental na escola pública: uma proposta de intervenção. **Educação ambiental na escola pública: uma proposta de intervenção.**

2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - UFPR, [S. l.], 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_uenp_gestao_artigo_eleandro_de_oliveira_silva.pdf. Acesso em: 21 jan. 2020.

SILVA, Lenise *et al.* Estudo de caso da Pegada Hídrica dos Alunos da Escola Murilo Braga em Campina Grande – Paraíba (Brasil). Revista Espacios, Campina Grande, v. 38, n. 46, p. 22-22, 18 jun. 2017.

UFRS (Brasil). **Métodos de Pesquisa.** [S. l.], 1 jan. 2009. Disponível em:

<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2020.

UM POUCO da História da Educação Ambiental. Educação ambiental história, Brasília,

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (United States) What is Environmental Education?. [S. l.], 5 nov. 2018. Disponível em:

<https://www.epa.gov/education/what-environmental-education>. Acesso em: 3 fev. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Lei nº 101-619, de 16 de setembro de 1990. *To promote environmental education, and for other purposes. National Environmental Education Act*, Estados Unidos da América. Disponível em:

<https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/needa.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2020.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VARUSSA, Eder. Conscientização ambiental na sociedade. *In: Conscientização ambiental na sociedade.* Santa Cruz: Diário do Rio Claro, 5 abr. 2019. Disponível em:

<http://j1diario.com.br/conscientizacao-ambiental-na-sociedade/>. Acesso em: 19 nov. 2019.