



CARACTERIZAÇÃO INICIAL PARA FORMULAÇÃO DO PERFIL DE CONSUMO DE ÁGUA DOS DISCENTES DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL NO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

Ildson de Souza Tenório – ildsonstenorio@gmail.com

Universidade Federal do Oeste do Pará
Av. Mendonça Furtado, nº 2946 – Fátima
68040-470 – Santarém – Pará

Ize Caroline Gois Braga Pedroso – carolinegbp@gmail.com

Universidade Federal do Oeste do Pará

Urandi João Rodrigues Júnior – urandijunior@hotmail.com

Universidade Federal do Oeste do Pará

Lucas de Sousa Meireles – lucas.meireles14xtz@gmail.com

Universidade Federal do Oeste do Pará

Resumo: O objetivo deste trabalho é produzir insumos científicos para o levantamento de questões ligadas à utilização da água no consumo humano e a conscientização acerca do tema. Utilizou-se questionários elaborados por organizações pioneiras fazendo uso da ferramenta Pegada Hídrica (PH). Foram amostrados 4 dos 6 institutos da IES estudada e foi percebida diferenças relevantes entre eles. Na PH Total se obteve 82% de PH da alimentação, 16% de PH doméstica e 2% de PH industrial. No que tange a cada instituto, pôde-se observar maior índice de PH de alimentação e industrial no I3 e PH doméstica no I2. As altas das PH's no I3 poderiam ter ligação, pois, a industrial tem como principal fator a renda per capita anual, porém, nesse caso, ligar uma à outra é irrelevante visto que no I2 as diferenças são pequenas na PH de alimentação, enquanto na PH industrial a diferença é significativa. Verificou-se então que o fator da renda não possuiu significativa relevância neste estudo. Logo, outros fatores podem ter influenciado, como o uso elevado de água na produção de alimentos. Usando os dados dispostos, observa-se fatores que são importantes, mas não o suficiente para determinar um quadro real. É necessária a preocupação com inovação, pois, o consumo se modifica constantemente e cada região possui suas próprias características. No mais, o elevado uso de água amostrado expõe a necessidade de implantar projetos de educação ambiental para discentes desta IES, priorizando a conscientização de como o consumo de água humano pode ser melhorado.

Palavras-chave: Pegada hídrica, Uso consciente, Uso de água, Amazônia.

Abstract: The objective of this study is to produce scientific inputs for the survey of issues related to the use of water for human consumption and awareness on the subject. We used questionnaires prepared by organizations pioneers by making use of the tool Water Footprint (WF). We sampled 4 of 6 institutes of the EIS studied and was perceived relevant differences between them. The Total WF is obtained 82% of WF of the food, 16% of domestic WF and 2% of industrial WF. With respect to each institute, we could observe a higher WF of food and industrial purposes in I3 and WF domestic in the I2. The high of WF's in I3 could have a connection, because the industry has as a main factor to income per person per year, however, in this case, connect to one another is irrelevant since the I2 the differences are small in the WF of food, while in industrial WF the difference is significant. It was then that the factor of income not possessed significant relevance in this study. Soon, other factors may have influenced, such as the high usage of water in food production. Using the data prepared, it is observed factors that are important, but not enough to determine a real situation. It is necessary to

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES



concern with innovation, because the consumption is changing constantly and each region has its own characteristics. Further, the high use of water sampled exposes the need to deploy projects on environmental education for students of this EIS, prioritizing the awareness of how water consumption can be improved.

Keywords: *Water footprint, Conscious use, Water use, Amazon.*

1. INTRODUÇÃO

O surgimento de conceitos como pegadas ecológica, hídrica e de carbono demonstram que a humanidade está vivendo atualmente além da capacidade do planeta (GALLI *et al.*, 2012). Diante da necessidade do equilíbrio entre as ações do ser humano na natureza, são criados indicadores para avaliação do uso de recursos com vistas à sustentabilidade (ERCIN *et al.*, 2011). O conceito de sustentabilidade tem ganhado destaque sobre a forma como o ser humano tem se utilizado dos recursos naturais. A água, como recurso fundamental, está presente em todos os processos e atividades humanas, dentre os quais os relacionados com a produção de alimentos, tanto para a produção agrícola como pecuária, constituindo um componente indispensável para garantir a capacidade de produção.

Da mesma forma, no beneficiamento dos alimentos, o uso de recurso hídrico entra nos processos industriais de forma direta com as matérias primas e também para o funcionamento dos equipamentos utilizados (VANHAM & BIDOGLIO, 2013). Com relação a isso, a utilização de forma racional desse recurso tem sido cada vez mais pauta de debates frente ao desafio de sua disponibilidade para a sobrevivência dos habitantes do planeta.

Como um indicador relacionado ao uso da água, surge o conceito da pegada hídrica (PH), elaborado pelos pesquisadores Hoekstra e Haung (2002) da Universidade de Twente na Holanda. Gerbens-Leenes e Hoekstra (2012) definem a pegada hídrica como uma medida volumétrica que mostra o consumo de água doce (em metros cúbicos por ano) alocadas no tempo e no espaço.

Dentro do conceito de PH surge o termo água virtual (AV). O termo “virtual” diz respeito ao fato de que a maioria da água usada para produzir um produto não está contida nele (SILVA *et al.*, 2013). A mensuração do volume de água doce envolvida ao longo das várias fases do processo produtivo de qualquer produto (mercadoria, bem ou serviço) industrial ou agrícola passa a ser denominado de água virtual (HOEKSTRA & CHAPAGAIN, 2007).

Aldaya e Hoekstra (2010) argumentam que a AV pode ser compreendida como uma fonte alternativa de água. Regiões e países com baixa disponibilidade hídrica tem se utilizado desse recurso para garantir o abastecimento de produtos agrícolas para seus habitantes. O Brasil é um grande produtor mundial de alimentos e também considerado como um dos grandes exportadores de AV por meio de suas commodities (CARMO *et al.*, 2007).

Para Hoekstra e Chapagain (2008) o conceito de PH incorpora implicações quanto ao uso da água relacionado à sua escassez, dependência, seu uso racional e sustentável, bem como de implicações de uma gestão global. A PH pode ser estimada num contexto individual ou coletivo considerando o cálculo da AV contido em cada um dos bens ou serviços consumidos por uma família, ou espaço geográfico como cidade, região ou país. Existe uma estreita relação entre AV e a PH (CHAPAGAIN & ORR, 2009).

Conceitualmente se define a PH como o volume direto e indireto utilizado de água nos processos que compreendem da produção ao consumo de um bem ou serviço ao longo da cadeia produtiva (YU *et al.*, 2010). O somatório da PH contempla três componentes: as águas azul, verde e cinza. A água azul corresponde à água doce superficial e/ou subterrânea. A água verde é definida como sendo a água oriunda de precipitações e a cinza é o resultado que indica o grau de poluição de água doce associada a um processo produtivo (HOEKSTRA, 2011).

O conteúdo de AV estimado nos produtos utilizados ou consumidos individual ou coletivamente deve ser considerado na estimativa de PH.

Segundo o Manual de Avaliação de Pegada Hídrica, 2011, a PH do consumidor pode ser definida pelo volume total de água doce consumida e poluída na produção de bens e serviços que por ele são utilizados direta e indiretamente. Diretamente, refere-se ao consumo e à poluição relacionados



ao uso da água, por exemplo, em residências. Indiretamente, ao consumo e à poluição da água que podem estar associados à produção dos bens e serviços utilizados por ele. A pegada hídrica de um grupo de consumidores é a soma das PH's individuais de cada membro do grupo. Frisa-se que estudantes são consumidores, portanto, consomem e poluem. Isto é, geram resíduos que possam ter relação direta ou indireta com a água.

Na Amazônia, os processos de produção não são diferentes dos demais processos em escala global. A qualidade de vida vem sofrendo grandes processos de mudança, não apenas em decorrência da construção básica de sociedade que tende a se desenvolver, mas impulsionada por grandes projetos econômicos que modificam a cultura e os processos sociais. Percebe-se nisto a importância de instituições que possam nortear essas modificações que vem acontecendo, principalmente, em uma região conhecida pela grande existência de recursos naturais e que necessita de cada vez mais educação no que se refere à sua exploração.

A Universidade Federal do Oeste do Pará, situada na Amazônia, surgiu a partir da incorporação do Campus de Santarém da Universidade Federal do Pará (UFPA) e da Unidade Descentralizada Tapajós da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e tem como visão, “ser referência na formação interdisciplinar para integrar sociedade, natureza e desenvolvimento”. Logo, possui, como um dos seus principais valores, a responsabilidade social e ambiental.

Nesse sentido, A UFOPA é um dos reflexos de um desenvolvimento econômico que se pendura no desenvolvimento acadêmico regional e tem como objetivo que seus cursos profissionais não sejam voltados apenas para a geração de profissionais prontos para o mercado de trabalho, ou seja, para o padrão da formação profissional, mas sim, que sejam profissionais interdisciplinares com visão sistêmica e possam analisar de maneira diferenciada o meio ambiente, principalmente, no que tange ao desenvolvimento sustentável e a valorização da natureza e conservação e gestão consciente dos recursos naturais.

A partir disso, pode ser vista a importância e responsabilidade de um estudo referente a recursos hídricos em uma instituição criada para produzir insumos científicos e ser exemplo nas discussões sobre o tema, mas que, infelizmente, por falta de iniciativas, não tem o feito com a devida dedicação e urgência. No mais, a UFOPA está situada em frente ao encontro de dois corpos hídricos de elevada ordem, o rio Tapajós e, o maior do planeta, Rio Amazonas. Portanto, ter discentes cada vez mais inteirados à conscientização do uso da água e à preservação sempre será de extrema importância para a propagação de conhecimento na região.

Há também a preocupação referente aos estudantes e, até mesmo, à sociedade em geral que mesmo com o conhecimento da existência de muitos problemas relacionados à água ou a falta dela, como crises hídricas já observadas em nossa sociedade, muitas vezes, ainda não possui a consciência de que a água é um bem finito e que não está havendo a administração correta desse bem. Percebe-se aqui também a necessidade crescente de pesquisas que mensurem e norteiem com relação à importância de utilizar de maneira sustentável os recursos naturais como a água.

Deste modo, este trabalho apresenta uma caracterização inicial referente à Pegada Hídrica (consumo de água humano) dos estudantes de graduação de institutos da Universidade Federal do Oeste do Pará e tem por objetivo produzir insumos científicos para o levantamento de questões diretamente ligadas à conscientização, ou a falta dela, no que tange à utilização de água no cotidiano.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é caracterizado como um ensaio e foi realizado no campus sede da UFOPA – Universidade Federal do Oeste do Pará, localizada na cidade de Santarém, Região Oeste do Estado do Pará, Amazônia, Brasil. Neste ensaio foi aplicado um questionário (planilha eletrônica), desenvolvido com base na *Personal Water Footprint Calculator Extended* (PWFCE) - Calculadora Estendida de Pegada Hídrica Pessoal (CEPHP) patenteada © 2005 Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain e Mesfin M. Mekonnen. A calculadora visa mensurar a pegada hídrica diretamente e indiretamente relacionada ao consumo e à poluição relacionados ao uso da água na residência e ao consumo e à poluição da água que podem estar associados à produção dos bens e serviços utilizados pelo consumidor (MANUAL DE AVALIAÇÃO DE PEGADA HÍDRICA, 2011).



Segundo o autor Rabeschini Jr. (2005) o objetivo de uma pesquisa ou estudo é fornecer subsídios para o entendimento de um fenômeno e assim contribuir com o conhecimento científico. Dessa forma, aplicou-se o questionário em estudantes escolhidos aleatoriamente nas dependências da universidade que é composta por 6 Institutos de ensino, abarcando várias áreas de conhecimento, dos quais foram escolhidos 4 institutos: Instituto 1 (I1), Instituto 2 (I2), Instituto 3 (I3), Instituto 4 (I4). Justifica-se o uso desses espaços por eles possibilitarem a mensuração diversificada do nível de conhecimento referente ao uso da água, visando compreender o quanto essa diversidade pode refletir nas ações cotidianas por serem acadêmicos de áreas profissionais distintas.

Durante a abordagem, os 60 participantes foram questionados da possibilidade de participar da pesquisa acessando uma planilha eletrônica, exemplificada na Tabela 1 – vinculada a um link de servidor online – que gerava automaticamente uma planilha final onde se puderam obter os dados compilados de forma segura e em tempo real.

Tabela 1 - Modelo de planilha para obtenção de dados.

Consumo de Comida	
Produtos cereais (Trigo, arroz e milho, etc.)	Kg por semana
Carnes	Kg por semana
Laticínios	Kg por semana
Ovos	Unidades por semana
Como você prefere sua comida?	Muita gordura; Com gordura moderada; Pouca gordura
Como é seu consumo de açúcar?	Alto; Médio; Baixo
Vegetais	Kg por semana
Frutas	Kg por semana
Tubérculos (Batata, Mandioca, Beterraba)	Kg por semana
Quantos xícaras de café você toma por dia?	Xícaras por dia
Quantos copos de chá você toma por dia?	Xícaras por dia
Água de uso doméstico	
Dentro de casa	
Quantos banhos você toma por dia?	Vezes por dia
Quanto tempo demora seu banho?	Minutos por banho
Como é seu chuveiro?	Chuveiro Padrão; Chuveiro de Baixo Fluxo
Quantos banhos você toma por semana?	Vezes por dia
Quantas vezes por dia você escova seus dentes, faz a barba ou lava sua mão?	Vezes por dia
Você deixa a torneira aberta enquanto você escova seus dentes ou lava suas mãos?	Sim; Não
Quantas vezes você lava sua roupa na máquina, por semana?	Vezes por semana
Você tem vaso sanitário com duas descargas?	Sim; Não
Se você lava suas louças a mão, quantas vezes você lava por dia?	Vezes por dia
Quanto tempo dura para lavar sua louça?	Minutos por lavagem
Você deixa a torneira aberta enquanto lava louças?	Sim; Não



Se você tem uma máquina de lavar louças, quantas vezes você usa por semana?	Vezes por semana
Fora de Casa	
Quantas vezes por semana você lava seu carro?	Vezes por semana
Quantas vezes por semana você molha o jardim?	Vezes por semana
Quanto tempo demora para você regar seu jardim?	Minutos por irrigação
Quanto tempo demora para você lavar calçadas e áreas de serviço?	Minutos por semana
Se você tem uma piscina, qual a capacidade dela?	Em litros*
Quantas vezes por ano você esvazia sua piscina?	Vezes por ano
Consumo de bens industriais	
Qual sua renda mensal, quanto você gasta por mês? (R\$)	Em R\$**

*Posteriormente convertido em m³, seguindo os padrões da CEPHP.

**Posteriormente convertido em dólares por ano, seguindo os padrões a CEPHP.

Na conversão dos dados para os padrões da CEPHP, no que tange à volume, foi utilizado o método tradicional de conversão de litros em m³. Para obtenção de valores relacionados à renda anual em moeda Dólar (\$), foi multiplicada a renda mensal pelo número de meses de um ano, que posteriormente foram convertidos em dólares, utilizando-se o conversor de moedas do Banco Central do Brasil. Isto levando em consideração as taxas de câmbio do dia 04 de julho de 2016, quando equivalia: 1 REAL BRASIL/BRL = 0,3078818, DOLAR DOS EUA/USD, R\$1,00=\$0,31.

Os dados coletados foram submetidos à CEPHP gerando como dados principais os valores de PH total, PH relacionado à alimentação, PH doméstica e PH industrial, esta última baseada no poder de consumo em \$ (dólares anuais).

A PH total engloba a soma de todos os valores submetidos à CEPHP. Ela levou em consideração os dados solicitados na Tabela 1, cuja base de cálculo, de acordo com o Manual de Avaliação de Pegada Hídrica, dá-se através da soma da pegada hídrica direta do indivíduo, no caso dos estudantes, e sua pegada hídrica indireta, equação (1):

$$PH_{\text{cons}} = PH_{\text{cons.dir}} + PH_{\text{cons.indir}} \quad [\text{volume/tempo}] \quad (1)$$

A pegada hídrica direta se refere ao consumo e à poluição relacionados ao uso da água em casa ou no jardim. A pegada hídrica indireta se refere ao consumo e à poluição da água que podem estar associados à produção dos bens e serviços utilizados pelo consumidor. Ela se refere à água que foi usada para produzir, por exemplo, roupas, papel, energia e bens industriais de consumo. O uso indireto da água é calculado multiplicando todos os produtos consumidos por suas respectivas pegadas hídricas de produto, equação (2):

$$PH_{\text{cons.indir}} = \sum_p (C[p] \cdot PH^*_{\text{prod}} [p]) \quad [\text{volume/tempo}] \quad (2)$$

Onde C[p] é o consumo do produto “p” (unidades de produto/tempo) e PH*_{prod}[p] representa a pegada hídrica desse produto (volume de água/unidade de produto). O conjunto de produtos considerados se refere ao somatório completo de bens e serviços utilizados pelo consumidor final.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades humanas consomem e poluem uma grande quantidade de água. Em uma escala global, a maior parte do uso da água ocorre na produção agrícola, mas há também volumes substanciais de água consumida e poluída pelos setores industriais e domésticos (WWAP, 2009). A água doce, atualmente, como bem mais visado do planeta, é a principal influenciada, visto que para a produção e geração de bens e serviços a água está presente direta e indiretamente em todas as fases desses processos.

Estudos considerando a Pegada Hídrica como método de mensuração feito por pesquisadores brasileiros abordam as áreas de produção animal (PALHARES, 2011; 2012; 2014), cosméticos (FRANCKE & CASTRO, 2013), de celulose (EMPINOTTI *et al.*, 2013) na análise de padrões de consumo em dietas (SILVA *et al.*, 2013a). E também na relação da PH com o ambiente (SINISGALLI & TADEU, 2012) e na análise do método da pegada hídrica na governança da água (EMPINOTTI & JACOBI, 2013).

Sob o aspecto da sustentabilidade, nesse segmento, os estudos brasileiros que vem sendo realizados costumam estar relacionados com a gestão de resíduos sólidos e desperdício de alimentos em etapas de preparo e consumo (PEDRO & CLARO, 2010; SOARES *et al.*, 2011; COLLARES & FIGUEIREDO, 2012; BARTHICHOTO *et al.*, 2013; STRASBURG & PASSOS, 2014).

Observando os trabalhos que utilizaram a PH como método de mensuração, vê-se que não há literaturas suficientes que ofereçam a possibilidade de comparação direta ao que vem sendo abordado. Dessa forma, nota-se a necessidade de abordar e melhorar as pesquisas e seus métodos visando maiores conhecimentos para a vertente de consumo de água humano, proporcionando conhecer mais sobre como vem sendo sua utilização. Na tabela 2 está disposto o total da Pegada Hídrica no que se refere à amostragem de discentes da UFOPA.

Tabela 2 - Pegada Hídrica total dos indivíduos estudados, e suas subdivisões e fatores de composição.

Indivíduo	PH total	PH Alimentação	PH doméstico	PH Indústria
1	3205	2774	428	3
2	3360	3198	151	11
3	2229	1937	280	11
4	2651	2339	271	41
5	2893	2585	244	64
6	1834	2585	244	64
7	1551	920	602	29
8	1998	1313	683	2
9	1732	1408	241	83
10	5833	5383	408	41
11	3344	2723	546	76
12	1124	786	304	34
13	1417	888	515	14
14	1014	662	325	28
15	1960	1710	236	14
16	1784	1283	476	24
17	2216	1760	446	10
18	1643	697	739	207
19	1104	705	328	14
20	3436	2763	645	28
21	1537	1224	293	21
22	2838	2323	488	28

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

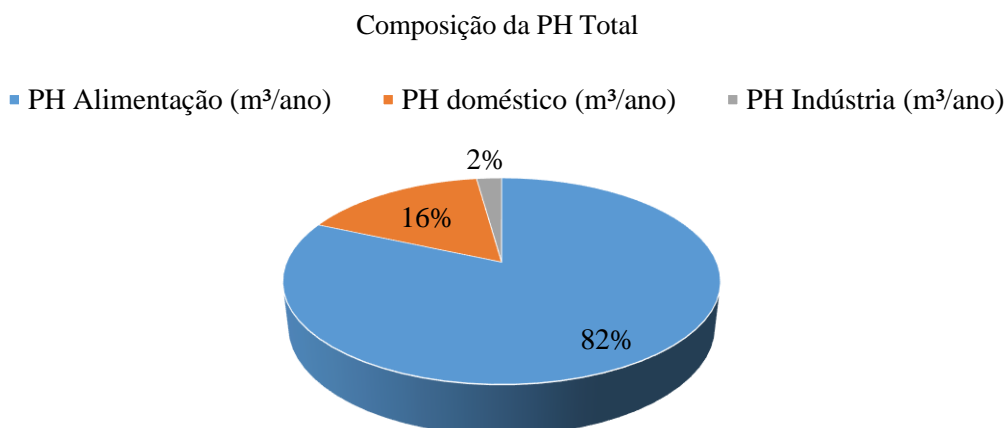
INFORMAÇÕES



23	1088	606	478	5
24	865	668	179	17
25	1383	882	445	55
26	1769	1256	453	61
27	1665	1230	366	69
28	3805	3550	220	34
29	1003	592	363	40
30	1031	675	290	59
31	1213	543	554	116
32	1687	1077	59	21
33	1573	1088	436	48
34	1722	1361	333	28
35	1722	1513	199	10
36	2675	2402	245	28
37	1118	582	333	204
38	1897	1243	633	21
39	834	538	254	41
40	2275	1832	374	69
41	3530	3195	273	62
42	3220	2952	214	54
43	1964	1731	165	69
44	1628	1449	158	21
45	1798	1550	123	117
46	3747	3155	454	138
47	2047	1690	116	241
48	1774	1638	115	21
49	1791	1650	115	27
50	1538	942	575	21
51	907	685	201	21
52	3020	2915	82	23
53	4870	3707	1107	55
54	3140	2942	150	48
55	1764	1325	405	34
56	6450	5827	595	28
57	2524	2017	445	62
58	3689	3146	501	42
59	1793	1354	405	34
60	1167	888	238	41
SOMA	132389	108362	21544	2932
MÉDIA	2206,48	1806,033333	359,0666667	48,86666667

A Pegada Hídrica total de todas as PH individuais somou 132.389 m³/ano, sendo que 108.362 m³/ano é da PH derivada da alimentação, 21.544m³/ano é de PH doméstica e 2.923m³/ano de PH industrial. A partir dos dados obtidos na Tabela 1, é possível elaborar o percentual de influência de cada indicador de PH na composição principal e qual a variação de cada ao indicador principal.

Gráfico 1 - Composição da PH Total



A partir da média das PH individuais no Gráfico 1, pôde-se constatar que 82% é referente a PH da alimentação, 16% PH doméstica e 2% PH industrial.

3.1. PH doméstica

Com a análise dos dados coletados, vê-se uma influência razoável da PH doméstica cujas atividades, tecnicamente, são realizadas em casa – como lavagem de mãos e escovação de dentes – mas que também podem ser realizadas em outros locais como, por exemplo, na universidade. Isto devido ao fato da maioria dos universitários passarem maior parte do tempo exercendo atividades institucionais, como estágio profissional, estágio em laboratório, pesquisas entre outras atividades vinculadas ou não ao curso.

O que causa preocupação é que, mesmo proporcionalmente, os números deveriam ser mais baixos. Contudo, mesmo com o baixo tempo de realização de cada atividade “domiciliar”, há elevada frequência da realização de cada uma e isto eleva o consumo do uso direto ou indireto da água.

3.2. PH alimentação

Verificou-se que da PH total, 82% se derivou da alimentação e isso se deve à influência de fatores como o alto consumo de carne – que é uma das principais contribuintes do uso exagerado da água. A cadeia produtiva da pecuária é uma das maiores consumidoras de água virtual devido à grande necessidade do uso da água desde a alimentação do gado até o uso durante o tratamento da carne no abate desses animais.

Destaca-se ainda que a produção agrícola também é uma das importantes constituintes desse quadro de grande consumo de AV. Segundo Christofidis (2013), estima-se que em 2010 as derivações mundiais de água, dos diversos mananciais, para atendimento aos três principais usos consuntivos da água, totalizaram um volume anual de 4.420 km³, assim constituídos:

- Abastecimento doméstico/domiciliar: 440 km³ (9,9%);
- Produção industrial: 880 km³ (19,8%);
- Produção agrícola: 3.100 km³ (70,2%).

Em 2010, portanto, a produção agrícola necessitou de 3.100 km³ de “água azul” para irrigação, tendo obtido acima de 40% do total mundial colhido com as diversas lavouras.

3.3. PH alimentação com base na PH industrial

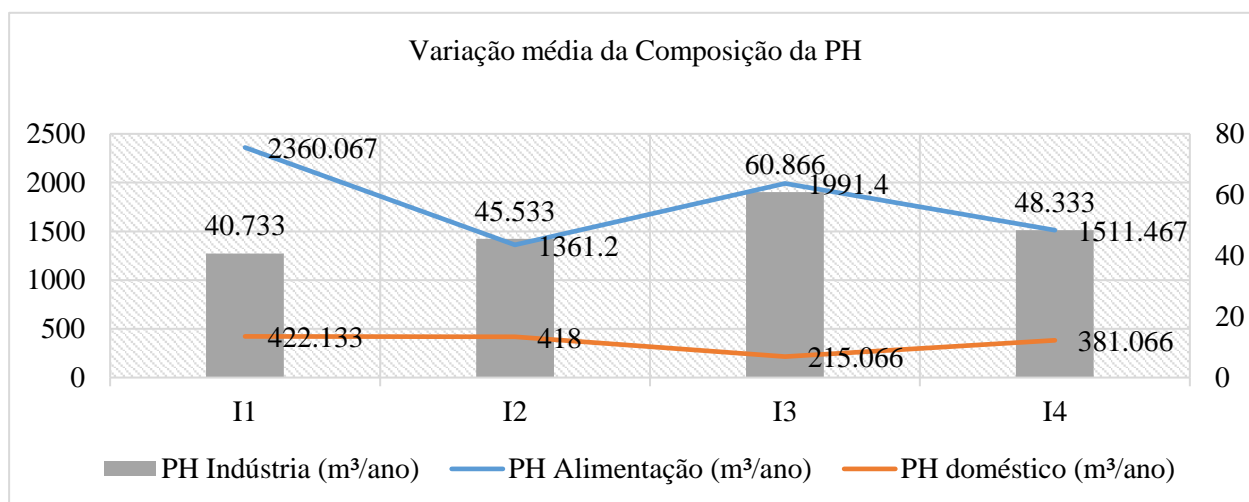
A PH de alimentação com base na PH industrial se deriva de vários fatores como o poder de compra maior. Porém, faz-se o questionamento de como tal poder pode ser maior se o PH industrial



representa apenas 2% da PH total. Segundo o relatório Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2014), foi gerado apenas no estado Pará, 6.944 t/dia de resíduos sólidos Urbanos, isto levando em consideração que 51,4% desse resíduo é matéria orgânica, de acordo com a composição de resíduos sólidos gerados no Brasil (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, 2012).

Grande parte do percentual deveria ser da compra de alimentos, porém, na Amazônia como um todo, viu-se que a economia não influencia drasticamente sobre o consumo de alimentos, visto que não deixa de se produzir grande parte de resíduos orgânicos mesmo que dá PH total apenas 2% é derivado da PH da indústria. Esta leva em consideração, como principal fator, a renda per/capita anual, ou seja, a renda per/capita das famílias na Amazônia não é extremamente alta quando comparada às regiões como a Sudeste, em que o fator “economia” influencia diretamente na geração de resíduos sólidos, ou seja, no poder de compra.

Gráfico 2 - Variação média da Composição da PH/Instituto



3.4. PH nos institutos

Analisando particularmente dentre os institutos, no Gráfico 2 se pode avaliar uma significativa variação de cada fator em cada instituto amostrado. Pôde-se observar que no I3, Gráfico 3, obteve-se 88% de PH de alimentação, 9% de PH doméstica e 3% de PH industrial. No I2, Gráfico 4, 75% de PH de alimentação, 23% de PH doméstica, 2% de PH de indústria. No I4, Gráfico 5, observou-se algo parecido, 78% de PH de alimentação, 20% de PH doméstica e 2% de PH indústria. Já no I1, Gráfico 6, 84% de PH de alimentação, 15% de doméstica e 1% de PH de indústria.

Gráfico 3 – Composição de PH - I1

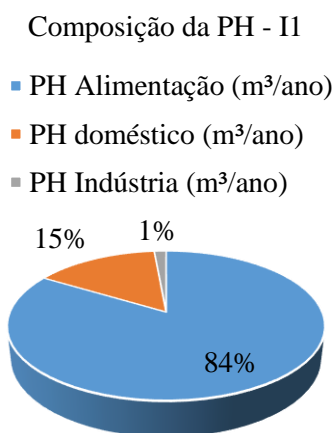
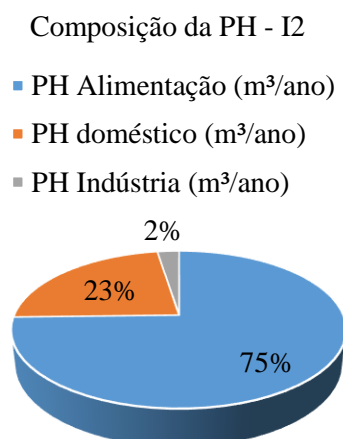


Gráfico 4 - Composição de PH - I2



CO

INFORMAÇÕES

Gráfico 5 – Composição de PH - I3

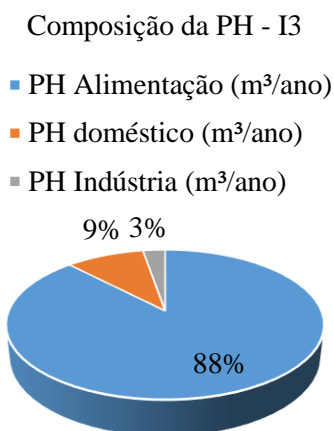
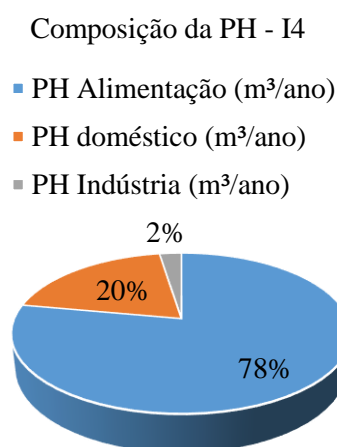


Gráfico 6 – Composição de PH - I4



Destacaram-se os índices mais elevados, respectivamente, como de PH alimentação, 88% no I3, PH doméstica no I2 com 23%, e PH industrial no I3 com 3%. É possível levantar questões do que influenciam essas elevadas porcentagens no I3 e no I2. No I3 se poderia fazer ligação com a PH de indústria que, como já foi abordado, tem como principal fator a renda per capita anual, porém, tal afirmação seria irrelevante visto que no I1 se tem 84% de alimentação e apenas 1% de PH de indústria.

A partir das amostras coletadas pode ser reafirmado que o fator renda não possui significativa relevância. Há outros fatores que podem estar influenciando nestes resultados, não apenas o consumo de carne ou quantidade de água utilizada, mas também, o alto uso de água na produção de alimentos cuja necessidade de elevada concentração de água na produção também seja alta como a da carne.

É certo que seria inviável a mudança completa dos hábitos alimentares de forma imediata e dos processos produtivos de alimentos, mas, é importante que sejam reavaliados os processos produtivos, para que estes se tornem cada vez mais limpos, objetivando não apenas a menor geração de quantidade de resíduos como também seja otimizada, principalmente, a utilização de água.

O resultado e, mais propriamente, o uso nessas porcentagens de água, pode ser influenciado pelo clima da região onde o estudo está sendo realizado, pois, quanto mais calor, conseqüentemente maior será a utilização de água. Outra influência direta e indireta advém do poderio econômico e da facilidade de consumo devido ao acesso e consumo rápido de alimentos “fastfoods”. Isto leva à dificuldade de implantar na alimentação dos jovens, os que mais consomem isso, uma alimentação com menor consumo de água na produção.

Há pontos positivos como o baixo uso de água para atividades domésticas – demonstrados através do percentual de pessoas que não deixam a torneira aberta enquanto escovam os dentes ou realizam atividades de limpeza – ou seja, há uma consciência de responsabilidade com o uso da água, mesmo que esta seja pequena. Por outro lado, o resultado pode ser influenciado devido uma vida doméstica menos ativa, no sentido que a maioria dos jovens universitários passa pouca parte do tempo em suas residências.

O consumo indireto de bens industriais pode ser considerado baixo, pois, mesmo que os jovens não passem o maior tempo em suas casas, a PH industrial é menos presente em suas atividades. Isto pode decorrer de um poder aquisitivo menor, no que se refere à região estudada em relação às populações de outras regiões.

No mais, o cálculo de pegada hídrica se apresenta como uma ferramenta que auxilia na manutenção sustentável de água, possibilitando o crescimento de políticas públicas para melhorar a gestão de água (MENDONÇA *et al.*, 2013). Tal afirmativa reitera a importância de utilizar pesquisas pautadas na PH como insumo para propor conscientização, haja vista que muitas pessoas, inclusive estudantes, não têm ações de melhoria no consumo por não terem talvez a consciência de que é



possível substituir produtos com grande consumo de água por outros equivalentes como, por exemplo, adotando medidas como válvulas de descarga eficientes e chuveiros que economizam água. Inclusive, até a simples iniciativa de fechar a torneira enquanto se escova os dentes, de utilizar menos água no jardim e não descartar medicamentos, tintas ou outros poluentes na pia ou no tanque são de extrema importância (MANUAL DE AVALIAÇÃO DE PEGADA HÍDRICA, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etapa apresentada neste trabalho apresenta as informações obtidas através de uma amostragem inicial. Percebeu-se a partir dela que é necessário o uso de questionários mais aprofundados e que a coleta de informações de indivíduos seja maior. Logo, a partir desta produção, será possível iniciar estudos que levem de fato à elaboração do perfil de consumo de água humano dos discentes da Universidade Federal do Oeste do Pará.

Através das informações dispostas, pôde-se notar que há fatores importantes, porém, em muitos casos, que não são suficientes para determinar um quadro real ou mais próximo à realidade. Para isso, faz-se necessária a preocupação com inovação objetivando que sejam inseridos novos parâmetros de análise, pois, o consumo da sociedade está em constante modificação e cada região possui suas características. Isto acaba acarretando em casos onde métodos sejam caracterizados como obsoletos antes mesmo que sejam aplicados – através de uma avaliação prévia.

No mais, esta amostragem mostrou que é necessário fazer a reavaliação profunda do comportamento sócio ambiental dos estudantes. Além disso, expõe a necessidade da verificação e possível implantação de projetos de cunho ambientalmente educacional que sejam voltados aos discentes e que priorizem a conscientização direta de como o consumo de água humano pode ser melhorado. Aponta-se ainda a importância de que os futuros profissionais graduados pela IES estudada tenham cada vez mais a consciência do quão se é dependente da qualidade da água, do meio ambiente como um todo, e como a má utilização dos recursos naturais está se constituindo em um problema grave e que necessita de urgente mobilização.

REFERÊNCIAS

ALDAYA M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The water needed for Italians to eat pasta and pizza. *Agricultural Systems*, [S.l.], v. 103, p. 351-360, 2010.

BARTHICHOTO, M.; MATIAS, A. C. G.; SPINELLI, M. G. N.; ABREU, E. S. Responsabilidade ambiental: perfil das práticas de sustentabilidade desenvolvidas em unidades produtoras de refeições do bairro de Higienópolis, município de São Paulo. *Qualit@s Revista Eletrônica*, Campina Grande, v.14, n. 1, p. 1-12, 2013. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/1680>>. Acesso em: 9 jul.

BCB. Conversor de Moedas. Brasília: Banco Central do Brasil. [2016?]. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

CARMO, R. L. do; OJIMA, A. L. R. O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 10, n. 2, p. 83-96, 2007.

CHAPAGAIN, A. K.; ORR, S. An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes. *Journal of Environmental Management*, [S.l.], v.90, p.1219-1228, 2009.

COLLARES, L. G. T.; FIGUEIREDO, V. O. Gestão de resíduos sólidos gerados na produção de refeições. *Nutrição em Pauta*, [S.l.], v. 114, p. 19-24, 2012.



CHRISTOFIDIS, D. Água, irrigação e agropecuária sustentável. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, Ano 22, n. 1, 2013.

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. Brasília: IPEA, 2012.

ERCIN, A. E.; ALDAYA, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. Corporate water footprint accounting and impact assessment: the case of the water footprint of sugar-containing carbonated beverage. **Water Resources Management**, [S.l.], v. 25, p. 721-741, 2011.

EMPINOTTI, V. L.; TADEU, N. D.; MARTINS, R. S. L. Análise crítica da pegada hídrica cinza na produção de celulose. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 8, n. 3, p. 166-177, 2013.

EMPINOTTI, V.; JACOBI, P. R. Novas práticas de governança de água? O uso da pegada hídrica e a transformação das relações entre o setor privado, organizações ambientais e agências internacionais de desenvolvimento. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 27, p. 23-36, 2013.

FRANCKE, I. C. M.; CASTRO, J. F. W. Carbon and water footprint analysis of a soap bar produced in Brazil by Natura Cosmetics. **Water Resources and Industry**, [S.l.], v. 1/2, p. 37-48, 2013.

GALLI, A.; WIEDMANN, T.; ERCIN, E.; KNOBLAUCH, D.; EWING, B.; GILJUM, S. Integrating ecological, carbon and water footprint into a “footprint family” of indicators: definition and role in tracking human pressure on the planet. **Ecological Indicators**, [S.l.], v.16, p. 100-112, 2012.

GERBENS-LEENES, W.; HOEKSTRA, A.Y. The water footprint of sweeteners and bioethanol. **Environment International**, [S.l.], v.40, p.202-211, 2012.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. The water footprints of morocco and the Netherlands: global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 64, p.143-151, 2007.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. **Virtual water trade**: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Netherland: UNESCO/IHE, 2002. p. 25-47.

HOEKSTRA, A. Y. How sustainable is Europe’s water footprint? **Water and Wastewater International**, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 24-26, 2011.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. **Globalization of water**: sharing the Planet’s freshwater resources. Oxford: Blackwell Publishing, 2008.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALADAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. **Manual de Avaliação da Pegada Hídrica**: Estabelecendo o Padrão Global. Tradução Solução Supernova, [S.l.: s.n.], 2011. Tradução de: The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard.

MENDONÇA, C. B.; TADEU, N. D.; SINISGALLI, P. A. A. Pegada hídrica da bovinocultura de corte no Brasil: uma comparação entre a produção em pastagem manejada e não manejada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. 10. 17 a 22 nov. 2013, Bento Gonçalves. **Publicações...** Bento Gonçalves: ABRH, 2013.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica dos suínos abatidos nos Estados da Região Centro-Sul do Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 309-314, 2011.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica das aves abatidas no Brasil na década 2000-2010. In: SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL NA AGROPECUÁRIA, 3, 25 a 27 abr. 2012, Bento Gonçalves. **Trabalhos...** Bento Gonçalves: PROAMB, 2012.

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES



PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica de suínos e o impacto de estratégias nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 5, p. 533–538, 2014.

PEDRO, M. M. R.; CLARO, J. A. C. S. Gestão de perdas em unidade de restaurante popular: um estudo de caso em São Vicente. **Qualit@s Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 9, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/659/420>>. Acesso em: 9 jul.

RABESCHINI JR, Roque. **Competências e maturidade em gestão de projetos**: uma perspectiva estruturada. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2005.

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL. São Paulo: ABRELPE, n. 12, 2014.

SILVA, V. P. R. da; ALEIXO, D. O.; DANTAS NETO, J.; MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L. E. de. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 100–105, 2013.

SINISGALLI, P. A.; TADEU, N. D. O uso da pegada hídrica na análise do ambiente. In: JACOBI, P. R.; EMPINOTTI, V. **Pegada hídrica**: inovação, co-responsabilização e os desafios de sua aplicação. São Paulo: Annablume, 2012.

SOARES, I. C. C.; SILVA, E. R.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, R. C. L.; PEREIRA, M. M. L. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 593-604, 2011.

STRASBURG, V. J.; PASSOS, D. Avaliação do resto per capita de carnes e fatores associados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). **Nutrição em Pauta**, [S.l.], v. 22, n. 126, p. 46-50, 2014.

VANHAM, D.; BIDOGLIO, G. A review on the indicator water footprint for the EU28. **Ecological Indicators**, [S.l.], v.26, p. 61-75, 2013.

WATER FOOTPRINT NETWORK. The extended water footprint Calculator. [S.l.]: HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; MEKONNEN, M. M., 2005. Disponível em: <<http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>>. Acesso em: 6 jul. 2016.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. **United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World**. Paris: UNESCO publishing, 2009.

YU, Y.; HUBACEK, K.; FENG, K.; GUAN, D. Assessing regional and global water footprints for the UK. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 69, p. 1140-1147, 2010.