

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

EMILIANA GALOTE DE OLIVEIRA ZOGBI DA SILVA

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE DIETAS ALIMENTARES E PEGADA
HÍDRICA: CONHECIMENTO E COMPORTAMENTO SOBRE O TEMA EM
GRADUANDOS E EGRESSOS DO ENSINO SUPERIOR

Macaé, julho de 2020

EMILIANA GALOTE DE OLIVEIRA ZOGBI DA SILVA

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE DIETAS ALIMENTARES E PEGADA
HÍDRICA: CONHECIMENTO E COMPORTAMENTO SOBRE O TEMA EM
GRADUANDOS E EGRESSOS DO ENSINO SUPERIOR

Monografia apresentada ao Laboratório de Meteorologia do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Clima, Água e Energia: uma Abordagem Técnica e Integrada.

Orientadora: M.Sc. Beatriz Rohden Becker

Co-orientador: D.Sc. Francisco Martins Teixeira

Macaé, julho de 2020

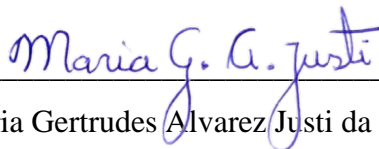
EMILIANA GALOTE DE OLIVEIRA ZOGBI DA SILVA

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE DIETAS ALIMENTARES E PEGADA
HÍDRICA: CONHECIMENTO E COMPORTAMENTO SOBRE O TEMA EM
GRADUANDOS E EGRESSOS DO ENSINO SUPERIOR

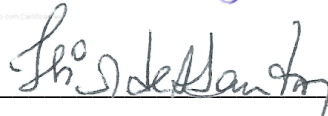
Monografia apresentada ao Laboratório de Meteorologia do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Clima, Água e Energia: uma Abordagem Técnica e Integrada.

Aprovado em 20 de Julho de 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Maria Gertrudes Alvarez Justi da Silva, D.Sc., UENF

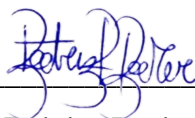


Prof. Isimar de Azevedo Santos D.Sc., UENF



Prof. Francisco Martins Teixeira, D.Sc., UFRJ

(Coorientador)



Prof.^a Beatriz Rohden Becker, M.Sc., UFRJ

(Orientadora)

Aos meus pais e
mestres, com
carinho dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo ensino gratuito e de qualidade.

À professora Beatriz Rohden Becker e professor Francisco Martins Teixeira por sempre apoiarem e auxiliarem nas discussões e correções do trabalho. Aprendi bastante e realmente acredito que este estudo pode ser relevante para outras pessoas da sociedade aprenderem mais sobre o assunto.

À professora Maria Gertrudes Alvarez Justi da Silva que a todo momento se mostrou disposta em ajudar.

RESUMO

A escassez de água doce em diversas regiões do planeta promove discussões acerca da quantidade de água necessária para a fabricação dos produtos, conhecida como Pegada Hídrica - PH. Para produzir um alimento, a água é necessária desde o preparo da terra, irrigação, processamento e transporte até a chegada ao consumidor. Assim, como diferentes alimentos possuem diferentes PHs, o mesmo deve ocorrer para diferentes dietas alimentares. Este estudo teve como objetivo pesquisar dados que relacionem o consumo de água para produção de alimentos dos diferentes estilos de dietas a partir da aplicação de questionário e verificar a possível relação de escolha do perfil alimentar com a PH. Foi realizado um questionário com perguntas acerca do conhecimento das pessoas sobre pegada hídrica, sobre as dietas alimentares e consumo de alimentos e, também, se as pessoas estavam dispostas a modificar suas dietas para redução da Pegada Hídrica. Ao todo, 214 pessoas responderam ao questionário e os dados foram separados em gênero (masculino e feminino), idade (entre 18-25 anos e acima de 25 anos) e consumidores e não consumidores de carne (vegetarianos) para a realização de testes estatísticos. A partir dos dados de consumo de cada alimento, foram aferidas as pegadas hídricas por meio de referências especializadas. Os resultados dos testes estatísticos indicaram que não houve diferença entre as idades e o consumo total de alimentos entre homens, mulheres e entre as diferentes dietas foram similares. No entanto, homens se alimentam mais de carne bovina, suína e ovos, considerados três dos alimentos com maiores PHs e, por consequência, tiveram maior PH em relação às mulheres, apesar do consumo total semanal ser semelhante. As pessoas que consomem carnes apresentaram maiores pegadas hídricas em relação aos vegetarianos, pois carnes costumam ter PH muito superior à dos vegetais. As mulheres parecem ser mais predispostas a mudanças na dieta alimentar com finalidade de reduzir a PH. A partir dos dados obtidos para os alimentos consumidos, a PH média das pessoas entrevistadas foi calculada, e um valor de 2.300 litros de água por dia foi encontrado.

Palavras-chave: água virtual. consumo alimentar. vegetarianismo. pegada hídrica.

ABSTRACT

The scarcity of fresh water in different regions of the Earth promotes discussions about the amount of water needed to manufacture products, known as the Water Footprint - WF. To produce food, water is needed from land preparation, irrigation, processing and transportation to the consumer. Thus, different foods have different WF values and the same must occur for different food diets. This study aimed to use data related with water consumption for different food diet styles through the application of a quiz in order to verify the possible relationship between the food profile and the WF. The quiz was conducted with questions about people's knowledge on the water footprint, food diets and food consumption, and whether people were willing to modify their diets to reduce the WF. Altogether, 214 people answered the quiz and data were separated into gender (male and female), age (between 18 and 25 years and above 25 years) and meat consumers against non-consumers (vegetarians) for statistical tests. The consumption data of each food were used to infer WF values through specific scientific data. The results indicate that there was no difference between age and total food consumption between men, women and between different similar food diets. However, men eat more beef, pork and eggs, all food with high values of WF and, as a consequence, men experience higher WF compared to women, despite the total weekly consumption. The meat consumers had the higher WF values in relation to vegetarians because the production of meat tend to use more water when compared to vegetables. The answers showed that women seem to be more predisposed to change their diet with reduced WF and from the data obtained, an average value of 2,300 liters of water per day was calculated, as the average WF of the people interviewed.

Keywords: food consumption. vegetarianism. virtual water. water footprint.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação do consumo de água da Pegada Hídrica Azul e Verde.	19
Figura 2. Etapas da cadeia de produção de alimentos oriundos da agricultura familiar, da agricultura industrializada de grãos e da carne, do produtor até o consumidor final.....	20
Figura 3. Quantidade de respostas não (em vermelho) e sim (em azul) referentes às questões Q1, Q2, Q3 e Q11.....	29
Figura 4. Número de respostas sobre o volume (em litros) necessário para se produzir um copinho de café, desde a preparação da terra até chegar ao consumidor.	30
Figura 5. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para os tipos de dietas (Q4).....	31
Figura 6. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para a Q7.....	32
Figura 7. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para a Q8.....	32
Figura 8. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para a Q9.....	33
Figura 9. Porcentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a Q4 (tipo de dieta).....	34
Figura 10. Porcentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a Q7.....	35
Figura 11. Porcentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a Q8.....	35
Figura 12. Porcentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a pergunta: “9) Eu pratico ou já pratiquei meios mais sustentáveis no consumo de água?”	36
Figura 13. Resultado do teste t de Student para os gêneros entre diferentes alimentos e a Pegada Hídrica.....	37
Figura 14. Resultado do teste t de Student para consumo de alimentos entre todos os respondentes	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de trabalhos e artigos científicos localizados em pesquisa com as palavras Pegada Hídrica e Water Footprint.....	14
Tabela 2. Pegada Hídrica para diferentes alimentos comumente consumidos na dieta alimentar no mundo.....	23
Tabela 3. Interpretação do coeficiente de correlação de Spearman.	27
Tabela 4. Resultado do teste U de Mann-Whitney entre os gêneros feminino e masculino para as perguntas 4, 7, 8 e 9 presentes no questionário.....	31
Tabela 5. Resultado do teste U de Mann-Whitney entre as classes de idade entre 17-25 anos e iguais ou superiores a 26 anos para as perguntas 4, 7, 8 e 9 presentes no questionário..	34
Tabela 6. Teste t de Student para diferentes alimentos e pegada hídrica entre pessoas do gênero feminino e masculino. F = feminino, M = masculino..	36
Tabela 7. Teste t de Student para diferentes alimentos e pegada hídrica entre pessoas das faixas etárias de 17-25 anos e acima de 25 anos.	37
Tabela 8. Médias de quilos de alimentos consumidos e pegadas hídricas (litros de água diária para a todo o processo produtivo dos alimentos)	39
Tabela 9. Valores de correlação de Spearman entre alimentos consumidos e pegada hídrica e diferentes alimentos da dieta de universitários.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Justificativa.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo Geral	16
2.2. Objetivos Específicos	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1. Breve histórico do Conceito de Pegada Hídrica.....	17
3.2. Tipos de Pegada Hídrica.....	18
3.3. Consumo de Alimentos x Pegada Hídrica.....	20
3.4. Tipo de Dietas e Pegada Hídrica	22
4. METODOLOGIA	25
4.1. Análises estatísticas	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1. Conhecimento sobre Pegada Hídrica (Questões 1, 2, 3, 10 e 11).....	28
5.2. Comportamento sobre o tema para os gêneros (feminino e masculino) (Questões 4, 7, 8 e 9).....	30
5.3. Comportamento sobre o tema para as classes de idade entre 17-25 anos e acima de 25 anos (Questões 4, 7, 8 e 9).....	34
5.4. Consumo de alimentos e a Pegada Hídrica (Questão 5).....	36
5.5. Diferenças entre a pegada hídrica entre diferentes dietas.....	39
5.6. Correlações entre diferentes alimentos, consumo e pegada hídrica	41
5.7. Fragilidades do estudo	42
6. CONCLUSÕES.....	44
6.1. Propostas para trabalhos futuros.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

A escassez de água é um dos maiores desafios do século XXI para os diferentes governos e sociedade, no geral. Caso não haja mudanças nas políticas públicas governamentais, a falta ou limitação ao acesso à água continuará reduzindo a qualidade de vida, gerando conflitos, afetando a economia e prejudicando a humanidade nos mais diferentes aspectos (PERLMAN; VEILLEUX; WOLF, 2017). Buscando compreender os motivos da redução na disponibilidade hídrica em diversas bacias hidrográficas, Allan (1998) defendeu a ideia, hoje amplamente aceita e difundida, da existência de uma ligação entre a produção de alimentos e o uso da água. A água é utilizada durante todos os processos de produção de um alimento, desde a preparação do solo, uso de maquinários, utilização de insumos, irrigação, colheita, transporte e embalagem, até chegar ao consumidor. Esta água “não vista” foi chamada por Allan (1998) de “Água Virtual”.

Foi a partir do surgimento de estudos relacionados à quantidade de água potável gasta na fabricação de quaisquer produtos, não somente agrícolas, desde roupas, eletrodomésticos, combustível e até mesmo serviços utilizados pela população (como serviços de telefonia e internet), que o termo foi ampliado pela Organização das Nações Unidas (UNESCO) para *Water Footprint*, literalmente “Pegada Hídrica” (PH) (HOEKSTRA ; HUNG, 2002).

Desde então, a Pegada Hídrica é o termo associado à água utilizada, direta ou indiretamente, para a produção ou fabricação de quaisquer produtos, desde alimentos, vestimentas, eletroeletrônicos, até serviços (HOEKSTRA; HUNG, 2002). São definidos três diferentes tipos de Pegada Hídrica: 1) a Cinza, que é o volume de água necessário para diluir a poluição gerada durante o processo produtivo, de modo a assimilar a descarga destes poluentes; 2) a Verde, que corresponde à água da chuva absorvida e incorporada na biomassa ou evapotranspirada pelas plantas (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2011) e 3) a Azul, que são as águas superficiais ou subterrâneas consumidas principalmente nos processos de irrigação e em indústrias, mas também utilizadas diretamente para uso humano (HOEKSTRA, 2009; ALDAYA; MARTINEZ-SANTOS; LLAMAS, 2010). Todos os três tipos de PHs são alimentados, ou seja, repostos, pelas águas das chuvas. Logo, se o somatório das Pegadas Hídricas Cinza, Verde e Azul for superior à taxa de precipitação, aquela região tende a ter problemas de escassez de água no futuro (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2011).

Apesar de assuntos como desperdício e sustentabilidade serem recorrentes no dia a dia, a maioria da população brasileira ainda não possui hábitos sustentáveis (CORTEZ; ORTIGOZA, 2009) e são pouco frequentes as ações locais ou pessoais capazes de diminuir o conjunto de problemas referentes à falta d'água. Dentre as grandes regiões territoriais do mundo, Brasil, China e Rússia apresentaram aumentos de 30% de PH *per capita* entre 1995 e 2008 (ARTO; ANDREONI; RUEDA-CANTUCHE, 2016), demonstrando desinteresse e/ou desconhecimento da população em relação aos problemas oriundos de uma elevada PH.

A PH para produção de alimentos é diferente, pois os de origem vegetal tendem a possuir valores mais baixos pela cadeia produtiva ser menor (HOEKSTRA, 2012) e, por outro lado, para a carnes chegarem ao consumidor é necessário produzir alimento de origem vegetal para a alimentação do rebanho, além do gasto de água para o abate. Também é necessário fornecer água aos animais durante seu desenvolvimento e no transporte aos frigoríficos antes de serem comercializados (IBIDHI *et al.*, 2017). Para um alimento industrializado, o aumento da PH é intuitivo pois o produto será processado e embalado e as máquinas necessitam de água para funcionarem (LAAN, 2017). Assim, alimentos frescos como frutas e vegetais tendem a apresentar menores valores de PH em relação aos industrializados de origem animal (GARRIDO *et al.*, 2010).

Assim, Pimentel *et al.* (2004) preconizou a necessidade de reformular o cardápio fazendo-o mais sustentável, isto é, dar preferência aos produtos que exigem menores quantidades de recursos hídricos para sua produção e, a partir da Pegada Hídrica, foram proporcionados meios para analisar e entender o consumo de água em relação aos estilos alimentares como o do vegetariano e do não vegetariano, por exemplo.

Dessa forma, além de um levantamento sobre as informações acerca da Pegada Hídrica e dietas alimentares, esse trabalho se propõe a realizar um questionário para estudar a possível relação de escolha do perfil alimentar com os recursos hídricos. O público-alvo serão jovens universitários, entre 17-25 anos, faixa etária predominante nas universidades (FONAPRACE/ANDIFES, 2016) e adultos com idade superior a 25 anos, preferencialmente que cursaram ou ainda estão cursando a graduação. Desta forma, serão separados pela idade e pelo gênero (feminino e masculino) para aferição dos dados e como forma de comparação pois, na média geral da população humana, homens consomem mais alimentos do que mulheres (FEITOSA, *et al.* 2010). As informações obtidas com a aplicação do questionário serão trabalhadas com o auxílio de materiais

disponíveis no endereço eletrônico da *Water Footprint Network*, que compilam diversos trabalhos e disponibilizam a PH dos principais alimentos consumidos diariamente.

1.1. JUSTIFICATIVA

Para melhor compreender os avanços científicos acerca desta temática, foi feito um levantamento da bibliografia com o uso dos termos “Water Footprint” e “Pegada Hídrica” no *Google Scholar* (Google acadêmico), *Web of Science* e na plataforma Scielo (plataforma mais utilizada no Brasil). A diferença entre estas três plataformas ocorre pelo fato do *Google Scholar* contabilizar resumos, resumos expandidos, palestras em eventos, monografias/trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e livros sem identificador de série (ISBN), além de artigos científicos. Já as plataformas *Web of Science* e Scielo identificam apenas artigos, *short communications* e livros oficiais. A *Web of Science* possui predominância de artigos em inglês e a Scielo trabalhos em português e espanhol.

Os resultados da pesquisa se encontram na Tabela 1, na qual é possível perceber um aumento muito elevado das publicações a respeito do tema a partir de 2010, porém com dados muito superiores para publicações na língua inglesa e poucas publicações no total para a língua portuguesa. Enquanto o número de publicações no *Google Scholar* ultrapassou 1000 trabalhos na língua inglesa, o mesmo não havia ocorrido para trabalhos na língua portuguesa, até dezembro de 2019. O contraste de estudos é grande também para publicações acadêmicas, com 761 artigos para *Water Footprint* e apenas 28 na língua portuguesa. Isso não significa que não haja trabalhos brasileiros, mas sim, ausência de trabalhos na língua oficial do país, o que é alarmante pois apenas 5% da população brasileira tem conhecimentos básicos de inglês (BRITISH COUNCIL, 2014). O mesmo ocorre em artigos na Scielo, plataforma com menor número de estudos.

Tabela 1. Número de trabalhos e artigos científicos localizados em pesquisa com as palavras Pegada Hídrica e Water Footprint.

Anos	Total de Bibliografias		Artigos <i>Web of Science</i>		Artigos Scielo	
	WF	PH	WF	PH	WF	PH
1990-1994	22	0	0	0	0	0
1995-1999	76	0	2	0	0	0
2000-2004	270	1	18	0	0	0
2005-2009	1440	1	33	0	2	0
2010-2014	8480	244	377	3	29	7

2015-2019	15700	745	761	28	50	11
------------------	-------	-----	------------	-----------	----	----

WF = *Water Footprint*

PH = Pegada Hídrica

2. OBJETIVOS

2.1 . OBJETIVO GERAL

O trabalho tem o propósito de pesquisar dados que relacionem o consumo de água dos diferentes estilos alimentares, sob a ótica da Pegada Hídrica e, a partir da aplicação de questionário, levantar a possível relação de escolha do perfil alimentar com a questão ambiental, em especial dos recursos hídricos.

2.2 . OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o nível de conhecimento de alunos de cursos de graduação e de adultos egressos de cursos de graduação, representando respectivamente, jovens adultos entre 17-25 anos e indivíduos com idade superior a 25 anos, sobre a temática da pegada hídrica e sua relação com hábitos alimentares, a partir da aplicação de um questionário.
- Mensurar a pegada hídrica de diferentes dietas através de questionário e verificar se, de fato, as dietas vegetarianas ou com menores consumos de alimentos de base animal possuem menores pegadas hídricas.
- Realizar comparações entre as pegadas hídricas de jovens adultos (17-25 anos) e adultos (superiores a 25 anos) e entre mulheres e homens.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. BREVE HISTÓRICO DO CONCEITO DE PEGADA HÍDRICA

O termo “água virtual” foi divulgado oficialmente no meio científico em 1998 como uma forma de contabilizar a água necessária para a produção de um alimento (ALLAN, 1998). Para o autor, a problemática da escassez de água não deveria girar em torno apenas da água utilizada para uso doméstico, pois geralmente representa menos de 10% da água gasta/consumida no mundo (HOEKSTRA, 2012). A agricultura é, para a maioria das regiões do planeta, responsável por mais de 80% da água utilizada (FAO, 2011). Uma pessoa consome entre 900-1700 m³ de água por ano, das quais 90% são oriundos do consumo de produtos agrícolas (ALDAYA; MARTINEZ-SANTOS; LLAMAS, 2010).

Desde então, diversos foram os estudos que buscaram compreender quais as consequências do consumo de água doméstica, na agricultura e na indústria. Hoekstra (2009) demonstrou a existência de uma “água oculta” por trás de todos os produtos, não somente agrícolas, utilizados no dia a dia. Além disso, governos e pesquisadores de diversos países têm utilizado a quantidade de água necessária nos mais diversos produtos para buscar entender o caráter global da água doce e a quantificação dos efeitos do consumo e comércio no uso de recursos hídricos (HOEKSTRA; CHAPAGAIN; OEL, 2019).

Sobretudo para o consumo de água na cadeia produtiva dos alimentos, estudos pioneiros demonstraram que diferentes produtos possuem um gasto de água final diferente (IBIDHI *et al.*, 2017), pois, por exemplo, para a produção de 100g de um alimento sem necessidade de irrigação e de 100g de um cuja irrigação foi necessária há claramente maior consumo de água (FOGARASSY *et al.*, 2014). O mesmo alimento também pode ter variação na quantidade de água utilizada, pois diversas culturas são produzidas em solo encharcado ou úmido e, quando são cultivados em países com pluviosidade alta independem de irrigação, possuindo consumo total de água doce menor em relação a produção do mesmo alimento em região desértica (FOGARASSY *et al.*, 2014). Ao ser produzido em clima árido, existe a retirada de água do ambiente, seja diretamente de um rio, represando-o ou gerando um sistema de captação de água subterrânea, logo, o total de água doce gasta durante a produção desse alimento é maior (MEKKONEN; HOEKSTRA, 2011b).

Desta forma, países considerados grandes consumidores de alimentos com maiores gastos de água para fabricação dos produtos possuem pegada hídrica superiores em relação aos países que produzem alimentos. Assim, o consumo anual de água de determinados países como os Estados Unidos é o dobro em relação à Índia, por exemplo (MEKKONEN; HOKSTRA, 2011b).

Desde então, alguns poucos estudos na Europa e Ásia buscaram compreender qual é a taxa de consumo de água de pessoas de diferentes idades, regiões, gênero, dieta alimentar, estado civil e salário médio (MEDINA; BRUNO, 2016; SOLAR, 2011). Na última década (2010-2019) foram catalogadas as pegadas hídricas dos países de maneira geral, auxiliando na formação de banco de dados e sites especializados sobre o assunto. Porém, poucos foram os estudos que buscaram avaliar diferenças de idade, de gênero, de escolaridade, por exemplo, em relação às diferentes dietas alimentares.

Dada a grande importância do tema e a eminente carência de produção na língua portuguesa, é importante verificar se a população possui conhecimentos sobre o assunto para compreendermos possíveis falhas de entendimento ou até mesmo desconhecimento total sobre o assunto. Uma das maneiras para tal averiguação é a investigação quantitativa através de questionários estruturados onde se busca quantificar os dados para melhor compreensão de um problema (MALHOTRA, 2006). Neste caso é escolhida uma população-alvo com grande número de indivíduos amostrais para aumentar a confiabilidade das informações geradas (MALHOTRA, 2006).

3.2. TIPOS DE PEGADA HÍDRICA

A pegada hídrica de um produto ou alimento pode ser quantificada de três formas diferentes: a azul, a verde e a cinza (HOEKSTRA, 2009) (Figura 1). A pegada hídrica azul está relacionada à água utilizada diretamente ao longo de um processo e pode ser consumida, evaporada ou direcionada para outra bacia hidrográfica ou oceano ao longo da cadeia de produção (HOEKSTRA *et al.*, 2011). Antes do uso, a água é retirada de seu local de origem (rios, lagos, água subterrânea no solo, lençóis freáticos, aquíferos ou outras fontes), utilizada para lavagem e limpeza de materiais nas indústrias, uso doméstico para higiene pessoal ou limpeza da residência e cozimento de alimentos e para irrigação direta na agricultura (ZENG *et al.*, 2012). É possível perceber a inexistência de intermediários, a água é captada e utilizada diretamente, sem outros procedimentos.

A pegada hídrica verde está relacionada à água oriunda de precipitação (chuva) que, de alguma forma, passou por alguma planta durante a cadeia de produção (HERATH

et al., 2013). Por exemplo, parte da água das chuvas percola nos solos e é absorvida pelas plantas e parte da água é incorporada à biomassa da planta via fotossíntese e outra parte é evapotranspirada para o meio ambiente (HOEKSTRA *et al.*, 2011). Esta água depositada no solo, que passou pela planta e foi transportada para a atmosfera talvez nunca mais volte para aquele solo, causando déficit hídrico naquele local (HOEKSTRA *et al.*, 2011). Esta água incorporada ou destinada para a atmosfera representa a pegada hídrica verde. A pegada hídrica verde também envolve o consumo das plantas (RIDOUTT *et al.*, 2012). Por exemplo, um animal que consome um alimento de origem vegetal passa a ser um segundo intermediário, logo a água utilizada para a engorda dos animais é também considerada pegada hídrica verde (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2015).

A pegada hídrica cinza é a quantidade de água necessária para diluir toda a poluição gerada durante a cadeia produtiva, principalmente das indústrias, por utilizar diversos produtos químicos poluidores de solos e mananciais (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2015). Para reduzir a concentração destes produtos na água e tornar esta água reutilizável é necessário uma série de procedimentos (CHAPAGAIN; HOEKSTRA, 2006). Na agricultura os resíduos tóxicos contaminantes de rios e mananciais também são considerados pegada hídrica cinza, assim como resíduos de óleos e combustível liberados para o meio ambiente pelo maquinário (GERBENS-LEENES *et al.*, 2012).

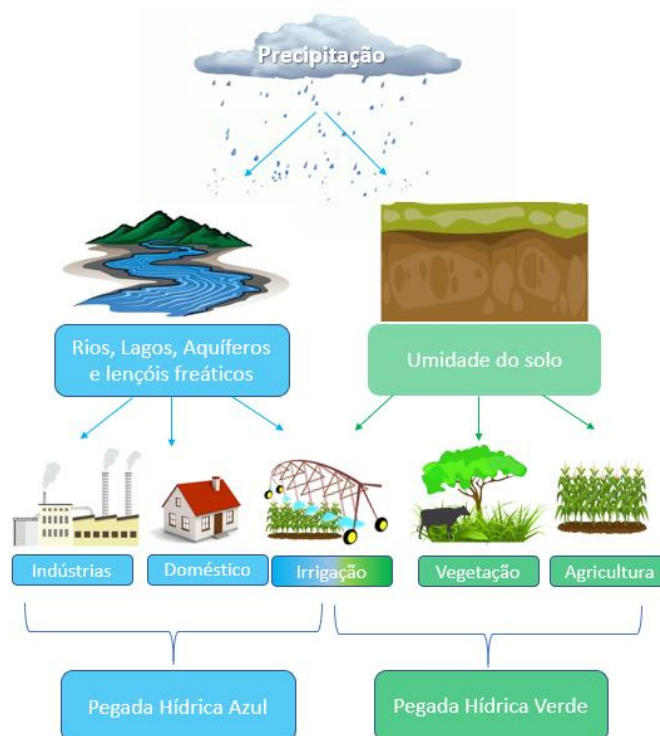


Figura 1. Representação do consumo de água da Pegada Hídrica Azul e Verde.

Fonte: Autoria Própria.

3.3. CONSUMO DE ALIMENTOS X PEGADA HÍDRICA

Para que um produto chegue ao consumidor existem diversas etapas, culturas sem necessidade de irrigação, geralmente produzidas por pequenas propriedades, apresentam menos etapas e consomem menos água durante o processo (VANHAM, 2016). As etapas principais da agricultura familiar são preparo do solo, plantio, colheita e transporte até mercados/feiras (SERENINI; MALYSZ, 2015) (Figura 2). Neste caso, não há necessidade de transporte rodoviário a grandes distâncias ou embalagem especial, pois o produto é produzido próximo à cidade, onde é vendido e consumido *in natura*.

Por outro lado, as grandes culturas já exigem uma logística muito maior e, também, mais consumidora de água. O cultivo de grãos, milho e soja, por exemplo, demandam água via irrigação, principalmente em áreas onde o regime pluviométrico é instável ou escasso, e por possuírem um número de etapas abrangente dentro da cadeia produtiva até o produto chegar ao consumidor final (CHAPAGAIN; ORR, 2009). O cultivo de grãos envolve plantio, semeadura com uso de maquinários (consomem água diretamente ou indiretamente via combustível), irrigação por longos períodos na estação seca ou estiagens durante a estação chuvosa, colheita, processamento e/ou silagem quando os produtos são armazenados, transporte rodoviário, embalagem realizado por terceiros e transporte até os mercados (MIRANDA *et al.*, 2014) (Figura 2).

Os produtos processados também aumentam este número de etapas, pois a transformação do produto e seu acondicionamento é realizado industrialmente, e nem sempre no mesmo local onde o alimento foi produzido, logo toda a água utilizada pelo maquinário somado àquela necessária para os procedimentos são contabilizadas (CHAPAGAIN; HOETSKA, 2006).

No caso de alimentos oriundos de carne existe a necessidade da produção do alimento dos animais (geralmente à base de capim e grãos cultivados via irrigação, sobretudo milho e soja). As gramíneas e o cultivo de grãos produzem uma elevada Pegada Hídrica Verde pela evapotranspiração e os grãos, por necessitarem de irrigação, ainda consomem água de mananciais, aumentando a Pegada Hídrica Azul (MENOKKEN; HOEKSTRA, 2011). A própria dessedentação dos animais é outro agravante no aumento da Pegada Hídrica Azul; pois, um único boi de corte consome cerca de 50 litros de água por dia, cerca de 40 mil litros de água durante sua vida até o abate (PALHARES, 2020). Os suínos consomem até 30 litros de água diários e aves até 0,3 litros diários e estes valores não contabilizam lavagem das instalações (PALHARES, 2020).

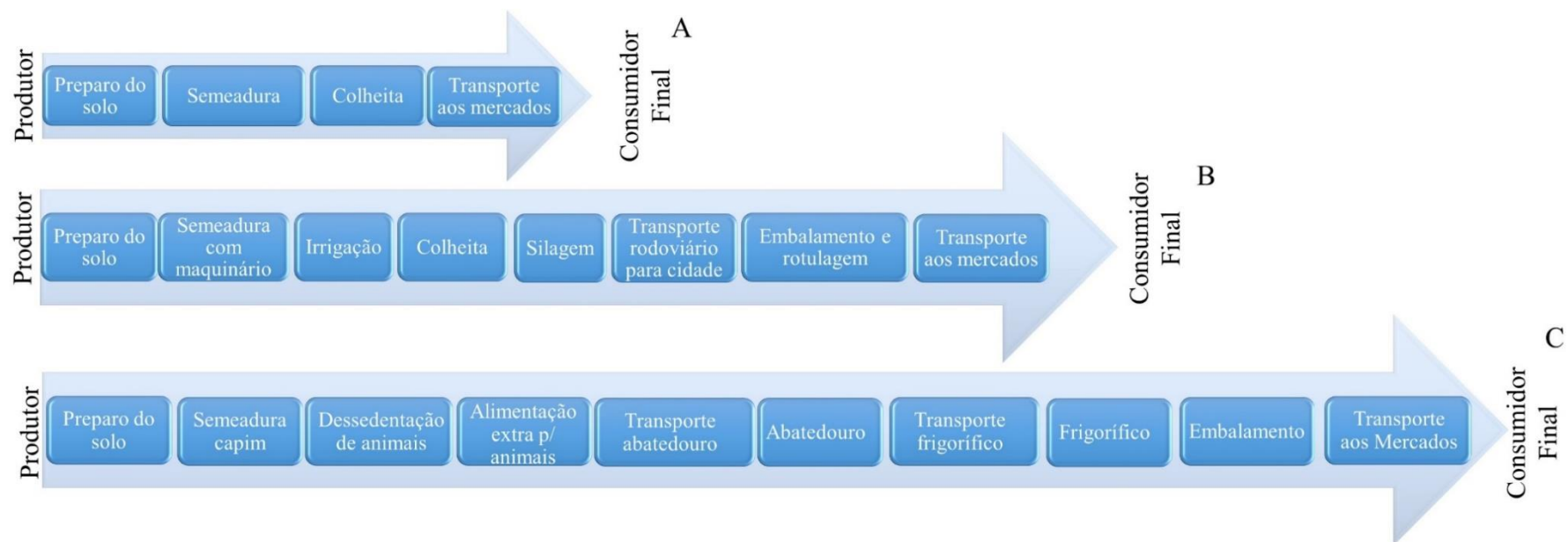


Figura 2. Etapas da cadeia de produção de alimentos oriundos da agricultura familiar (A), da agricultura industrializada de grãos (B) e da carne (C), do produtor até o consumidor final.

Fonte: Autoria Própria.

Além dos fatores irrigação, industrialização e diferenças nas necessidades hídricas entre os alimentos, quaisquer procedimentos podem gerar resíduos e causar poluição. A água contaminada somada à quantidade de água gasta para sua purificação é considerada Pegada Hídrica Cinza, que geralmente é pequena para alimentos (CHAPAGAIN; ORR, 2009), mas pode ser grande no caso de toda a cadeia de produção de eletrodomésticos e indústrias de determinados setores (HOEKSTRA, 2012). No presente estudo, será dado foco às Pegadas Hídricas Verde e Azul, por estarem mais relacionadas com a alimentação.

3.4. TIPO DE DIETAS E PEGADA HÍDRICA

A classificação das dietas considerada neste trabalho é a proposta por Cavalheiro e Fernandes (2015) e está dividida em: I) vegetarianos restritos (consumidores apenas de alimentos de origem vegetal); II) ovolactovegetarianos (incluem ovos, leite e laticínios na sua dieta), III) lactovegetarianos (incluem leite e laticínios na alimentação), IV) ovovegetarianos (incluem ovos na alimentação) e V) onívoros não vegetarianos (consomem alimento de origem animal no dia a dia). Pelo fato de certos grupos de produtos de origem animal requererem um aporte de água muito superior quando comparado aos alimentos consumidos pelos vegetarianos é esperado maior PH para os onívoros não vegetarianos (SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA, 2019; MEKONNEN; HOEKSTRA, 2012).

Conforme exposto anteriormente, diferentes dietas alimentares terão diferentes Pegadas Hídricas e existem cálculos diversos para aferi-las. Para produzir uma tonelada de alimento são gastas diferentes quantidades de Pegada Hídrica Verde, Azul e Cinza. Para o arroz brasileiro, por exemplo, são consumidos durante todo o processo 52% de Pegada Hídrica Verde, 40% do Azul e 4% de Cinza. Estes valores variam dependendo da localização, clima e tecnologia utilizada (CHAPAGAIN; ORR, 2009, HOEKSTRA, 2012).

Os vegetais e as raízes comprados em feiras possuem baixos valores de PH verde (menores do que 200 litros por quilo produzido), azul (< 50 L/kg) e cinza (< 100 L/kg) e valores de PH totais inferiores a 400 L/kg. Já as frutas possuem maior valor de PH verde pelo fato de as árvores apresentarem taxas de evapotranspiração constantes (cerca de 800 L/kg produzido) e a PH total não ultrapassa 1000 L/kg. Os cereais e as oleaginosas, onde é necessário processamento, ultrapassam 1000 L/kg de PH verde e 1500 de PH total). Já alguns alimentos de origem animal comuns possuem valores muito mais elevados, à exceção do leite (uma das menores PHs verde, 850 L/kg, e totais, 1000 L/kg). A PH verde,

azul e cinza de ovos, carne de aves, suína e bovina tem de 5 até 35 vezes mais PH verde e pelo menos 2 vezes mais PH azul e cinza em relação a aquelas de origem vegetal (HOEKSTRA *et al.*, 2011; MEKONNEN; HOEKSTRA, 2012).

Os alimentos à base de carne bovina consomem mais água durante os processos até chegar no consumidor que a carne suína que, por sua vez, é superior à carne de frango (HOEKSTRA; CHAPAGAIN, 2008). Os ovos possuem elevada Pegada Hídrica em relação a alimentos vegetais, mas são menores em relação às carnes (HOEKSTRA; CHAPAGAIN, 2008). O leite, por exemplo, não apresenta elevados valores de PH em comparação aos demais alimentos bovinos, mas seus derivados sim, devido aos procedimentos utilizados em suas fabricações (a mesma quantidade de queijo tem de 4 a 5 vezes maior Pegada Hídrica do que o leite, por exemplo) (CHAPAGAIN; HOETKSKA, 2011).

Dentre os vegetais, folhas, frutas e alimentos subterrâneos (sejam caules ou raízes como batata, aipim, inhame) produzidos por pequenos produtores ou sem uso de irrigação, todos tendem a ter as menores Pegadas Hídricas (CHAPAGAIN; HOETKSKA, 2011). Os alimentos à base de oleaginosas tais quais nozes, castanha, castanha do Pará ou amendoim (esta última não é considerada uma oleaginosa, porém possui tamanho e composição nutricional semelhantes e tem PH mais próximo das oleaginosas) (Tabela 2). Nestes casos, a água é utilizada exclusivamente para a produção dessas oleaginosas, diferentemente da produção de sementes/grãos que possuem diversas finalidades. No caso das oleaginosas as plantas são geralmente maiores do que as culturas anuais, há grande consumo de água para a manutenção da planta e uma produção relativamente pequena (apenas uma pequena parte do fruto seco é consumido), fora o processo de industrialização e processamentos (HOEKSTRA; CHAPAGAIN, 2008).

ALIMENTO	Pegada Hídrica em L/kg consumidos			
	Verde	Azul	Cinza	Total
Vegetais	194	43	85	322
Subterrâneos	327	16	43	387
Frutas	726	147	89	962
Cereais	1232	228	184	1644
Oleaginosas	2023	220	121	2364
Castanhas	7016	1367	680	9063
Leite	863	86	72	1020
Ovos	2592	244	429	3265
Galinha	3545	313	467	4325
Suínos	4907	459	622	5988
Bovino	14414	550	451	15415

Fonte: Adaptado de Hoekstra et al. (2011)

Atualmente existe pressão de diversos países para a redução no consumo de carnes visando reduzir os problemas de escassez de água no futuro (TEDESCHI *et al.*, 2017). Pelo fato do Brasil ser um país de dimensão continental, um dos países de maior população no planeta e um dos maiores produtores e exportadores de alimentos (sobretudo grãos e carnes) (MILLEN; PARRA; RONCHESEL, 2011), é importante disseminar o conhecimento sobre Pegada Hídrica, entender quais são as dietas atualmente adotadas pelos jovens-adultos (faixa de 17-25 anos), verificar se as diferentes dietas de fato irão proporcionar diferentes pegadas hídricas e se as pessoas estão conscientes da sustentabilidade acerca do uso da água.

Algumas indústrias na Europa já inserem em suas propagandas e embalagens a pegada hídrica do alimento e a população tem sido alertada sobre tal questão, inclusive muitas pessoas já preferem alimentos “amigos da água” (TEDESCHI *et al.*, 2017). Entender qual a dieta mais utilizada e seu impacto na pegada hídrica pode gerar melhores políticas públicas e/ou mudanças no hábito alimentar da população para evitar, ou ao menos minimizar, problemas relacionados à escassez de água (BLAS *et al.*, 2016, VANHAM, 2016).

4. METODOLOGIA

Para avaliar o nível de conhecimento das pessoas sobre o tema da Pegada Hídrica, foi aplicado um questionário para estudantes de diferentes cursos de graduação na região do Norte Fluminense, entre os meses de março e abril. Ainda, a partir das respostas do questionário, calculou-se a Pegada Hídrica (PH) de cada pessoa (a pegada hídrica dos alimentos é encontrada em livros da UNESCO e o site “Personal calculator – extended”¹, que apresenta uma compilação das PHs de centenas de alimentos), relacionando-se aos diferentes tipos de dietas alimentares.

A ideia inicial para este trabalho era a aplicação do questionário de forma presencial, nas turmas de graduação localizadas nas Universidades de Macaé (UFRJ, UFF, UENF, FEMASS). Porém, com o cenário mundial da pandemia de COVID-19, a partir de março de 2020, todas as atividades presenciais foram canceladas (incluindo as aulas). Assim sendo, o questionário foi respondido de forma on-line, pela plataforma do Google Formulários (Apêndice 1).

O questionário (Apêndice 1) apresentou um cabeçalho sem identificação solicitando o gênero, a idade e o respectivo curso de graduação (cursando ou já concluído). Todas as questões se encontram no Apêndice 1. As três primeiras questões (Q1, Q2, Q3) são relacionadas com o conhecimento pessoal acerca do assunto “Pegada hídrica” e “Água Virtual” e as três questões posteriores (Q4, Q5 e Q6) com o comportamento/estilo alimentar. As questões Q7, Q8 e Q9 tratam da sustentabilidade do recurso água e denotam até que ponto o assunto é relevante para o público-alvo. A questão Q10 foi utilizada como ferramenta para mensurar o grau de conhecimento sobre o assunto e a última questão (Q11) é uma opinião pessoal acerca da pegada hídrica.

Para as perguntas Q1 a Q3 e Q11, as respostas são binárias “Sim ou Não”. Já para as perguntas Q7 a Q9, as alternativas são: (1) Discordo totalmente, (2) Mais discordo do que concordo, (3) Indiferente, (4) Mais concordo do que discordo e (5) Concordo totalmente. As demais perguntas (Q4 a Q6 e Q10) são abertas.

A resposta Q5 será utilizada para aferir o volume de água consumido pela dieta alimentar de cada pessoa através das listagens de pegadas hídricas por alimento, disponíveis em Mekonnen e Hoekstra (2012). Para tal, as respostas das questões 5.1 até 5.9 serão convertidas em quilogramas (kg) de alimento consumido por semana. Em

¹ www.waterfootprint.org

relação ao consumo de cereais como arroz e feijão, não foram feitas as perguntas pelo fato do consumo desses alimentos ser teoricamente semelhante e, para este trabalho, foi considerado um consumo diário de 351 gramas de arroz e feijão (COSTA, 2012).

Baseado na conversão por quilogramas, todos os alimentos presentes no questionário (que foi realizado baseado na dieta semanal) foram convertidos por volume em metro cúbico [m³] de água consumidos por ano, multiplicando-se por 52 semanas, que é o total de semanas num ano. Para obter a pegada hídrica diária, o valor encontrado anualmente foi dividido por 365. As pegadas hídricas foram obtidas a partir dos dados divulgados por Hoekstra, Chapagain e Oel (2011) e utilizando a ferramenta interativa “Personal Water Footprint Calculator” desenvolvida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)². Mesmo que não sejam perfeitos, estes valores são utilizados no mundo todo para aferição de pegadas hídricas, até que cada país desenvolva seus próprios métodos de mensuração, e, portanto, é o que se tem disponível no momento.

4.1. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Apesar de inicialmente ter escolhido como público alvo para este trabalho estudantes universitários entre 17-25 anos, metade dos respondentes dos questionários apresentaram idades superiores a 25 anos. Isso ocorreu devido à impossibilidade de aplicação do questionário presencialmente, sendo então o link para acesso ao questionário online amplamente divulgado.

Assim, para verificar se existem diferenças no consumo diário e na pegada hídrica, baseando-se nas respostas obtidas dos questionários, foi realizado Testes t de Student, utilizado para verificar diferenças entre as médias, entre o gênero masculino e feminino e entre as classes de idade 17-25 anos e acima de 25 anos para todos os alimentos presentes no questionário, para o somatório do consumo (dados em quilos por ano) e para a Pegada Hídrica por dia (litro de água consumida para a produção dos alimentos).

As respostas das questões 4, 7, 8 e 9 foram ordenadas com notas entre 1 até 5, segundo a Escala Likert (LIKERT, 1932). Esta escala ordinal enumera as respostas com suas respectivas pontuações sendo aferidos os números que significam pesos: (1) Discordo totalmente, (2) Discordo parcialmente, (3) Indiferente, (4) Concordo

²Disponível em: <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>

parcialmente, (5) Concordo totalmente. Apenas para a questão 4, foi realizada uma alteração pois o número (1) foi dado para as respostas Onívoro, (2) lactoovovegetariano, (3) ovovegetariano, (4) lactovegetariano e (5) vegetariano restrito. Para verificar se existe diferença nas respostas entre os gêneros e idades será aplicado um teste de Mann Whitney que verifica se existe diferenças entre dois grupos e é adequado para dados com escala ordinal (SIEGEL; CASTELLAN, 2006). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o software Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

Caso haja poucas respostas para lactoovovegetariano, ovovegetariano, lactovegetariano e vegetariano restrito, serão unidas estas respostas e será realizado uma análise entre consumidores de carne e não consumidores de carne. Neste caso, serão realizados testes t de Student entre consumidores e não consumidores de carne utilizando todos os resultados para consumo de alimentos em quilos e pegada hídrica (volume de água gastos diários) e o mesmo procedimento foi realizado separando-se pessoas do gênero feminino e masculino. O intuito desta análise foi demonstrar se diferentes dietas têm efeitos na quantidade de comida ingerida entre consumidores ou não de carnes e se, de fato, diferentes dietas conferem diferentes pegadas hídricas. A separação entre os gêneros teve o intuito de demonstrar se existe diferença na pegada hídrica entre homens e mulheres e sua relação com a dieta alimentar. Estas análises foram realizadas com o software Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

Utilizando o total de consumo por alimento, foram realizadas análises de correlação de Spearman entre todos os alimentos consumidos por pessoa e entre estes com pegada hídrica individual diária. O intuito desta análise foi demonstrar qual alimento está mais relacionado com a pegada hídrica individual das pessoas entrevistadas. O coeficiente de correlação de Spearman, quando significativo, pode apresentar relação desde muito fraca até muito forte entre as variáveis e esta correlação pode ser tanto negativa quanto positiva (Tabela 3).

Tabela 3. Interpretação do coeficiente de correlação de Spearman adotado neste estudo.

0,00 --- 0,20	positiva muito fraca	0,00 --- -0,20	negativa muito fraca
0,20 --- 0,40	positiva fraca	0,20 --- -0,40	negativa fraca
0,40 --- 0,60	positiva moderada	0,40 --- -0,60	negativa moderada
0,60 --- 0,80	positiva forte	0,60 --- -0,80	negativa forte
0,80 --- 1,00	positiva muito forte	0,80 --- -1,00	negativa muito forte

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 218 pessoas de 44 diferentes cursos de graduação da região Norte Fluminense (entre graduandos e graduados), sendo 10 cursos de Ciências Biológicas, 14 de Exatas e 20 de Humanas responderam ao questionário. Em relação ao gênero, 150 foram mulheres, 67 foram homens e 1 preferiu não responder. E em relação à faixa etária, metade (109) das respostas foram de pessoas entre 17-25 anos e a outra metade, de pessoas com idade igual ou maior que 26 anos.

5.1. CONHECIMENTO SOBRE PEGADA HÍDRICA (QUESTÕES 1, 2, 3, 10 E 11)

Q1) Você já ouviu falar em Pegada Hídrica?

Q2) Você sabe o que quer dizer Pegada Hídrica?

Q3) Já ouviu falar em Água Virtual?

Q10) Quanto de água você acredita ter sido gasto ao longo de todo o processo de produção, desde o preparo da terra, irrigação, transporte, embalagem e venda de um copinho de café em uma lanchonete?

Q11) Você acha que as embalagens deveriam apresentar a quantidade de água necessária para fabricação do produto?

Das 218 pessoas que responderam ao questionário, cerca de 67,89% (148) nunca ouviu falar em Pegada Hídrica ou Água Virtual 89,9% (196) e 78,44 % (171) pessoas não souberam responder o que são estes termos. Apenas 80 pessoas já ouviram falar sobre o termo pegada hídrica, 54 sabem o que significa e 24 conhecem o termo água virtual (Figura 3). Estes dados indicam falta de conhecimento da população sobre estas questões.

Em relação à Q11, a grande maioria (195) alegaram que as embalagens dos produtos deveriam possuir a quantidade de água gasta para a fabricação daquele produto, apenas 23 opinaram contra (Figura 3). Das poucas pessoas que responderam as questões sobre o que seria Pegada Hídrica e Água virtual, todas conseguiram definir estes termos adequadamente (Apêndice 2 e Apêndice 3).

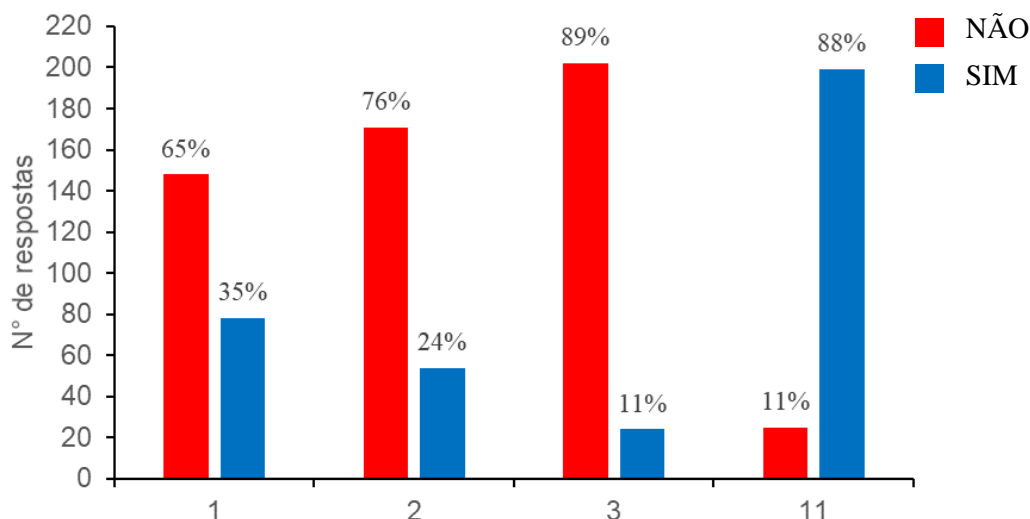


Figura 3. Quantidade de respostas não (em vermelho) e sim (em azul) referentes às Q1, Q2, Q3 e Q11.

Apesar de mais antigo, o termo Água Virtual (ALLAN, 1998) foi menos disseminado do que Pegada Hídrica (PH) (HOEKSTRA; HUNG, 2002), provavelmente pela sua menor divulgação em sites, livros e artigos científicos. Tais assuntos nem sempre são trabalhados nas salas de aula, sendo interessante avaliar os livros didáticos para saber a profundidade do tratamento deste tema, quando existente. Em pesquisa sobre livros didáticos, o tema sustentabilidade da água não é abordado de forma minuciosa e o termo PH nem sempre é devidamente proposto ou explicado (MENESES; FONSECA; PEDREIRA, 2020). Devido à importância da sustentabilidade do recurso natural mais precioso para a vida e, conseqüentemente, para os seres humanos, destaca a importância da inclusão do tema nos livros didáticos, bem como maior difusão na mídia. Há de se ressaltar que, mesmo no meio científico brasileiro, ainda há pouca bibliografia sobre o assunto, sobretudo de trabalhos na língua portuguesa, prejudicando o conhecimento da população de jovens e adultos sobre o tema. Sobre esta questão, sugere-se um maior número de trabalhos que elucidem sobre a PH para que o Brasil tenha dados mais concretos.

Em relação à Q10, houve uma variedade muito grande nas respostas, expressando o quanto este tema ainda é pouco difundido. Quando questionados sobre a quantidade de água necessária para a produção de um copinho de café, as respostas foram muito variadas (Figura 4). Um copo de café consome, durante todo o processo de produção cerca de 120-140 litros (MEKONNEN; HOESTRA, 2011) e apenas 16 pessoas (10% dentre aquelas que responderam) responderam entre 100 e 200 litros. Ao todo, 76 pessoas (49%)

responderam valores inferiores a 100 litros e 67 (42%) responderam valores superiores a 200 litros (Figura 4).

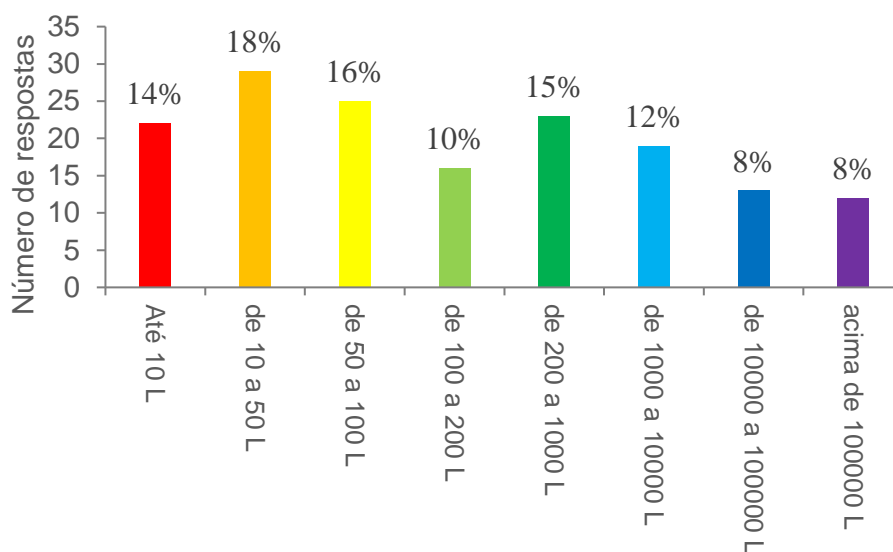


Figura 4. Número de respostas sobre o volume (em litros) necessário para se produzir um copinho de café, desde a preparação da terra até chegar ao consumidor.

Ainda assim, apesar da falta de conhecimento sobre o assunto, 90% das pessoas alegaram ser interessante as embalagens dos produtos conterem a quantidade de água necessária para que o mesmo chegue até o consumidor, oferecendo uma informação a mais na hora de escolher ou não um produto. Os produtos com menores PHs devem ser considerados mais “ecologicamente corretos” e favorecerem o uso sustentável do recurso água. Na Europa, por exemplo, existem países com certificação de produtos com menores PHs desenvolvidos pelo Programa de Ecogestão e auditoria da União Europeia (EMAS - *Eco-Management and Audit Scheme*). Pelo fato do Brasil ser um dos maiores detentores das bacias hidrográficas e de água doce do planeta, faz-se necessária a disseminação do tema e a criação de certificações para produtos com menores pegadas hídricas.

5.2. COMPORTAMENTO SOBRE O TEMA PARA OS GÊNEROS (FEMININO E MASCULINO) (QUESTÕES 4, 7, 8 E 9)

A maioria das pessoas (90,6%) (194 pessoas) são onívoras e, portanto, incluem carne na alimentação. Apenas 8,9% (19) responderam que são lactoovovegetarianos, 1 ovovegetariano, 2 lactovegetarianos e nenhum vegetariano restrito. Não houve diferenças

significativas entre os gêneros para o tipo de dieta (Tabela 4). Assim, as porcentagens entre homens e mulheres foi similar (Figura 5).

Tabela 4. Resultado do teste U de Mann-Whitney entre os gêneros feminino e masculino para as Q4, Q7, Q8 e Q9. Valores de p (valor fixo de comparação $p < 0,05$) em negrito representam resultados significativamente diferentes. Méd = média; Dp. = Desvio padrão; U = valor do teste; p = valor de probabilidade.

	Feminino		Masculino		U	p
	Méd.	Dp.	Méd.	Dp.		
4) Tipo de Dieta	1,1	0,5	1,1	0,3	4787,0	0,630
7) Mudaria a dieta	3,7	0,9	3,1	1,1	3453,5	0,001
8) Importante a sustentabilidade	4,8	0,6	4,6	0,6	4003,5	0,024
9) Praticam meios sustentáveis	4,0	1,0	4,0	1,0	4800,5	0,653

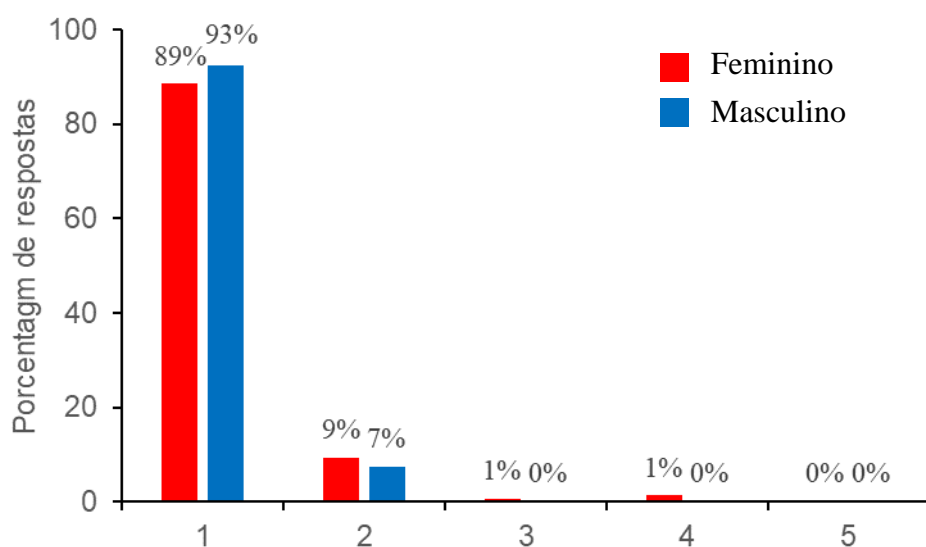


Figura 5. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para os tipos de dietas (Q4). 1 = Onívoro; 2 = lactoovovegetariano; 3 = ovovegetariano; 4 = lactovegetariano e 5 = vegetariano restrito.

A grande maioria das pessoas, independentemente da idade ou gênero, se consideram onívoros e consomem carne vários dias da semana. Apesar do tema vegetarianismo ser comum e recorrente na mídia, parece ser pouco praticado no dia a dia das pessoas, principalmente as do público-alvo deste trabalho (graduados ou graduandos). Alguns estudos apontam preconceito na sociedade acerca do vegetarianismo e forte resistência a mudanças na dieta habitual das pessoas (ABONÍZIO, 2016). Este preconceito e recusa em tentar mudar a dieta se dá por motivos diversos, como tradição familiar, religião, falta de compreensão sobre esta questão e até desentendimentos sociais com amigos (ABONÍZIO, 2016).

As mulheres possuíram maior porcentagem de respostas “concordo parcialmente” e “concordo totalmente” referente à Q7 (Figura 6), confirmadas pelo teste de Mann-Whitney (Tabela 4). A média das respostas foi de 3,7 para o gênero feminino e 3,1 para o gênero masculino, denotando que homens são, de modo geral, indiferentes à possibilidade de mudar a dieta para reduzir a pegada hídrica no ambiente e mulheres são mais propensas a mudanças acerca da dieta alimentar. O gênero feminino apresentou maior porcentagem de respostas “concordo totalmente” (Figura 7), confirmadas pelo teste de Mann-Whitney (Tabela 3). As médias de respostas foram 4,8 (mulheres) e 4,6 (homens). Assim, ambos os gêneros concordam ser importante praticar medidas necessárias à sustentabilidade referente ao uso da água, porém o público feminino deste trabalho, pareceu dar maior importância ao assunto.

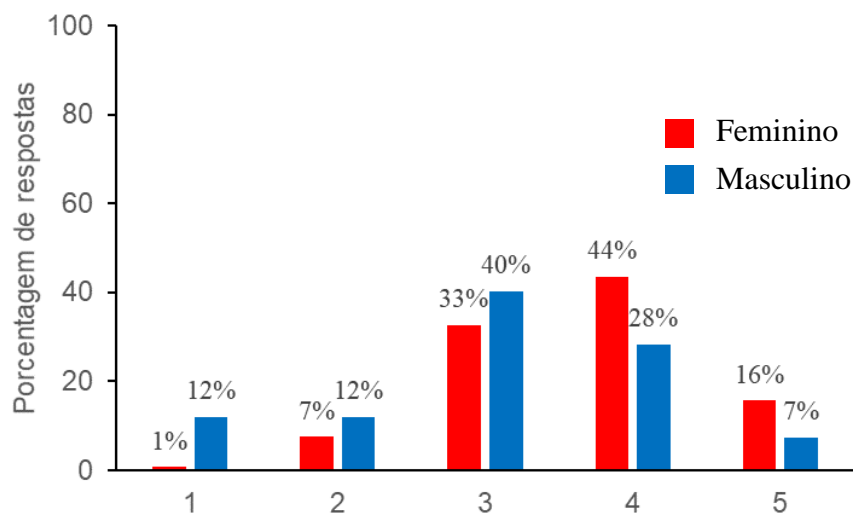


Figura 6. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para a Q7 (se mudariam a dieta alimentar a fim de reduzir a pegada hídrica). 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo parcialmente, 3 = Indiferente; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo totalmente.

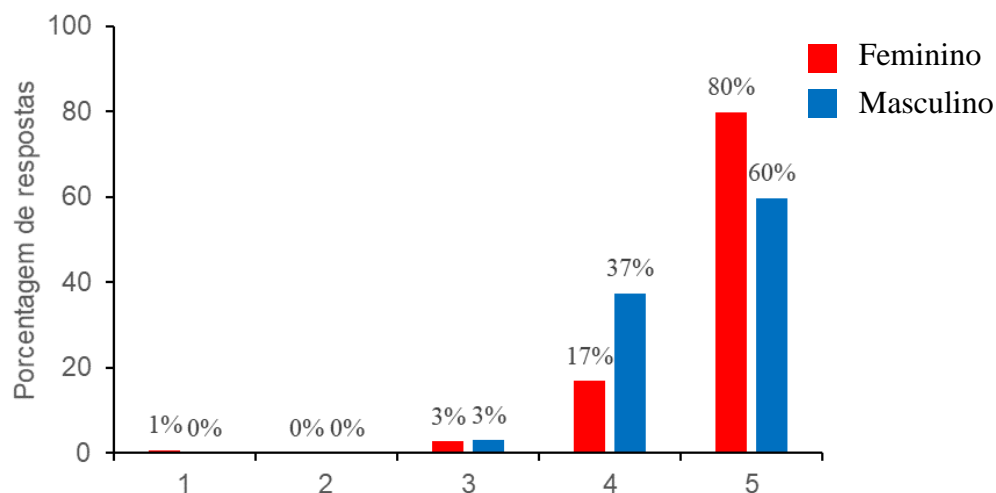


Figura 7. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para a Q8 (acha importante praticar meios mais sustentáveis no consumo de água). 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo parcialmente, 3 = Indiferente; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo totalmente.

Para a Q9, não houve diferença significativa (Tabela 4) entre os gêneros, e mais de 80% de homens e mulheres praticam ou já praticaram meios mais sustentáveis para o uso da água. Quando o assunto é o consumo normal de água, a maioria das pessoas parecem se preocupar com a questão e já adotaram, em algum momento de suas vidas, medidas para reduzir o consumo.

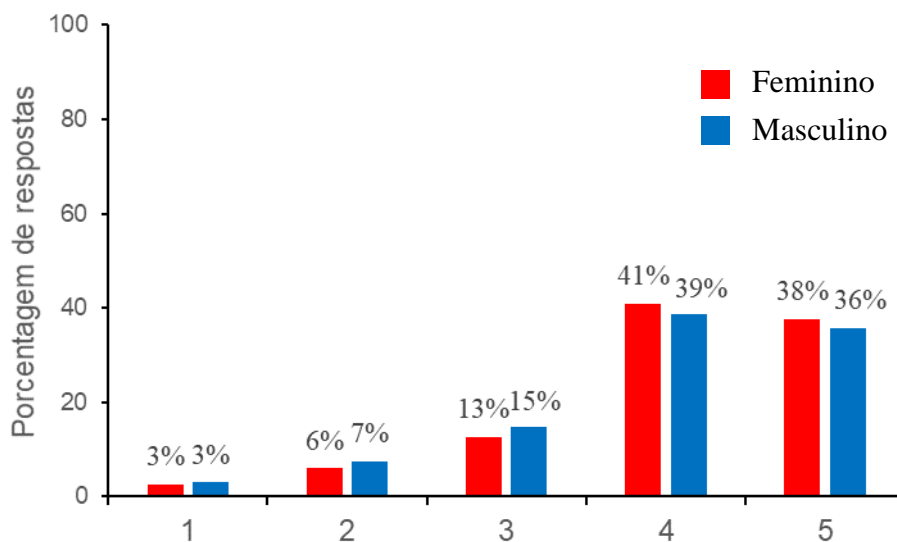


Figura 8. Porcentagem de respostas para pessoas do gênero feminino (vermelho) e masculino (azul) para a Q9 (pratica ou já praticou meios mais sustentáveis no consumo de água?)

1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo parcialmente, 3 = Indiferente; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo totalmente.

As mulheres que responderam ao questionário parecem estar mais sujeitas a mudanças na dieta em relação aos homens e, apesar da maioria das pessoas concordar com a importância da sustentabilidade e uso correto da água, mulheres também estão mais propensas a valorizar o assunto. Outro estudo demonstrou que mulheres tem uma dieta corriqueiramente mais saudável do que homens, com menor consumo de carnes e ovos (FEITOSA *et al.*, 2010) e, conseqüentemente, menores PHs. Em se tratando de universitários (independentemente do gênero), esses possuem hábitos considerados inadequados para uma boa alimentação, como recusar a se alimentar de verduras, frutas e legumes (BION *et al.*, 2008; TRONCOSO; AMAYA, 2009). Acredita-se que a falta de tempo e a rotina universitária levam estas pessoas a preferirem lanches rápidos e calóricos, porém pouco nutritivos (FEITOSA *et al.*, 2010; TRONCOSO; AMAYA, 2009).

5.3. COMPORTAMENTO SOBRE O TEMA PARA AS CLASSES DE IDADE ENTRE 17-25 ANOS E ACIMA DE 25 ANOS (QUESTÕES 4, 7, 8 E 9)

Em relação às classes de idades não houve diferenças estatísticas entre as respostas (Tabela 5). As porcentagens de respostas para dietas (Figura 9) e importância de se praticar meios sustentáveis em relação à água (Figura 10) foram muito semelhantes. Apesar de jovens serem mais indiferentes à possibilidade de mudança na dieta alimentar (Figura 11) e sobre as práticas de meios sustentáveis de uso da água (Figura 12), não houve também diferenças estatísticas (Tabela 5).

Tabela 5. Resultado do teste U de Mann-Whitney entre as classes de idade entre 17-25 anos e iguais ou superiores a 26 anos para as Q4, Q7, Q8 e Q9

Valores de p (valor fixo de comparação $p < 0,05$) em negrito representam resultados significativamente diferentes. Méd = média; Dp. = Desvio padrão; U = valor do teste; p = valor de probabilidade ($p < 0,05$).

	17-25 anos		26-45 anos		U	p
	Méd.	Dp.	Méd.	Dp.		
Q4) Tipo de Dieta	1,1	0,4	1,1	0,4	5682,5	0,660
Q7) Mudaria a dieta	4,7	0,6	4,7	0,5	5559,5	0,632
Q8) Importante a sustentabilidade	3,5	0,8	3,5	1,1	5795,5	0,937
Q9) Praticam meios sustentáveis	3,9	1,1	4,2	0,9	5144,0	0,109

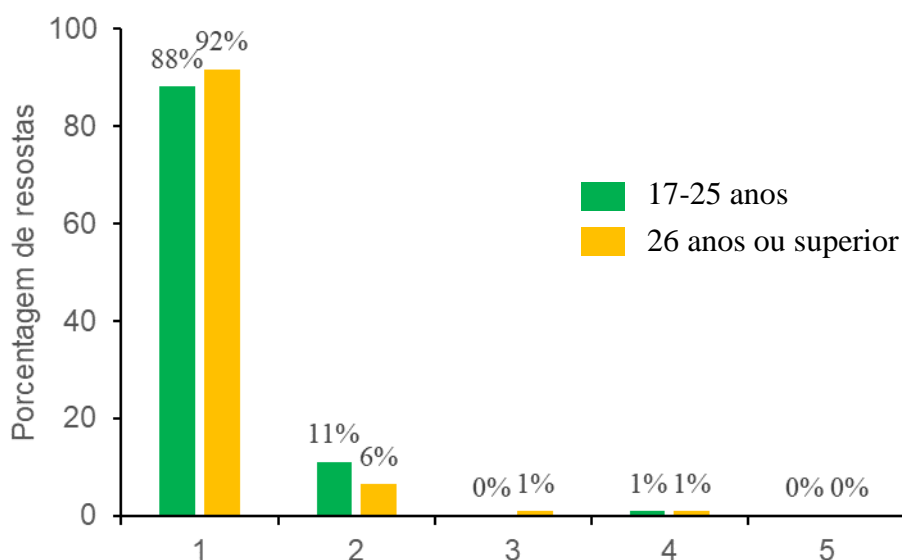


Figura 9. Porcentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a Q4 (tipo de dieta). 1 = Onívoro; 2 = lactoovovegetariano; 3 = ovovegetariano; 4 = lactovegetariano e 5 = vegetariano restrito.

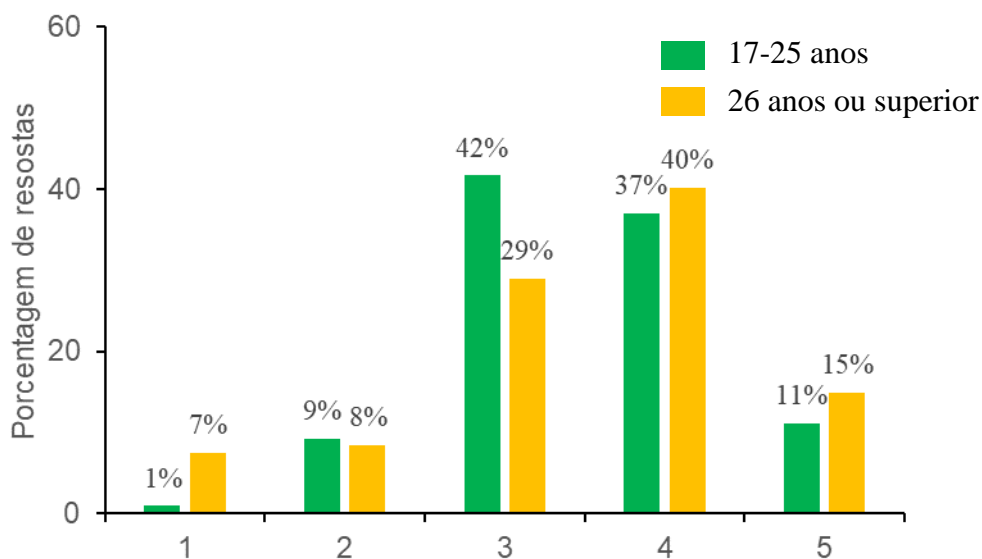


Figura 10. Percentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a Q7 (mudaria a dieta alimentar a fim de reduzir a pegada hídrica na alimentação). 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo parcialmente, 3 = Indiferente; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo totalmente.

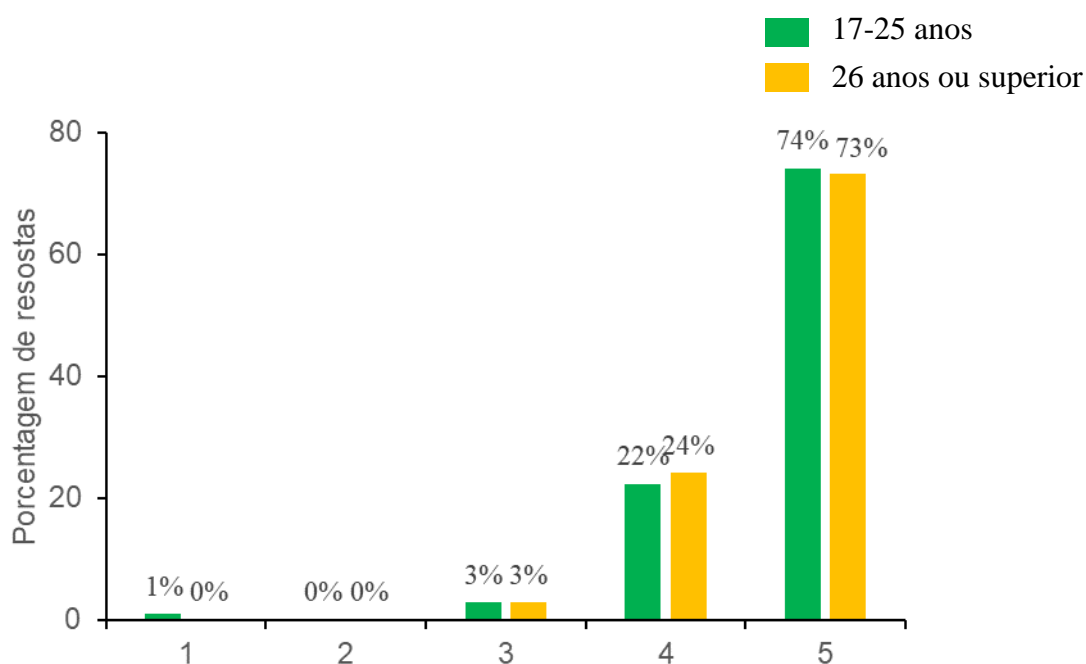


Figura 11. Percentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a Q8 (acha importante praticar meios mais sustentáveis no consumo de água). 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo parcialmente, 3 = Indiferente; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo totalmente.

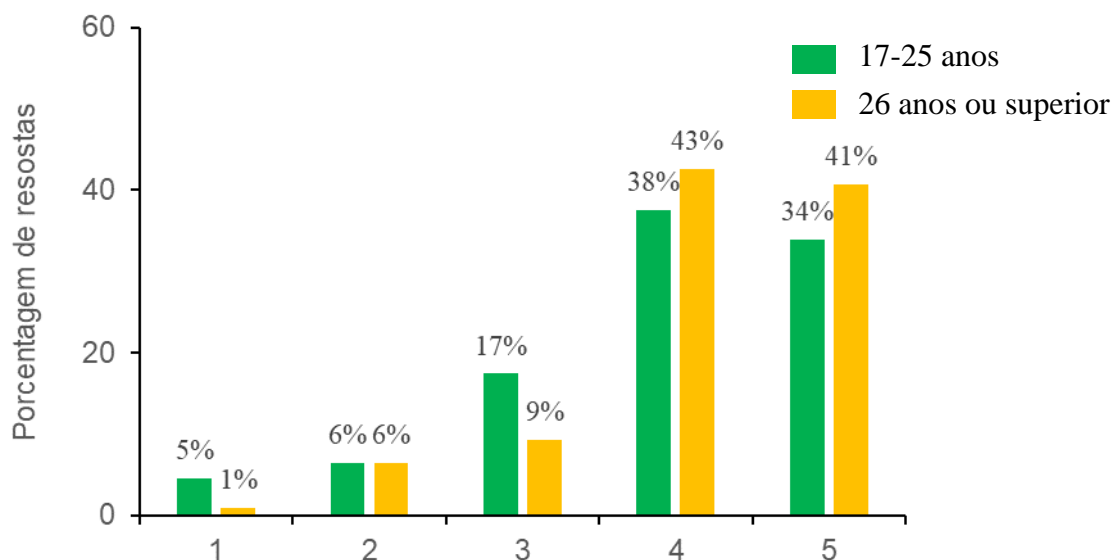


Figura 12. Percentagem de respostas para pessoas de idade entre 17-25 anos (verde) e iguais ou superiores a 26 anos (laranja) para a pergunta: “9) Eu pratico ou já pratiquei meios mais sustentáveis no consumo de água?” 1 = Descordo totalmente; 2 = Descordo parcialmente, 3 = Indiferente; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo totalmente.

5.4. CONSUMO DE ALIMENTOS E A PEGADA HÍDRICA (QUESTÃO 5)

Em relação ao gênero, homens consomem em média mais carne bovina (Tabela 6 – Figura 13A), suína (Figura 13B) e ovos (Figura 13C) e, por consequência, apresentam maiores valores de Pegada Hídrica (Figura 13D). Os demais alimentos e o total de alimentos consumidos não foram diferentes significativamente entre os gêneros (Tabela 6). Não houve diferença significativa para nenhum dos alimentos ou Pegada Hídrica entre adultos de 17-25 anos e superiores a 25 anos (Tabela 7).

Tabela 6. Teste t de Student para diferentes alimentos e pegada hídrica entre pessoas do gênero feminino e masculino. F = feminino, M = masculino, t = valor do teste t, p = probabilidade ($p < 0,05$). Em negrito resultados significativos estatisticamente.

Alimentos	F	M	t	p
Carne bovina (kg/ano)	14,1	26,3	-3,479	0,001
Carne suína (kg/ano)	4,3	10,0	-2,953	0,003
Carne de aves (kg/ano)	17,6	21,3	-0,718	0,470
Leite (L/ano)	35,3	42,7	-1,178	0,240
Ovos (kg/ano)	21,3	30,3	-2,636	0,009
Vegetais (kg/ano)	34,6	24,3	1,651	0,100
Subterrâneos (kg/ano)	51,1	53,9	-0,344	0,731
Frutas (kg/ano)	29,4	30,1	-0,154	0,877
Oleaginosas (kg/ano)	16,5	9,6	0,657	0,512
Total (kg/dia)	1,0	1,0	-0,955	0,341
Pegada Hídrica (L/dia)	2162,2	2802,7	-2,494	0,013

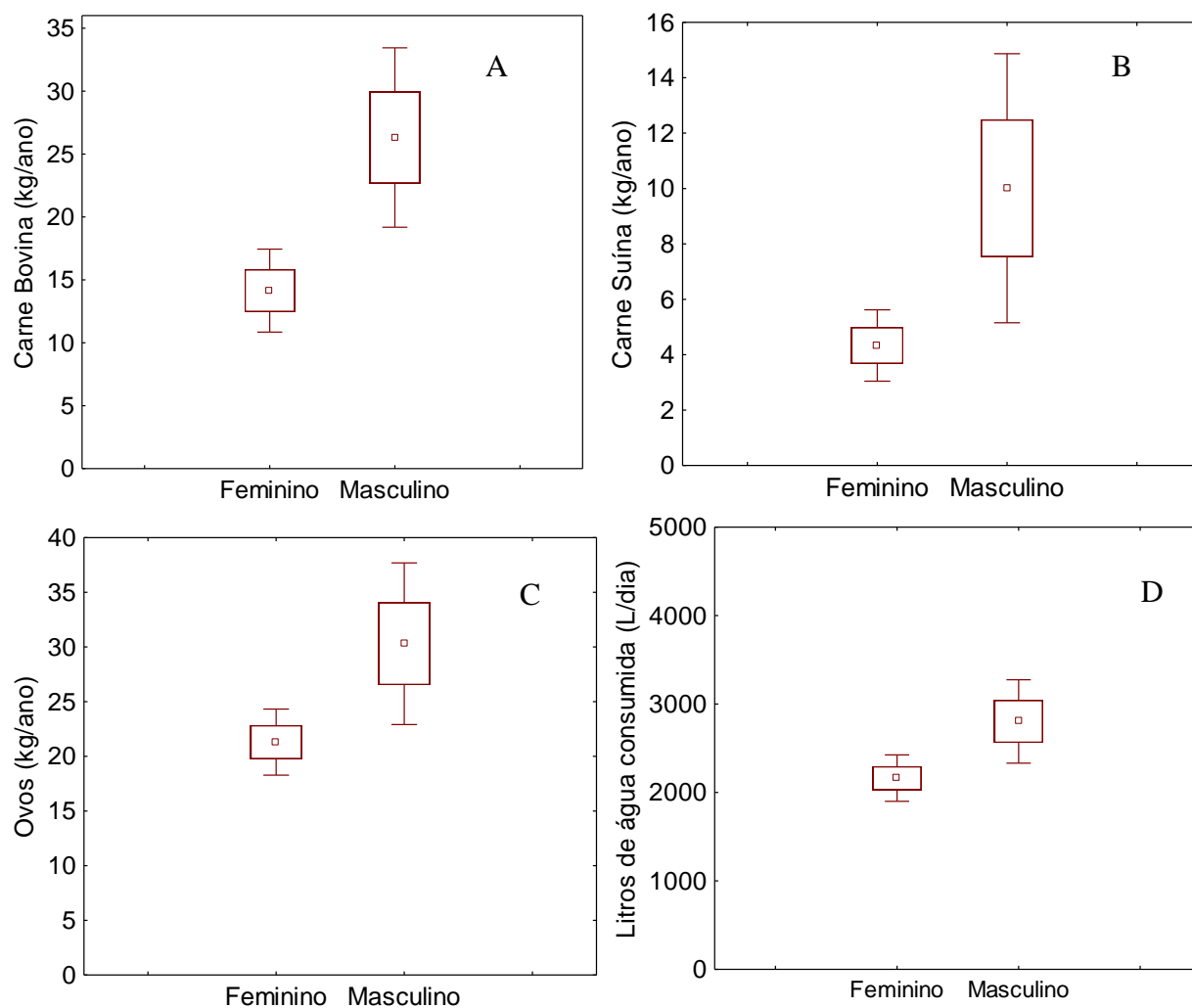


Figura 13. Resultado do teste t de Student para os gêneros entre diferentes alimentos e a Pegada Hídrica. A) Carne bovina, B) Carne suína, C) Ovos e D) Pegada Hídrica diária. Quadrado menor significa a média, quadrado maior denota o erro padrão da média e os traços denotam o desvio padrão (variação) dos dados.

Tabela 7. Teste t de Student para diferentes alimentos e pegada hídrica entre pessoas das faixas etárias de 17-25 anos e acima de 26 anos. t = valor do teste t, p = probabilidade ($p < 0,05$).

Alimentos	17-25	26-57	t	p
Carne bovina (kg/ano)	16,6	19,6	-0,907	0,366
Carne suína (kg/ano)	6,2	6,0	0,106	0,916
Carne de aves (kg/ano)	18,6	19,5	-0,315	0,753
Leite (L/ano)	37,1	39,0	-0,315	0,753
Ovos (kg/ano)	22,6	26,1	-1,074	0,284
Vegetais (kg/ano)	27,0	35,8	-1,528	0,128
Subterrâneos (kg/ano)	52,6	51,3	0,170	0,866
Frutas (kg/ano)	26,1	34,4	-1,784	0,076
Oleaginosas (kg/ano)	8,8	19,9	-1,158	0,248
Total (kg/dia)	0,9	1,0	-1,518	0,131
Pegada Hídrica (L/dia)	2187,5	2560,9	-1,556	0,121

Os homens apresentaram maior pegada hídrica em relação às mulheres, não por consumirem maior quantidade de alimento, mas, sim, por consumirem alimentos com maiores pegadas hídricas. Não houve diferença entre a quantidade de alimentos para homens e mulheres, ambos com média alimentar de 1 kg por dia. No entanto, homens responderam que consomem quase 50% a mais de carne bovina (46%), mais do que o dobro de carne suína (mais de 132%) e 33% a mais de ovos quando comparado às mulheres. Segundo as informações da UNESCO (HOEKSTRA *et al.*, 2011) e dados disponíveis nos sites especializados (“Personal Water Footprint Calculator”), dentre os alimentos avaliados, a carne bovina possui a maior pegada hídrica, seguida por castanhas, carne suína, de aves e ovos. Logo, em três dos cinco alimentos com maiores pegadas hídricas, os homens apresentaram um consumo maior. Desta forma, a pegada hídrica de homens foi 25% superior à das mulheres. O maior consumo diário de carnes e ovos por homens também é destacado por FEITOSA *et al.* (2010).

Homens tendem a comer carnes mais do que 4 vezes na semana, enquanto que mulheres consomem de uma a duas vezes (MARTINS, 2009). Apesar da escassa bibliografia acerca deste tema, em alguns países da Europa pesquisas demonstram que homens consomem mais alimentos e possuem pegadas hídricas maiores (JOHNSON-LATHAM, 2006; MEDINA; BRUNO, 2016). O foco do presente estudo não foi avaliar se o comportamento alimentar de homens e mulheres são adequados ou não, logo é difícil concluir se estes valores de maiores pegadas hídricas devem significar algum tipo de necessidade de reeducação alimentar, sendo necessário mais pesquisas e maior divulgação de trabalhos que possam orientar futuros comportamentos alimentares.

A PH das pessoas foi próxima a 2.300 litros de água por dia, valores similares aos encontrados por Mekonnen e Hoekstra (2011) para o Brasil (2000 litros de água por dia). No entanto, os valores propostos por Mekonnen e Hoekstra (2011) tinha alimentos que não foi utilizado neste estudo pela dificuldade em fornecer valores semanais precisos. Por exemplo, não inseriu tabaco, manteiga e bebidas alcoólicas. Assim, se contabilizasse tais alimentos, o valor médio de PH provavelmente seria ainda superior ao encontrado. Outra questão é o fato de o Brasil não possuir estudos capazes de aferir de maneira mais precisa a PH dos alimentos.

5.5. Diferenças entre a pegada hídrica entre diferentes dietas

Não foi possível analisar cada dieta alimentar pelo baixo número de respostas de pessoas não onívoras. As análises tiveram que ser classificadas entre pessoas que consomem e não consomem carne. No Brasil, 8% das pessoas se declaram vegetarianas, porém em diferentes níveis, segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE, 2012), o que dificulta, em um rol de 218 pessoas a realização de determinadas análises estatísticas com tais subdivisões.

Não houve diferença estatística quanto à quantidade de alimento ingerida entre todas as pessoas e separando-se os gêneros masculino e feminino (Tabela 8) (Figura 14A, C, E). No entanto, para todas as pessoas e para o gênero feminino, as pegadas hídricas (Figura 14B, D) de consumidores de carne (Figura 14F) foram significativamente maiores (Tabela 8). Para homens, a baixa amostragem de não consumidores de carne provavelmente prejudicou o teste, sendo necessária uma maior amostragem, pois ficou claro as menores pegadas hídricas para não consumidores de carne. Desta forma, foi demonstrado que a quantidade de alimento ingerida não varia entre as diferentes dietas, mas a pegada hídrica diária de uma pessoa sim.

Tabela 8. Médias de quilos de alimentos consumidos e pegadas hídricas (litros de água diária para todo o processo produtivo dos alimentos) com respectivos valores do teste t de Student e probabilidade. t = valor do teste t, p = probabilidade ($p < 0,05$) para pessoas que consomem carne (sim) ou não consomem carne (não). Em negrito resultados significativos estatisticamente.

Variável	Pessoas	Não	Sim	t	P
kg/dia	Todos	0,94	0,99	-0,424	0,672
	Feminino	0,98	0,96	0,154	0,877
	Masculino	0,82	1,05	-0,826	0,412
Litros/dia	Todos	1532,8	2431,3	-2,643	0,009
	Feminino	1408,0	2216,1	-2,843	0,005
	Masculino	2032,0	2889,7	-0,832	0,409

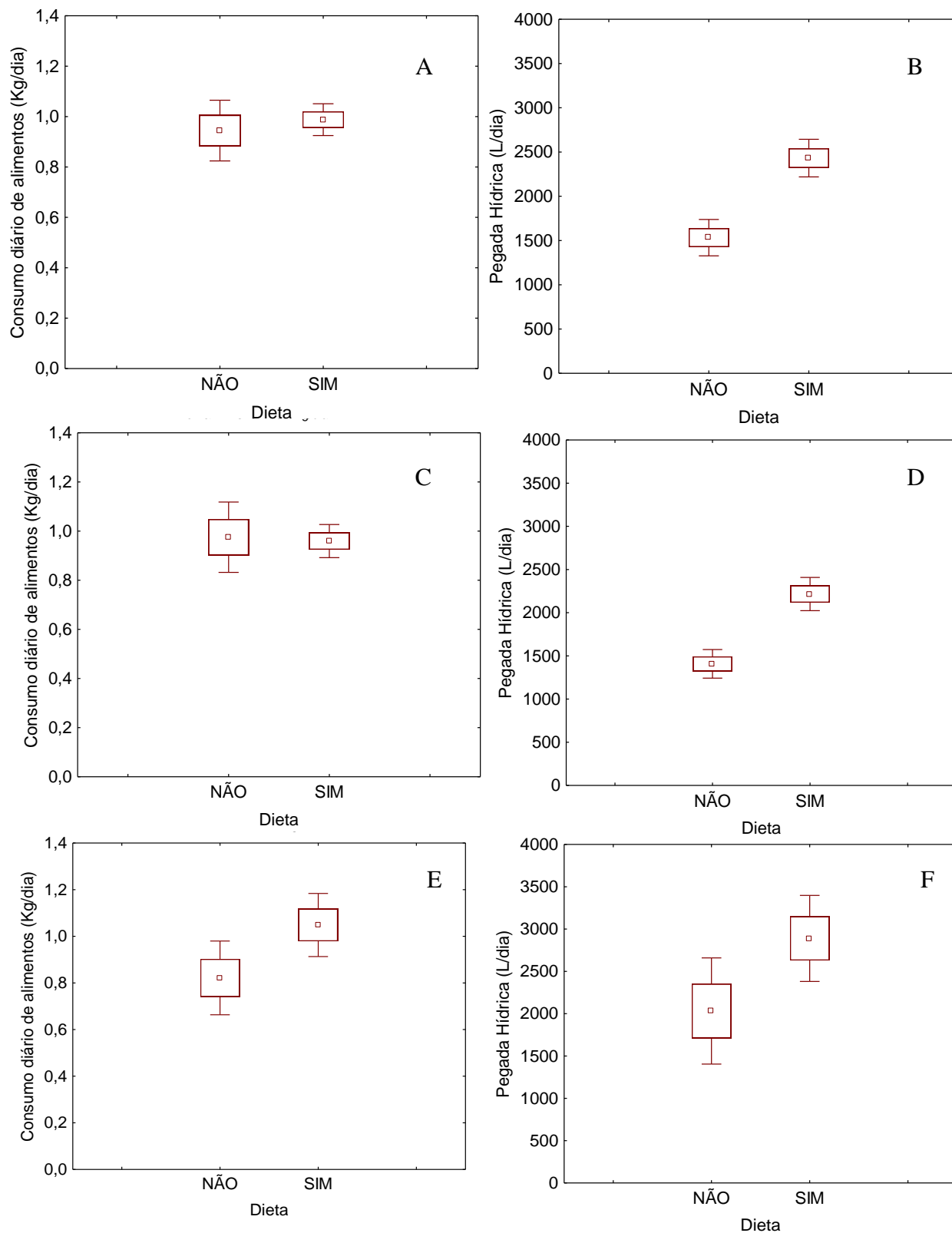


Figura 14. Box Plot realizado após teste t de Student para consumo de alimentos entre todos os respondentes (A), mulheres (C) e homens (E) quanto aos diferentes alimentos e para pegada hídrica entre todos os respondentes (B), mulheres (D) e homens (F). Quadrado menor significa a média, quadrado maior denota o erro padrão da média e os traços denotam o desvio padrão (variação) dos dados.

5.6. CORRELAÇÕES ENTRE DIFERENTES ALIMENTOS, CONSUMO E PEGADA HÍDRICA

Surpreendentemente a única variável a não apresentar relação significativa com o consumo de alimentos foi a carne bovina (Tabela 9). Isto significa que uma pessoa pode consumir muita carne e este fato não interferir no total de alimento consumido. A carne suína apresentou correlação muito fraca com o total de alimento consumido. A carne de aves, ovos, e oleaginosas apresentaram correlação fraca; leite e frutas correlação média; e vegetais e subterrâneos correlação forte com o total de alimentos consumidos. Estes dados indicam que, mesmo pessoas que se alimentam de carne tem em sua dieta principal a ingestão de subterrâneos, vegetais, frutas e leite, sendo carnes e ovos apenas presentes em menores quantidades.

Por sua vez, carne bovina apresentou a mais alta correlação em relação à pegada hídrica (considerada forte). Carne de aves apresentou correlação média com PH, ovos e subterrâneos correlação fraca. Carne de suínos, oleaginosas e frutas apresentaram correlação fraca e leite e vegetais correlação muito fraca com a PH. Estes dados indicam que o consumo de carne bovina e de aves devem ser o principal fator a ser avaliado em relação à pegada hídrica dos alimentos, e por sua vez, reduzidos na dieta brasileira.

Tabela 9. Valores de Correlação de Spearman entre alimentos consumidos e pegada hídrica e diferentes alimentos da dieta de universitários. Em negrito resultados significativos estatisticamente.

Alimento	Consumido	Pegada Hídrica
Bovino	0,126	0,727
Suíno	0,141	0,244
Aves	0,356	0,532
Leite	0,476	0,155
Ovos	0,387	0,359
Vegetais	0,609	0,164
Subterrâneos	0,659	0,310
Frutas	0,552	0,206
Oleaginosas	0,292	0,235

As pessoas que se alimentam de carne não necessariamente consomem diariamente maior quantidade de alimentos em relação às não consumidoras. Os não consumidores de carne trocam este alimento por outros, inserindo mais verduras, frutas e legumes e, portanto, preenchendo a dieta alimentar com uma quantidade de consumo total

similar (FEITOSA *et al.*, 2010). Logo, existe uma clara tendência de onívoros terem pegadas hídricas maiores devido ao tipo de alimento presente na dieta, e não ao consumo total.

Apesar de parecer intuitivo, alguns alimentos cuja base não são carnes demandam muita quantidade de água para serem produzidos, como as castanhas, por exemplo, que possuem pegadas hídricas maiores do que carne suína; ovos e muito superiores a frutas e verduras, estando mais próxima à pegada hídrica da carne de aves (HOETKSKA *et al.*, 2011). Para homens, a análise estatística não apresentou significância, no entanto, provavelmente, o baixo número amostral de homens que não se alimentam de carnes prejudicou a análise estatística. Testes estatísticos são mais precisos conforme aumentam o número de amostras (BUSSAB; MORETTIN, 2013) e cinco homens parece ser uma amostragem baixa para não consumidores de carne. Ainda assim, a pegada hídrica dos consumidores de carne parece ser bastante superior em relação aos não consumidores. Neste caso, é necessária maior pesquisa, com mais entrevistados homens e não consumidores de carne para comprovar esta tendência.

Todos os alimentos foram correlacionados positivamente com a pegada hídrica e os alimentos que mais se relacionam com o aumento da PH são carnes bovinas e aves. Leite, frutas e vegetais interferem de forma fraca no aumento da pegada hídrica. Assim, os alimentos que merecem alguma forma de reeducação alimentar e, também, redução da pegada hídrica ao longo do processo produtivo são as carnes bovinas e de aves.

5.7. FRAGILIDADES DO ESTUDO

O presente estudo buscou elucidar qual a compreensão da população de pessoas graduadas ou graduandas de curso superior sobre a quantidade de água gasta para que um alimento seja produzido até chegar ao consumidor. A utilização de questionário, no entanto, apresentou dois problemas a serem tratados em futuros estudos.

O primeiro problema é que as pessoas podem simplesmente mentir acerca das questões e/ou não responder de forma assertiva e com seriedade. Por essa razão, é necessário aumentar o máximo possível de pessoas aptas para responder às questões e o montante superior a 200 pessoas é uma amostra relevante, porém a grande variedade de pessoas, modo de vida, biotipo, massa corpórea e atividades cotidianas (apenas como exemplos) não foram considerados. Esses itens devem influenciar no consumo de alimentos e conseqüentemente na pegada hídrica. Desta forma, esta pesquisa apresenta

resultados interessantes, porém limitados à compreensão geral da pegada hídrica para o público-alvo.

Um segundo problema foi a limitação de determinadas respostas. Por exemplo, apenas 5 homens responderam que não consomem carne, logo, para os testes houve uma limitação de amostras. Com apenas 5 amostras, quaisquer variações nas respostas podem limitar o poder estatístico e levar a interpretações equivocadas. No geral não foi problema, mas limitou o estudo em relação aos tipos de dietas. Para solucionar tal problema, sugere-se, para estudos futuros, selecionar um determinado número de pessoas que utilizam as dietas e repetir-se o questionário. Assim, por exemplo, seriam coletados dados de 40 onívoros, 40 lactovegetarianos, 40 ovovegetarianos, 40 ovolactovegetarianos e 40 vegetarianos restritos (separando-se 20 homens e 20 mulheres) para concretizar dados acerca das dietas alimentares. Ainda assim, pode-se dizer que este estudo possui ineditismo por iniciar uma discussão considerada frágil cientificamente no Brasil. Outra fragilidade foi a utilização de banco de dados internacionais de Pegada Hídrica pois o Brasil não dispõe de estudos em grande porte que retratam a pegada hídrica de muitos alimentos.

Por fim, não utilizou todos os alimentos disponíveis nas bases de dados por não ser considerado alimentos do “dia a dia”. Por exemplo, chocolates, sorvetes, pizza, sanduiche, doces em geral e salgados não foram contabilizados e com certeza tem peso importante nas pegadas hídricas. Além disso, uma pesquisa prévia demonstrou que alguns alimentos brasileiros não constam nos bancos de dados internacionais (pastéis, por exemplo). Ainda assim, o estudo trouxe novidades a serem exploradas e informações relevantes para o avanço da ciência nesta área do conhecimento.

6. CONCLUSÕES

A partir de um levantamento bibliográfico, foi possível levantar informações sobre Pegada Hídrica de modo a compreender as potencialidades e fragilidades deste tipo de estudo. No Brasil ainda é escassa a bibliografia acerca do tema e grande parte da população o desconhece. Assim, existe um número muito limitado de artigos, dissertações e teses para verificar qual é a pegada hídrica dos alimentos, sendo obrigado a utilizar dados internacionais que, mesmo bastante úteis, devem apresentar imprecisões acerca da dieta alimentar dos brasileiros.

A partir das respostas de um questionário cujo tema envolvia pegada hídrica e, também, dietas alimentares, aplicado em pessoas que cursam ou já cursaram curso superior, foi possível observar que o nível de conhecimento sobre o conceito de Pegada Hídrica pode ser considerado fraco e que a maioria das pessoas desconhece o assunto. Isso pode ser decorrente de uma carência do ensino deste tipo de temática nas escolas e/ou universidades.

Em outras respostas do questionário e, a partir de teste estatísticos, foi possível observar que as mulheres possuem pegadas hídricas menores e são mais propensas a mudanças acerca de sua dieta alimentar para reduzir a pegada hídrica. No entanto, de modo geral, todas as pessoas concordam na importância do assunto e acreditam que as embalagens dos alimentos/produtos deveriam apresentar informações quanto à água gasta no processo produtivo.

Os resultados também mostram que as pessoas que se alimentam de carne possuem pegadas hídricas superiores e, também, que a produção de carnes bovinas e de aves são as maiores causadoras de Pegadas Hídricas elevadas. A pegada hídrica média encontrada, cerca de 2300 litros por dia, foi superior ao encontrado para o Brasil em outros estudos internacionais mesmo desconsiderando alguns alimentos, o que demonstra necessidade de estudos nacionais acerca da pegada hídrica de produtos e alimentos.

6.1. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Este estudo foi baseado na aplicação de um questionário sobre a relação das dietas alimentares com a pegada hídrica e, por ser um estudo inédito com temática pouco conhecida pela população, acredita-se que 200 pessoas seja um número razoável para as inferências feitas. No entanto, sugere-se um valor superior para melhorar a confiabilidade

dos dados e, se possível, com maior detalhamento socio-demográfico. No questionário não foram levantadas informações, por exemplo, acerca da renda familiar e estado civil e, também, não foi consultado informações físicas da pessoa, como massa e altura. Estas informações devem ter alguma influência no consumo e pegada hídrica dos indivíduos e poderiam ser melhor exploradas.

O baixo número de homens não consumidores de carnes que responderam ao questionário podem ser resolvidos modificando os procedimentos do questionário. Uma sugestão é finalizar a pesquisa apenas quando um determinado número de pessoas com o perfil desejado responder ao questionário ou determinar um número de pessoas para cada perfil, por exemplo, 20 mulheres e 20 homens para cada dieta.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABONÍZIO, J. Conflitos à mesa: Vegetarianos, consumo e identidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 31, n. 90, p. 115-137, 2016.
- ALDAYA, M. M.; MARTINEZ-SANTOS, P.; LLAMAS, M. R. Incorporating the water footprint and virtual water into policy: Reflections from the Mancha Occidental Region, Spain. **Water Resources Management**, v. 24, n. 5, p. 941-958, 2010.
- ALLAN, T. Watersheds and problemsheds: explaining the absence of armed conflict over water in the Middle East. **Middle East Review of International Affairs**, v. 2, p. 49-51, 1998.
- ARTO, I.; ANDREONI, V.; RUEDA-CANTUCHE, J.M. Global use of water resources: A multiregional analysis of water use, water footprint and water trade balance. **Water Resources and Economics**, v.15, p.1-16, 2016.
- BLAS, D.E.; WUNDER, S.; PEREZ, M.R.; SANCHEZ, R.P.M. Global Patterns in the Implementation of Payments for Environmental Services. **PLoS ONE**, v.11, n.3, p.1-16. 2016.
- BION, F. M., CHAGAS, M.H.C., MUNIZ, G.S.; SOUSA, L.G.O. Estado nutricional, medidas antropométricas, nível socioeconômico y actividad física em universitários brasileiros. **Revista Nutrición Hospitalaria**, v. 23, n. 3, p. 234-241, 2008.
- BRITISH COUNCIL. **Demandas de Aprendizagem de Inglês no Brasil**. 1º Edição. Editora da British Council. 36p. 2014.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- CORTEZ, A.T.; ORTIGOZA, S. A. **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. São Paulo: UNESP; São Paulo: Cultura acadêmica, 2009, 146p.

COSTA, G.M. **Do Oiapoque ao Chuí: características do consumo de arroz e feijão.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 36p. 2012.

CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y.; SAVENIJE, H. H. G.; GAUTAM, R. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries. **Ecological Economics**, v. 2006, n. 1, p.186-203,2006.

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**, v.90, n. 2, p.1219-1228, 2009.

CHAPAGAIN, A.K.; HOEKSTRA, A. Y. The blue, green and grey water footprint of rice from production and consumption perspectives. **Ecological Economics** v.70, p.749-758, 2011.

FAO. 2011. **Climate change, water and food security.** Editora da Organização das nações – Comida e Agricultura, Roma. 176p. 2011.

FEITOSA, E. P. S.; DANTAS, C. A. O.; ANDRADEWARTHA, E. R. S.; MARCELLINI, P. S.; MENDESNETTO, R. S. Hábitos alimentares de estudantes de uma universidade pública no nordeste, Brasil. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 225-230, 2010.

FOGARASSY, CS.; NEUBAUER, É.; BAKOSNÉ, M. B.; ZSARNÓCZAI, J.S.; MOLNÁR, S. Water footprint based water allowance coefficient. **Water Resources and Industry**, v.7, n.8, p. 1-8, 2014.

FONAPRACE/ANDIFES. **IV Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos Graduandos da IFES.** Brasília: FONAPRACE/ANDIFES. 2016.

Disponível em: <<http://201.57.207.35/fonaprace/wp-content/uploads/2016/08/DIAGRAMACAO-perfil2016.pdf>>

GARRIDO, A.; LLAMAS, R.; VARELA-ORTEGA, C.; NOVO, P.; RODRÍGUEZ-CASADO, R., ALDAYA, M. M. **Water footprint and virtual water trade in Spain. Policy implications**. Ed. Springer New York, 2010.

GERBENS-LEENES, P. W., LIENDEN, A. R. VAN, HOEKSTRA, A. Y.,; VAN DER MEER, T. H. Biofuel scenarios in a water perspective: The global blue and green water footprint of road transport in 2030. **Global Environmental Change**, v.22, n.3, p.764-775, 2012.

HERATH, I., GREEN, S., SINGH, R., HORNE, D., VAN DER ZIJPP, S.,; CLOTHIER, B. Water footprinting of agricultural products: a hydrological assessment for the water footprint of New Zealand's wines. **Journal of Cleaner Production**, v. 41, p. 232-243, 2013.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. **Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade**. Value of Water Research Report Series, Netherland: UNESCO/IHE, n. 11, p. 25-47, 2002.

HOEKSTRA, A.Y.; CHAPAGAIN, A. K. **Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources**. Oxford: Blackwell Publishing. 2008. 208 p.

HOEKSTRA, A. Y. Human appropriation of natural capital: A comparison of ecological footprint and water footprint analysis, **Ecological Economics**, v 68, p.7, p. 1963-1974, 2009.

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

HOEKSTRA, A. Y. The hidden water resource use behind meat and dairy. **Animal Frontiers**, v. 2, n. 2, p. 3-8, 2012.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A.K.; OEL, C.D.R. Progress in Water Footprint Assessment: Towards Collective Action in Water Governance. **Water**, v. 11, p.1-8, 2019.

IBIDHI, R.; HOEKSTRA, A. Y.; GERBENS-LEENES, P. W.; CHOUCANE, H. Water, land and carbon footprints of sheep and chicken meat produced in Tunisia under different farming systems. **Ecological Indicators**, v.77, p. 304-313, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA (IBOPE), 2012.

Disponível em <<https://vista-se.com.br/ibope-2012-152-milhoes-de-brasileiros-saovegetarianos/>>. Acesso em: 07 de Novembro de 2016.

JOHANSSON-LATHAM , G. **Do women leave a smaller ecological footprint than men?** Editora do ministério de desenvolvimento sustentável da Suécia. 21p. 2006.

LANN, M. V. D. **Application of water footprint accounting for selected fruit and vegetable crops in South Africa.** Printed in the Republic of South Africa, 2017, 178p.

LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. **Archives of Psychology**, v. 140, p. 1-55, 1932.

MALHOTRA, NARESH. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARTINS, M.J.E. **Hábitos alimentares de estudantes universitários.** Trabalho de conclusão de curso da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto. 87p. 2009.

MEDINA, M.A.P.; TOLEDO-BRUNO, A.G. Ecological footprint of university students: Does gender matter?... **Global Journal of Environmental Science and Management**, v. 2, n. 4, p. 339-344, 2016.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. A global assessment of the water footprint of farm animal products. **Ecosystems**, v, 15., p. 401-415, 2012.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. **Hydrological Earth Systems Science**, v. 15, n. 5, p.1577-1600, 2011.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. **National Water Footprint Accounts: The green, blue and grey water footprint of Production and Consumption**. Value of Water Research Report Series. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE. 94p. 2011b.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. Global Gray Water Footprint and Water Pollution Levels Related to Anthropogenic Nitrogen Loads to Fresh Water.

Environmental Science & Technology, v.49, p. 12860-12868, 2015.

MENESES, J.P.C.; FONSECA, S.S.; PEDREIRA, A.J.L.A. Uma análise teórica sobre a temática hídrica em livros didáticos de Biologia do PNLD 2018. **Ensino em revista**, v.27, n.3, p. 1155-1180, 2020.

MIRANDA, R. A. de; LÍCIO, A. M. A.; PURCINO, A. A. C.; PAULINELLI, A.; PARENTONI, S. N.; DUARTE, J. de O.; GONTIJO NETO, M. M.; LANDAU, E. C.; QUEIROZ, V. A. V.; OLIVEIRA, I. R. de. **Diagnóstico dos problemas e potencialidades da cadeia produtiva do milho no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 102 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 168).

MILLEN, D. D., PARRA, F. S., RONCHESEL, J. R. 2011. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation over periods of 14 and 21 days on feedlot performance and carcass characteristics of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 89, n.1, 46-62, 2011.

PALHARES, J.C.P. A nova resolução Conama 357 e a produção de suínos e aves. Disponível em: <<http://www.nordeste rural.com.br/dev/nordeste rural/matler.asp?newsID=2287>> Acesso em 12-05-2020.

PERLMAN, J.P.; VEILLEUX, J.C.; WOLF, A.T. International water conflict and cooperation: challenges and opportunities. **Water International**, v. 12, n. 41, 1-16, 2017.

PIMENTEL, D.; BERGER, B.; FILIBERTO, D.; NEWTON, M.; WOLFE, B.; KARABINAKIS, E.; CLARK, S.; POON, E.; ABBETT, E.; NANDAGOPAL, S. Water Resources: Agricultural and Environmental Issues. **BioScience**, v. 54, n. 10, p. 909-918, Out. 2004.

RIDOUTT, B.G.; SANGUANSRI, P.; FREER, M.; HARPER, G. S. Water footprint of livestock: comparison of six geographically defined beef production systems. **The International Journal of Life Cycle Assessment** v. 17, p.165-175, 2012.

SERENINI, M.J.; MALYSZ, S.T. A importância da agricultura familiar na produção de alimentos. *Cadernos PDE*, v.1, p.1-36, 2015.

SIEGEL, S. CASTELLAN JR, N.J. Estatística não paramétrica para ciências do comportamento. Edição: Artimed, 448 p. 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA VEGETARIANA - SBV, **Meio Ambiente**. Disponível em <https://www.svb.org.br> Acesso em 17/10/2019.

SOLAR. V.A. Gender and natural resource consumption. **International Journal Environmental Science**, v.2, n.(5), p. 399-40, 2011

STATSOFT, Inc. **STATISTICA** (data analysis software system), version 7, 2004.

TRONCOSO, C.; AMAYA, J. P. Factores sociales en las conductas alimentarias de estudiantes universitarios. **Revista Chilena de Nutrición**, v. 36, n. 4, p.1090-1097, 2009.

TEDESCHI, L.O.; ATZORI, A.S.; ALMEIDA, A.K.; FONSECA, M. A glimpse of the future in animal nutrition science. 1. Past and future challenges. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 46, n. 5, p. 438-451, 2017.

VANHAM, D. Does the water footprint concept provide relevant information to address the water–food–energy–ecosystem nexus? **Ecosystem Services**, v. 17, p. 298-307,2016.

ZENG Z.; LIU J.; KOENEMAN PH.; ZARATE E.; HOEKSTRA AY. Assessing water footprint at river basin level: A case study for the Heihe River Basin in northwest China. **Hydrology and Earth System Sciences** v.16, n.8, p. 2771-2781, 2012.

APÊNDICE 1

Questionário

Sexo: Feminino ()

Masculino ()

Idade: _____

Curso de Graduação: _____

1- Você já ouviu falar em Pegada Hídrica?

Sim () Não ()

2- Você sabe o que quer dizer Pegada Hídrica?

Sim () Não () Se, sim, o que é?

3- Já ouviu falar em Água Virtual?

Sim () Não () Se, sim, o que é?

4- Qual o seu estilo alimentar?

- () Vegetariano estrito
- () Onívoro (consomem carnes e outros alimentos)
- () Lactovegetarianos (vegetais, leite e laticínios)
- () Ovovegetarianos (vegetais e ovos)
- () Ovolactovegetarianos (vegetais, ovos, leite e laticínios)

5- Considerando a quantidade diária consumida, preencha os itens abaixo em números de 1 a 10.

- ___ Bife(s) de carne vermelha (1 Bife = 100 g aproximadamente)
- ___ Bife (s) de carne suína (1 Bife = 100 g aproximadamente)
- ___ Bife (s) ou porção (equivalente a uma coxinha da asa = 100 g) de carne branca
- ___ Copo(s) de leite (200 ml aproximadamente)
- ___ Ovo(s) (número de ovos consumidos)
- ___ Porções pequenas de vegetais (equivalente a 5 folha de alface) -
- ___ Porções pequenas de subterrâneos (equivalente a uma batata mediana = 200g)
- ___ Frutas (equivalente a uma maçã média (100g)
- ___ Oleaginosas (equivalente a um saquinho de amendoim pequeno = 100g))

6- Caso você pratique algum tipo de estilo alimentar vegetariano, qual a causa dessa prática alimentar?

Resposta: _____

7- “Eu mudaria minha dieta alimentar a fim de reduzir a pegada hídrica na alimentação.”

Em relação a esta frase responda uma das alternativas.

- () Discordo totalmente
- () Discordo parcialmente
- () Indiferente
- () Concordo parcialmente
- () Concordo totalmente

8- “Eu acho importante praticar meios mais sustentáveis no consumo de água.”

Em relação a esta frase responda uma das alternativas.

- () Discordo totalmente
- () Discordo parcialmente
- () Indiferente
- () Concordo parcialmente
- () Concordo totalmente

9- “Eu pratico ou já pratiquei meios mais sustentáveis no consumo de água?”

Em relação a esta frase responda uma das alternativas.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

10- Quanto de água você acredita ter sido gasto ao longo de todo o processo de produção, desde o preparo da terra, irrigação, transporte, embalagem e venda de um copinho café em uma lanchonete?

Resposta: _____

11- Você acha que as embalagens deveriam apresentar a quantidade de água necessária para fabricação do produto?

Resposta: _____

APÊNDICE 2

Respostas dissertativas das pessoas que responderam a pergunta “2- Você sabe o que quer dizer Pegada Hídrica? Sim () Não () Se, sim, o que é? (Foram retiradas respostas muito semelhantes)

“Volume de água utilizada durante a fabricação de um produto, desde sua produção até o consumo.”

“Quantidade de água potável usada para produzir algum alimento ou mercadoria”

“Diminuir a quantidade de água doce consumida nos afazeres “

“O que consumimos de água (direta ou indiretamente) através do nosso hábito de vida e como isso afeta o Planeta Terra.”

“É o volume que gastamos de água, de forma direta ou indireta, por meio de bens e serviços que utilizamos.”

“De forma simplificada, pegada hídrica é a quantidade de água consumida ou utilizada por indivíduos, instituições, países ou continentes nas suas práticas diárias de alimentação, vestuário, hábitos de consumo ou processos produtivos.”

“A quantidade de água que se gasta em uma determinada produção, bens e serviços. “

“Pelo meu conhecimento na área agroecológica, pegada hídrica refere-se a quantidade e as características que a água influencia na produção de alimentos e produtos em geral.”

“Impacto de algo sobre as fontes de água disponíveis entrada e saída também “

“É toda a água que você usa direta e indiretamente “

“Quantidade de água gasta na produção de itens.”

“Quantidade de água gasta em todo um processo industrial ou doméstico; no entanto, essa quantidade, de costume, não é considerada ou não percebida.”

“Quantidade de água utilizada no consumo e na produção de alimentos e produtos”

“Quantidade de água necessária para produzir um alimento”

“Pegada Hídrica é o uso de água necessário para produção de itens, desde o início da produção a sua entrega ao cliente”

“Está relacionado com a quantidade de água potável que se usar para produzir um alimento”

“Quantidade de água consumida na produção de produtos de consumo “

“Consumo de água no planeta”

“Diz respeito a quantidade de água utilizada na produção de materiais ou alimentos.”

“Pode ser definida como um indicador do volume de água doce gasto na produção de bens e serviços”

"Pegada é o indicativo de volume de água gasto na produção de bens em geral e serviços."

“Indicador de gasto de água doce na produção “

“O quanto de água eu consumo no ano, levando em consideração alimentação, vestimenta, dentre outros. “

“O impacto que cada um causa quando consome algum bem ou alimento que necessitou de água para sua produção.”

“Seria a quantidade de água gasta em consumos de maneira virtual e direta. “

“é algo como uma espécie de indicador dos volumes de água gastos nos processos produtivos”

“Todo o consumo direto e indireto de água (ex para um alimento: levar em consideração toda a cadeia de produção, transporte, comercialização e destinação final de um alimento)”

“O consumo de água direto ou indiretamente que a gente faz.”

“Seria o quanto de água é necessário para produzir um alimento.”

“A quantidade de água necessária para a produção de um determinado produto. “

“Passivo que deixamos nos recursos hídricos.”

“É toda água que é utilizada direta e indiretamente na fabricação de um produto por exemplo, desde seu início até consumo final.”

“O consumo de água direto e indireto dos bens que consumimos.”

“Quantidade de água consumida durante o processo produtivo de determinado produto. “

“Quando de água é gasto pra produção de bens materiais ou serviços. Por ex uma calça jeans.”

“Trata do consumo direto e indireto de água para produção de bens e serviços. “

“O uso de água para os agronegócios.”

“Quantidade de Água Potável para produzir Alimentos ou Mercadorias.”

“A pegada hídrica é um indicador de volume de água gasto nos processos de produção de bens e serviços.”

“Se refere a quantidade de água doce consumida.”

“Pegada hídrica são os custos que cada processo ocasiona aos recursos hídricos “

“é o histórico de utilização de água em nossas vidas.”

“É a "medição" do consumo de água (direta e indiretamente) que um indivíduo realiza em seu dia a dia.”

“Quanto gastamos água “

“É a quantidade de água consumida de forma direta e indireta através do consumo diário.”

“Indicador de consumo de água potável na produção de bens e consumo.”

“A quantidade de água utilizada para produzir um determinado bem ou serviço.”

“É a quantidade de água consumida de forma direta e indireta através do consumo diário.”

“Quantidade de água gasta/consumida na produção de bense prestação de serviços.”

“É uma forma de conscientizar as empresas durante seu processo produção, tendo um indicador de uso direto e indireto do recurso hídrico na produção e, assim, reduzir desperdícios. De tal maneira, que possam preservar as fontes de água, para que de alguma forma no futuro garantam o acesso a mesma.”

“É quanto de água é utilizada para produzir produtos para consumo humano.”

APÊNDICE 3

Respostas dissertativas das pessoas que responderam a pergunta “2- Você sabe o que quer dizer Água Virtual? Sim () Não () Se, sim, o que é? (Foram retiradas respostas muito semelhantes)

“Volume de água utilizada durante a fabricação de um produto, desde sua produção até o consumo.”

“É a quantidade de água que se utiliza para produzir bens, produtos e serviços.”

“A água utilizada em tudo o que consumimos, como alimentos, tecidos, etc.”

“A quantidade de água que se consome indiretamente, por meio daquilo que se utiliza em bens e serviços. “

“Trata-se da quantidade de água a ser usada em certas áreas de serviço.”

“A quantidade de água utilizada na produção de produtos e serviços.”

“É a água que é utilizada por exemplo para se fabricar uma calça, um queijo o quanto de água é necessário para se produzir casa coisa “

“Quantidade de água necessária para produzir um alimento ou produto”

“Quantidade de água utilizada de forma direta ou indireta.”

“Consumo indireto de água.”

“O quanto se gasta de água, direta ou indiretamente, para se produzir algo, seja alimentos ou bens materiais”

“Água virtual é aquela que gastamos indiretamente ao consumirmos um produto, a exemplo de carne bovina que para chegar a nossa mesa 1kg é gasto em média 14 mil litros de água “

“Consumo de água na produção de um produto ou serviço”

“É a quantidade de água utilizada na produção de algum produto/serviço.”

“Seria a água contida dentro de outras coisas, como dispositivos tecnológicos. Essa água acaba sendo "transportada" pra outro país por meio das exportações.”

“O que eu costumo de água diretamente. “

“Quanto de água é utilizada pra produção de algum bem ou serviço.”

“Trata do comércio direto ou indireto de água.”

“É quantidade de água utilizada na produção de alimentos.”

“Já ouvi falar, mas sinceramente não sei o que é. “

“Uso da água utilizada de forma indireta.”

“É quantidade de água utilizada na produção de alimentos.”