

PEGADA HÍDRICA DA MICRORREGIÃO DO CARIRI OCIDENTAL, PARAÍBA

Tiago Souza Clemente

Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Campus IV - Rio Tinto, Paraíba
E-mail: tiagoclemente288@gmail.com

Maxsuel Bezerra do Nascimento

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Campus I - Campina Grande, Paraíba
E-mail: maxsuel10gba@hotmail.com

Jéssica Mendes da Silva

Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Campus IV - Rio Tinto, Paraíba
E-mail: jessykasilva592@gmail.com

Lincoln Eloi de Araújo

Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Campus IV - Rio Tinto, Paraíba
E-mail: lincolneloi@yahoo.com.br

Resumo

Visando o uso sustentável dos recursos hídricos, surge a Pegada Hídrica (PH) a qual é definida como o total anual de água utilizado na produção de bens e serviços. Este trabalho objetiva avaliar a pegada hídrica da microrregião do Cariri Ocidental Paraibano, com base na renda, gênero e consumo da população e correlacionar com a climatologia e hidrografia. Foram coletados os dados da população da microrregião por gênero e renda, posteriormente esses dados foram calculados gerando a Pegada Hídrica. Para a climatologia os dados pluviométricos foram espacializados e gerado o gráfico de precipitação mensal, através do cálculo das médias de precipitação da área de estudo. Os resultados desta pesquisa foram divididos em três categorias, por gênero, renda e consumo e em todas as análises os dados foram divididos nas subcategorias: vegetariano, médio e alto consumidor de carne. Concluiu-se que o homem possui uma PH maior que a mulher; as pessoas que recebem os maiores salários possuem uma PH maior; e o alto consumidor de carne possui um PH maior. Outro ponto é que a PH da microrregião é alta onde ao relacioná-la com a climatologia e a hidrografia, constatou-se que o consumo de água excede a capacidade de suporte da microrregião.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Consumo de Água; Água virtual.

WATER FOOTPRINT OF WEST CARIRI MICRORGION, PARAÍBA

Abstract

Aiming at the sustainable use of water resources, the Water Footprint (WFP) arises, which is defined as the total annual water used in the production of goods and services. This work aims to evaluate the water footprint of the microregion of Western Cariri, Paraibano, based on income, gender and consumption of the population and correlate it with climatology and hydrography. The data of the population of the microregion by gender and income were collected. Subsequently, they were calculated, generating the Water Footprint. For the climatology, the rainfall data were spatialized and the monthly rainfall chart was generated, by calculating the average rainfall for the study area. The results of this research were divided into three categories, by gender, income and consumption and

Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n. 43 v. 2, p. 121-137, mai-ago, 2021.

ISSN: 2176-5774

in all the analyses the data were divided into the subcategories: vegetarian, medium and high meat consumer. It was concluded that men have a higher PH than women; people who receive the highest salaries have a higher PH; and high meat consumers have a higher PH. Another point is that the PH of the micro-region is high, and when relating it to climatology and hydrography, it was found that water consumption exceeds the carrying capacity of the micro-region.

Key words: Sustainability; Water Consumption; Virtual Water.

HUELLA DE ÁGUA DE LA MICROREGIÓN DEL CARIRI OCCIDENTAL, PARAÍBA

Resumen

Con el objetivo de hacer un uso sostenible de los recursos hídricos, surge la Huella Hídrica (HH), que se define como el total de agua anual utilizada en la producción de bienes y servicios. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la huella hídrica de la microrregión de Cariri Occidental de Paraíba, en función de la renta, el género y el consumo de la población y correlacionarla con la climatología y la hidrografía. Se han recogido datos de la población de la microrregión por sexo e ingresos. Posteriormente, se calcularon, generando la Huella Hídrica. Para la climatología, se espacializaron los datos de precipitación y se generó el gráfico de precipitación mensual calculando la precipitación media de la zona de estudio. Los resultados de esta investigación se dividieron en tres categorías, por género, ingresos y consumo, y en todos los análisis los datos se dividieron en las subcategorías: vegetariano, medio y alto consumidor de carne. Se llegó a la conclusión de que los hombres tienen un PH más alto que las mujeres; las personas que reciben los salarios más altos tienen un PH más alto; y el alto consumidor de carne tiene un PH más alto. Otro punto es que el PH de la microrregión es alto y al relacionarlo con la climatología y la hidrografía, se encontró que el consumo de agua supera la capacidad de carga de la microrregión.

Palabras-clave: Sostenibilidad; consumo de agua; agua virtual.

Introdução

As últimas décadas marcaram um período de grande crescimento da população mundial, com significativo impacto econômico e ambiental, principalmente pela produção de alguns produtos tidos como sendo de “luxo” (HOEKSTRA, 2010). Esses produtos além de não serem prioritários necessitam de grande volume de água para serem produzidos. Deste modo, observa-se que a redução dos recursos naturais está ligada ao consumo exagerado de bens de consumo que se torna cada vez mais crítico em face do crescimento populacional.

Diante da necessidade de se estudar melhor os recursos hídricos visando seu uso sustentável, surge a pegada hídrica a qual é definida como o total anual de água utilizado na produção de bens e serviços relacionados a certo padrão de consumo, ou seja, o volume de água doce utilizado na produção de um produto, bem ou serviço, dentro e/ou fora do território nacional. Os resultados geralmente são expressos em m³/ano ou m³/capita/ano, (RESENDE NETO, 2011).

Existem três tipos de pegada hídrica azul, verde e cinza. A pegada hídrica azul é definida como um indicador do volume de água superficial e/ou subterrânea alocada durante o processo produtivo. Para sua contabilização é considerado o volume de água evaporado, o volume de água que não retorna ao corpo hídrico de origem e o volume de água que não retorna ao corpo hídrico de origem no mesmo período do qual foi captado (ex: represas, armazenamentos de água).

Já, a pegada hídrica verde indica a quantidade de água da chuva alocado na produção agrícola e silvícola, referindo-se ao total da água que é evapotranspirada pelas plantas, além da água armazenada no solo, mais a água incorporada no produto final (HOEKSTRA et al., 2011). Por fim, a pegada hídrica cinza é um indicador de poluição da água que pode ser associado com a produção de um produto. Refere-se ao volume de água requerido para que a poluição de um processo possa ser assimilada pelo corpo de água de acordo com o limite máximo estabelecido por legislação (ou qualquer outro limite adotado) ou em relação à qualidade natural do corpo hídrico em questão (HOEKSTRA, 2009).

A pegada hídrica cinza diz respeito ao volume de água necessário para diluir a poluição gerada durante o processo produtivo (MARACAJÁ, 2013). As três pegadas podem ser calculadas separadamente, porém estão interligadas. Portanto, num mesmo processo de um determinado produto podem ser utilizadas as três pegadas hídricas. Por isso é importante analisá-las de forma conjunta e não compartimentada.

A região Nordeste, especificamente a porção semiárida, é considerada uma região com problemas no aspecto relativo à escassez dos recursos naturais e particularmente no recurso água disponível (INSA, 2011). A microrregião do Cariri Ocidental corresponde à área mais seca do estado da Paraíba e esse fato dificulta ou restringe as atividades que podem ser desenvolvidas na região. Com a falta de conhecimento quanto à quantidade de água gasta nas mais diversas atividades desenvolvidas pela população, torna-se difícil realizar uma boa gestão deste recurso tão essencial.

Por isso faz-se necessário a elaboração de trabalhos para esclarecer e contribuir com o desenvolvimento e gestão das atividades que estão relacionadas aos recursos hídricos, pois ao gerar dados sobre este tema, torna-se mais fácil para as autoridades competentes lidar com a problemática da escassez de água. Diante disso, este trabalho objetiva avaliar a pegada hídrica do Cariri Ocidental Paraibano, com base na renda, gênero e consumo por indivíduo e correlacionar com a climatologia e hidrografia da região.

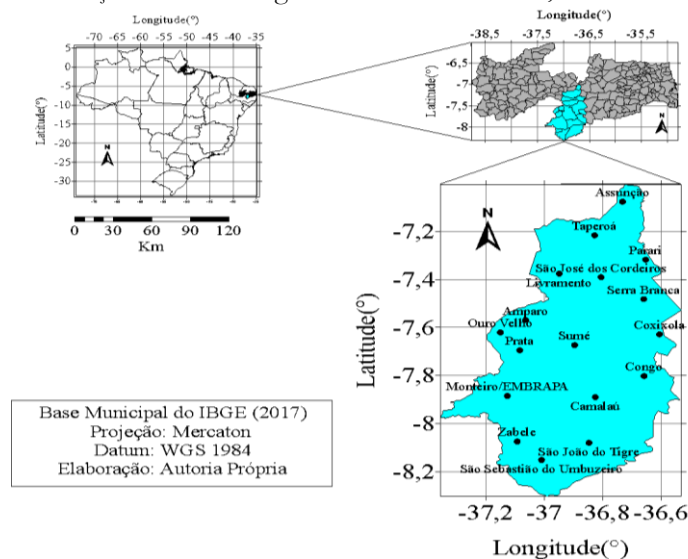
Material e métodos

Área de Estudo

A microrregião do Cariri Ocidental é uma das microrregiões do estado da Paraíba pertencente à mesorregião da Borborema. Sua população foi estimada em 2015 pelo IBGE em 127.274 habitantes e está dividida em dezessete municípios (Assunção, Taperoá, Parari, Livramento, São José dos Cordeiros, Serra Branca, Amparo, Ouro velho, Sumé, Coxixola, Prata, Congo, Camalaú, Monteiro, Zabelê, São João do Tigre e São Sebastião do Umbuzeiro). Possui uma área total de 6.983,601 km².

O clima da microrregião do Cariri Ocidental, segundo a classificação de W. Köeppen, é do tipo Bsh (semiárido quente com chuvas de verão), correspondendo à área mais seca do Estado, apresenta uma grande irregularidade no regime pluviométrico que depende das massas de ar vindas do litoral e do Oeste, com chuvas que caem tão somente por cinco meses; e uma estação seca que pode atingir onze meses. Seus solos são rasos e pedregosos, com presença de afloramentos rochosos e vegetação típica de caatinga.

Figura 01. Localização da microrregião do Cariri Ocidental, Estado da Paraíba-Brasil.



Fonte: Autoria própria.

Procedimentos metodológicos

Primeiramente foi realizada uma pesquisa documental e cartográfica a fim de levantar todas as informações necessárias sobre a temática abordada e a região estudada.

Com base no censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas –IBGE, foram coletados os dados da população por gênero (Homem e Mulher) que residem na microrregião. Também foi identificada a renda per capita sendo, um, quatro e cinco salários mínimos em reais, os quais posteriormente calculou-se o total anual para cada salário e converteu-se para dólar americano.

Ao coletar os dados necessários, os mesmos foram inseridos no software (Quick Calculator) o qual está disponível no site: <http://waterfootprint.org/en/>. Na calculadora do software os dados de entrada foram: país; gênero; indivíduos vegetarianos, médio consumidor ou alto consumidor e renda per capita. Após a inserção dos dados foram calculados automaticamente gerando: PH total, os componentes da PH total (alimentos, indústria e doméstico) e a contribuição das categorias alimentares (cereais, carne vermelha, vegetais, frutas, laticínios e outros itens). Diante disso, a PH foi analisada em três variáveis: variável 1 (Gênero: Masculino e Feminino); Variável 2 (Renda per capita que foi dividida em três: um, quatro e cinco salários-mínimos); Variável 3 (Dieta alimentar: foi observado se o consumidor era vegetariano, médio e alto consumidor de carne).

Para a climatologia temporal os dados pluviométricos mensais foram disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) contendo as informações de precipitação de 17 estações pluviométricas dentro da área estudada, sendo 17 municípios que compõe a microrregião do Cariri Ocidental. A série histórica disponibilizada vai de 1994 a 2017 totalizando 24 anos.

Para a espacialização dos dados de precipitação acumulada, foram calculadas as médias de cada município que compõe a área de estudo por meio do software EXCEL2010 e depois foram plotados no software SURFER 8.0, ambos softwares livres.

Para gerar o gráfico da precipitação mensal da microrregião, foram calculadas as médias de cada município, médias essas que foram calculadas dos anos de 1994 a 2017 entre os meses de janeiro a dezembro. Posteriormente, foi utilizada a média de cada município e calculada uma média geral, a qual gerou valores de precipitação para todos os meses gerando assim o gráfico de precipitação mensal.

Para a hidrografia da microrregião foram utilizados os dados da drenagem e açudes da Paraíba os quais estão disponíveis no site do GEOPORTAL AESA, onde ao realizar o download dos dados em formato shapefile, posteriormente foram inseridos no software livre Qgis 2.18, onde foi realizado o recorte dos arquivos de acordo com os limites da microrregião do Cariri Ocidental.

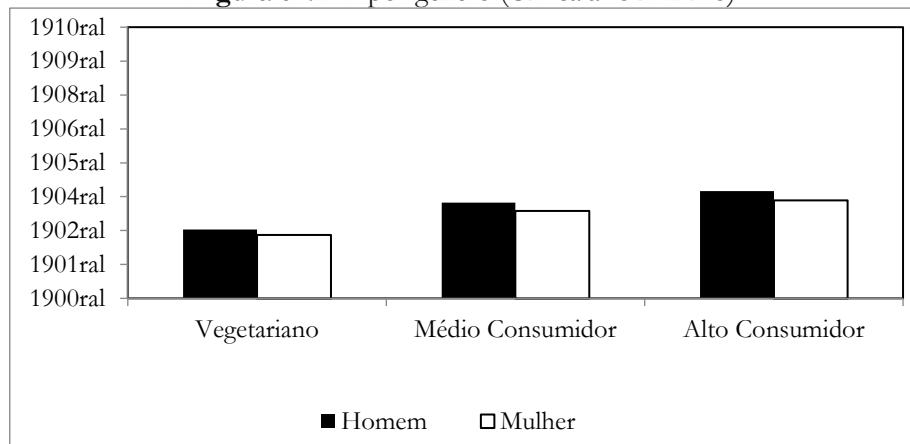
Resultados e discussão

Os resultados desta pesquisa foram divididos em três categorias, por gênero, renda e consumo e em todas as análises os dados foram divididos nas subcategorias: vegetariano, médio e alto consumidor de carne, os quais estão descritos a seguir.

Pegada Hídrica por gênero, renda e consumo

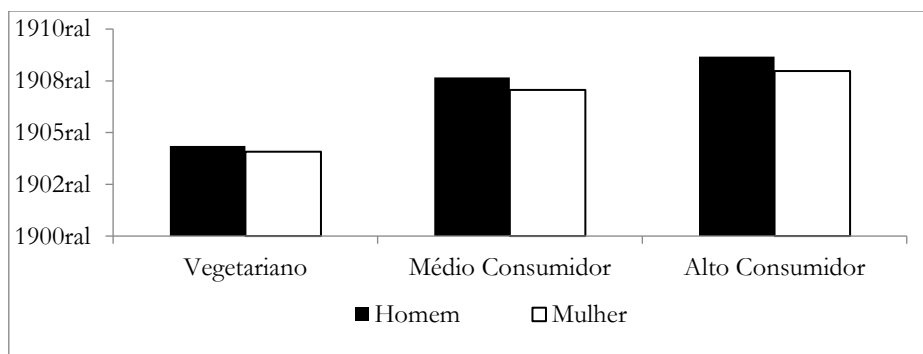
Após analisar os dados com base no gênero e no salário-mínimo que cada pessoa/consumidor recebe, e a consideração das três categorias: vegetariano, médio consumidor e alto consumidor, foi observado que o homem em todas as categorias e nos diferentes salários tem a sua PH maior que as do gênero feminino (Figuras 2, 3 e 4).

Figura 02. PH por gênero (Um salário mínimo).



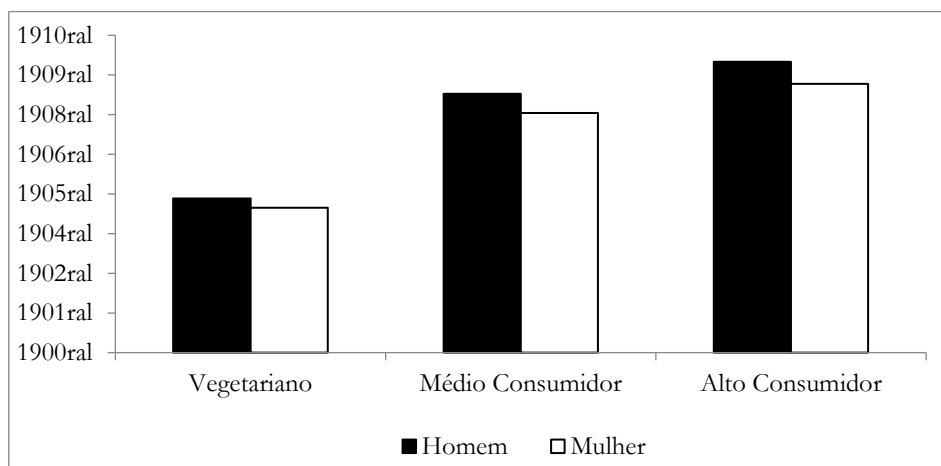
Fonte: Autoria própria.

Figura 03. PH por gênero (Quatro salários-mínimos).



Fonte: Autoria própria.

Figura 04. PH por gênero (Cinco salários-mínimos).



Fonte: Autoria própria.

Outro ponto observado é que a renda interfere diretamente no resultado encontrado, pois, quanto maior for o salário, maior será a PH em ambos os gêneros. Esse resultado corrobora com os resultados encontrados por Maracajá et al (2013), que cita que “o relacionamento entre pegada hídrica e renda familiar é linear. Assim, quanto maior a renda familiar anual maior a pegada hídrica”.

Em relação às subcategorias, sempre o homem, alto consumidor de carne prevalece sobre o vegetariano, caso esse semelhante encontrado também para as mulheres, o que se mostra que quanto mais a renda aumenta, mas aumenta o consumo, que consequentemente gera a PH maior.

Pegada Hídrica por gênero, renda e consumo

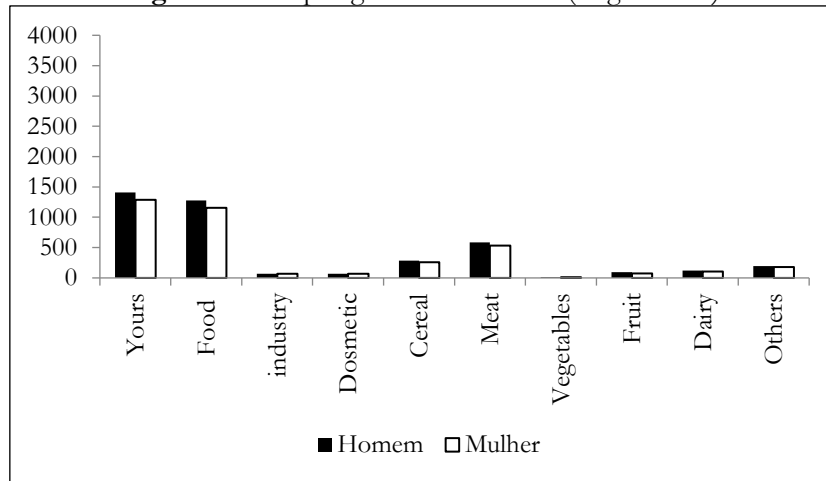
Neste tópico além de analisar os dados por gênero foram analisados vários componentes como, por exemplo: alimentos, indústria, doméstico e categorias alimentares como cereais, carne, vegetais, frutas, laticínios e outros itens. Os dados foram divididos conforme a renda de: um, quatro e cinco salários-mínimos.

Para um salário mínimo

Os valores obtidos dos itens em particular da PH se diferenciam o vegetariano, no qual não consta o consumo da carne, que assim gera uma PH menor do que os valores obtidos para médio e grande consumidor de carne, que respectivamente tem sua PH

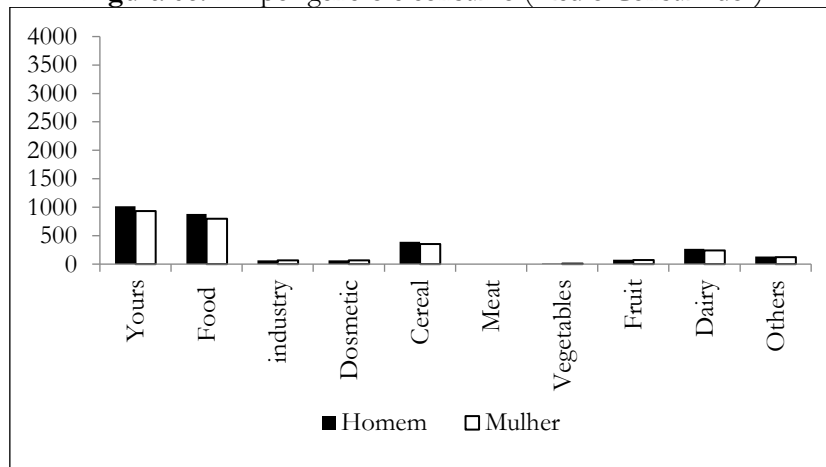
superior, elevada de acordo com seu consumo neste caso por produtos de origem animal (Figuras 5, 6 e 7).

Figura 05. PH por gênero e consumo (Vegetariano).



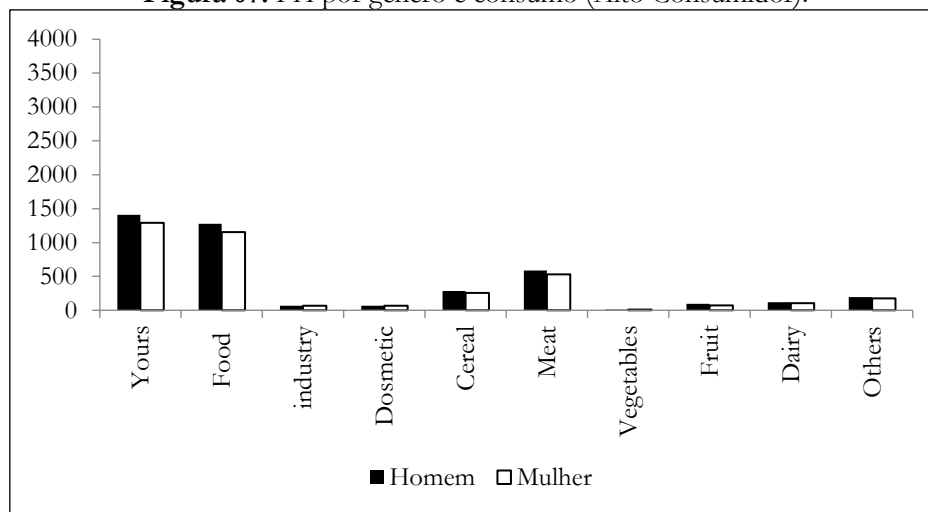
Fonte: Autoria própria.

Figura 06. PH por gênero e consumo (Médio Consumidor).



Fonte: Autoria própria.

Figura 07. PH por gênero e consumo (Alto Consumidor).



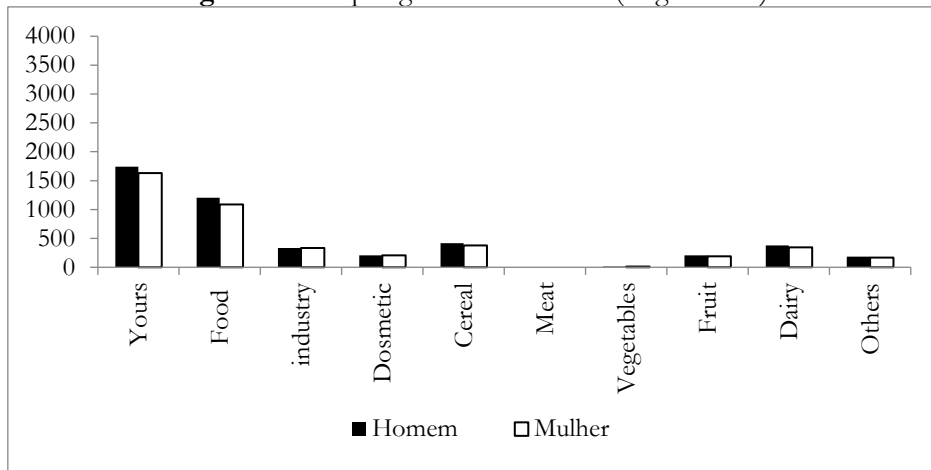
Fonte: Autoria própria.

De acordo com Silva et al (2012), a pegada hídrica de produto de origem animal é maior do que a pegada hídrica de um produto agrícola. Este fato se dá devido ao alto gasto de água necessária no processo de fabricação da carne. Segundo dados do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos em 2017, em alimentos que exigem muita água para a sua produção como a carne, são necessários 15 mil litros de água para produzir 1 kg de carne bovina, fato esse observado nas figuras acima demonstradas, com valores superiores relacionadas aos produtos de origem animal em detrimento aos demais produtos.

Para quatro salários mínimos

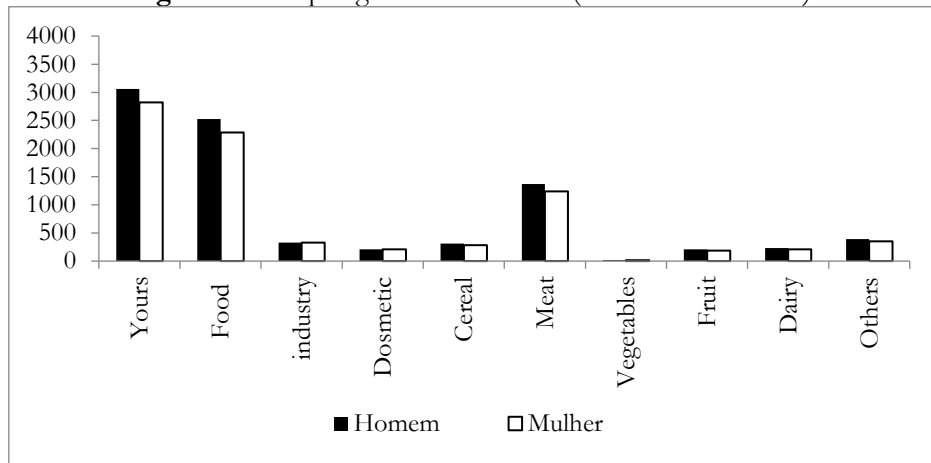
De forma similar ao item anterior os indivíduos que recebem quatro salários mínimos, tem seu consumo superior devido ao poder de compra mais elevado que os indivíduos de um salário mínimo, e seguem a mesma dinâmica anterior, a subcategoria do vegetariano fica com o consumo menor, dentre alguns os itens abordados na pesquisa, intercalado com os indivíduos de consumo médio de carne e com os maiores valores para os indivíduos com grande consumidor de carne, mostra assim que a PH é diretamente ligada à renda e ao tipo de consumo que a população da área estudada se dispõem a ter no decorrer de sua vida (Figuras 8, 9 e 10).

Figura 08. PH por gênero e consumo (Vegetariano).



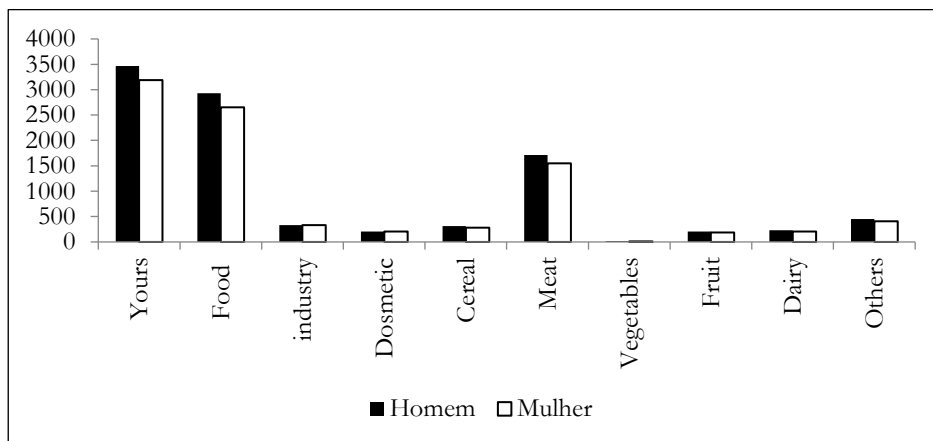
Fonte: Autoria própria.

Figura 09. PH por gênero e consumo (Médio Consumidor).



Fonte: Autoria própria.

Figura 10. PH por gênero e consumo (Alto Consumidor).



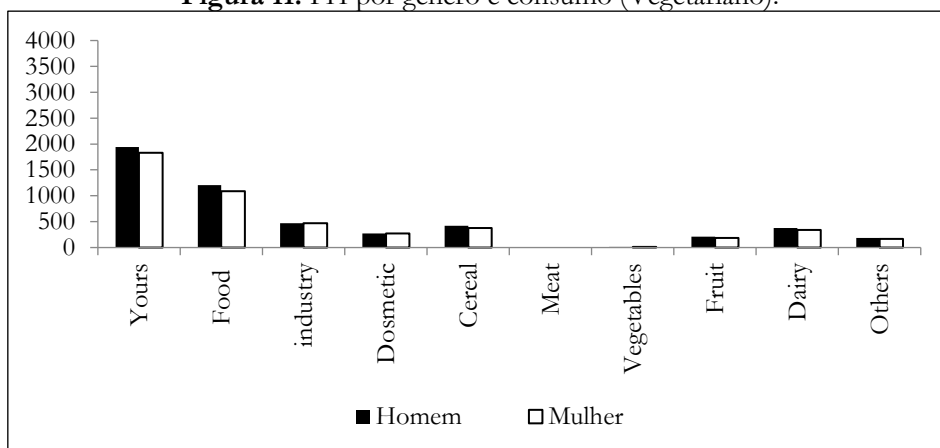
Fonte: Autoria própria.

Acredita-se que o consumo de carne tem passado por alterações devido às mudanças socioeconômicas e demográficas que vêm ocorrendo no Brasil, como o aumento da renda das famílias, o aumento da participação da mulher no mercado de trabalho e entre outros (SCHLINDWEIN e KASSOUF, 2006).

Para cinco salários mínimos

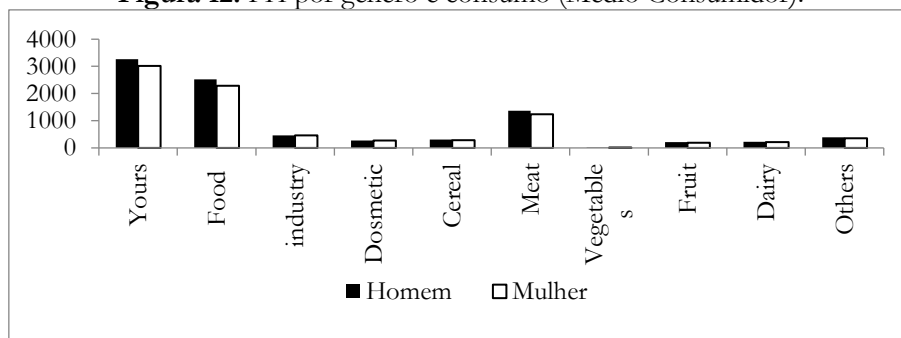
Por fim, os indivíduos que possuem a renda de cinco salários mínimos, que também seguem a mesma lógica dos dois itens anteriores, de acordo com a renda fixada nestes cinco salários mínimos, o que vai variar é o tipo de consumo, seja ele vegetariano, médio consumidor ou grande consumidor de carne. Desta forma, para as Figuras 11, 12 e 13, são demonstrados a variação do aumento da PH por item de acordo com o poder de consumo do indivíduo, indo de vegetariano com menor PH, com PH intermediária o de médio consumo e com a maior PH o grande consumidor de carne.

Figura 11. PH por gênero e consumo (Vegetariano).



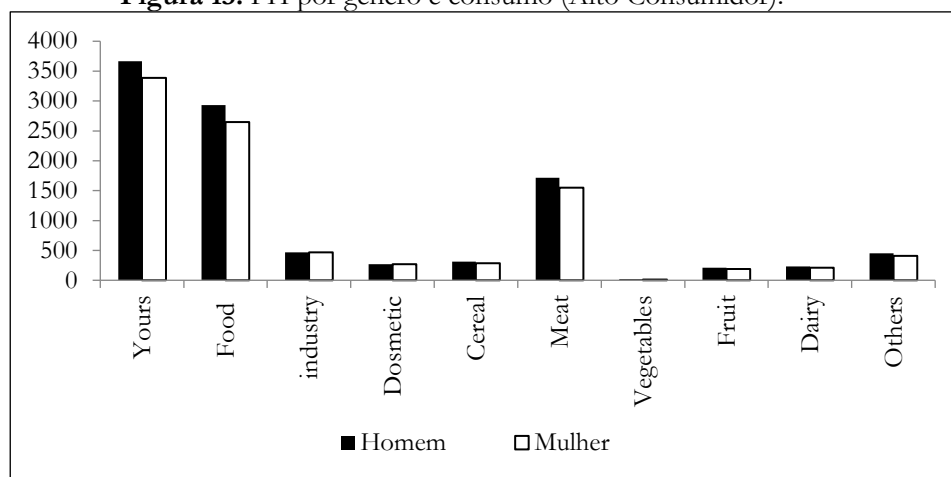
Fonte: Autoria própria.

Figura 12. PH por gênero e consumo (Médio Consumidor).



Fonte: Autoria própria.

Figura 13. PH por gênero e consumo (Alto Consumidor).



Fonte: Autoria própria.

É digno de nota que independente da fixação do salário, o que vai variar em relação a ter a maior ou menor Pegada Hídrica, neste caso é o consumo, variando com uma baixa PH, os indivíduos vegetarianos, com PH intermediários, os de consumo médio, e os com PH superior os indivíduos com grande consumo de produtos de origem animal.

Outro fato a ser abordado é que de acordo com Maracajá et al (2013), destaque que “muito embora a renda familiar e a pegada hídrica da população do sexo masculino sejam maiores do que a do sexo feminino, essa diferença não é expressiva, em nenhum dos grupos analisados”. Fato esse também observado nos resultados demonstrados acima e que será abordado mais especificamente no item abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre salários e consumidores.

Salários	Diferença entre homem e mulher Vegetariano	Diferença entre homem e mulher Médio Consumidor	Diferença entre homem e mulher Alto Consumidor
1	8,3%	8,7%	8,8%
4	6,6%	7,9%	8,1%
5	5,9%	7,4%	7,7%

Fonte: Autoria própria.

Ao visualizar de forma conjunta a relação entre gênero e renda, identificamos que a diferença entre os gêneros é relativamente baixa e com relação à renda notamos que, com o aumento do salário a diferença de consumo do homem e da mulher diminui.

Segundo Maracajá et al. (2013) em resultados obtidos em suas pesquisas, a pegada hídrica masculina é 8,6% superior à pegada hídrica feminina em todas as mesorregiões do

Estado da Paraíba”. Esses dados corroboram com os encontrados nesta pesquisa, e também considerados mínimos em relação à diferença de consumo entre homem e mulher.

Pegada Hídrica e climatologia da microrregião

Com base nos dados anteriormente citados, ao realizar um somatório geral da pegada hídrica da microrregião do Cariri Ocidental obteve-se um valor de 2.538 m³ per capita por ano. Assim podemos afirmar que a PH da microrregião é considerada alta, pois, segundo (HOEKSTRA E MEKONNEN, 2012) no período entre 1996 e 2005 o Brasil possuía uma PH que varia de 2,000 a 2,500 (m³ /ano per capita).

O fato de a Microrregião possuir uma PH alta se mostra como uma problemática, pois para sustentar uma alta pegada hídrica seria necessário uma alta disponibilidade de recursos hídricos, porém na microrregião existe uma problemática com relação à precipitação por apresentar baixos índices pluviométricos (Figura 14) e um período seco (representado nas colunas de cor branca) bem maior com relação ao período chuvoso (representado nas colunas de cor preta) (Figura 15).

Figura 14. Distribuição espacial da precipitação acumulada da Microrregião do Cariri Ocidental.

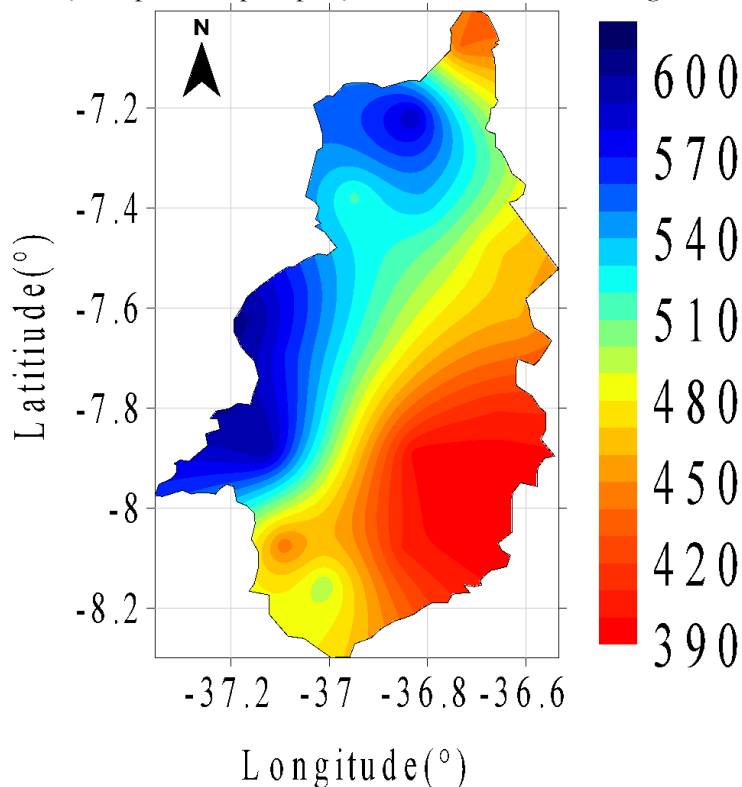
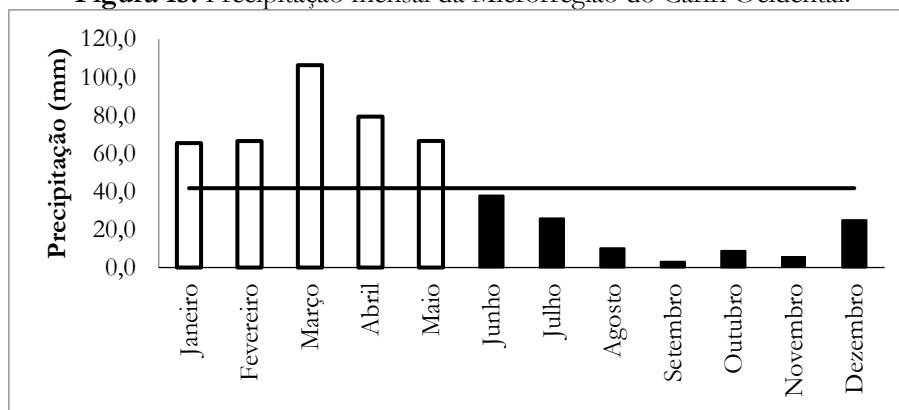


Figura 15. Precipitação mensal da Microrregião do Cariri Ocidental.



Fonte: Autoria própria.

A climatologia e pegada hídrica estão intimamente ligadas, pois, a maior parte da água que uma pessoa consome diariamente “não vem das torneiras de casa, mas sim dos produtos que ela utiliza e consome, incluindo desde a precipitação das chuvas nas regiões de produção agrícola até os litros de água consumidos para a produção industrial” (GIACOMIN; OHNUMA JÚNIOR, 2012).

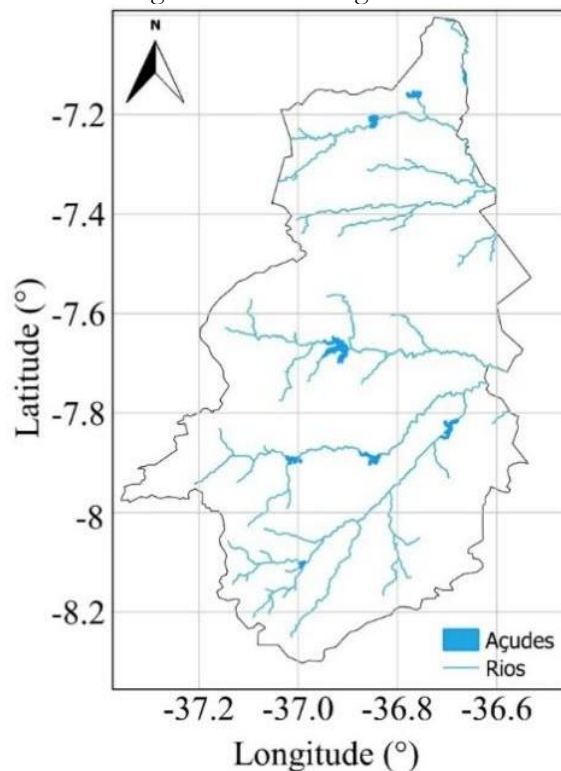
Diante disso observamos como a precipitação tem uma ligação direta com a PH e como sua abundância ou escassez pode influenciar positiva ou negativamente. No caso da microrregião essa influência é negativa, pelo fato de possui um dos menores índices de precipitação média anual, e esse fato se mostra como um agravante para a PH pelo fato de que em uma mesma área o consumo de água por alimento é alto e a disponibilidade hídrica recorrente da precipitação é baixa, fazendo com que o ambiente não suporte o nível de gasto desde recurso tão explorado e escasso.

Esse sistema passa a representar um problema quando as regiões produtoras, por falta de mecanismos adequados de gestão de seus recursos hídricos, passam a explorá-los em um ritmo superior à capacidade de regeneração do ambiente local (CHAPAGAIN et al 2004).

Pegada Hídrica e hidrografia da microrregião

A pegada hídrica também está intimamente ligada à quantidade de água doce disponível em uma região, pois, muitas atividades como irrigação de cultivos, hidratação dos animais e entre outros dependem diretamente da água. Na microrregião em estudo pelo fato da baixa precipitação e altas temperaturas, muitos rios que compõe a rede de drenagem são intermitentes (Figura 16).

Figura 16. Hidrografia da Microrregião do Cariri Ocidental.



Fonte: Autoria própria.

Ao comparar a PH hídrica com a disponibilidade de rios e açudes presentes na microrregião, observa-se que o ambiente por si só não disponibiliza a quantidade de água gasta no consumo da área. Isso nos mostra que o consumo na microrregião só continua se sustentando em altos índices devido à importação de produtos advindos de outras regiões.

Este fato ocorre em outras regiões, pois de acordo com Mekonnern e Hoekstra (2016), cerca de 500 milhões de pessoas vivem em áreas onde o consumo de água excede em duas vezes os recursos hídricos localmente renováveis. Toda via, é possível evitar e/ou amenizar a exploração nos locais onde a água é mais escassa e direcionar o consumo para as regiões do planeta onde a água é mais abundante (GIACOMIN; OHNUMA JÚNIOR, 2012).

Na microrregião em estudo, isto se faz necessário, haja vista que mesmo o Brasil sendo um país que possui um grande potencial hídrico, também possui regiões com poucos recursos hídricos.

Conclusões

Diante de todos os resultados obtidos nesta pesquisa concluiu-se que com relação à Pegada Hídrica por gênero, o homem possui uma PH maior que a mulher; com relação à

Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n. 43 v. 2, p. 121-137, mai-ago, 2021.

ISSN: 2176-5774

renda, as pessoas que recebem os maiores salários possuem uma PH maior; e com relação ao consumo, o alto consumidor de carne possui um PH maior que o vegetariano e o médio consumidor.

Ao comparar o consumo do homem e da mulher, conclui-se que quanto maior o valor do salário, menor é a diferença entre a PH do homem e da mulher, comprovando a relação renda e salário. Outro ponto identificado é que a pegada hídrica da microrregião é alta comparada com a do Estado da Paraíba e do Brasil.

Ao relacionar a PH a climatologia e a hidrografia, constatou-se que o consumo de água excede a capacidade de suporte da microrregião, com isso concluímos que os produtos consumidos no Cariri Ocidental são em sua maioria importados de outras regiões.

Referências

- AESA – **Agência Executiva de Gestão das Águas**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/>> Acesso em: 10/03/2018.
- GIACOMIN, G. S.; OHNUMA Jr. A. A.; Análise de Resultados de Pegada Hídrica por Países e Produtos Específicos. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, vol.8, n.8, p. 1562-1572, 2012.
- HOEKSTRA, A. Y. The water footprint of animal products. In: J. D' Silva and J. Webster (eds) **The Meat Crisis: Developing More Sustainable Production and Consumption**, Earthscan, London, p. 22–33, 2010.
- HOEKSTRA, A. Y. Human appropriation of natural capital: a comparison of ecological footprint and water footprint analysis. **Ecological Economics**, n. 68, p. 1963 - 1974, 2009.
- HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALDAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. **The water footprint assessment manual: setting the global standard**. [S.l.]: Earthscan, 2011. 224p.
- HOEKSTRA, A.Y., MEKONNEN, M. M. **The water footprint of humanity**, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, doi/10.1073/pnas.1109936109. 2012.
- IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadessat/index.php>. Acesso em: 20 de Outubro de 2016.
- MARACAJÁ, K. F. B.; Nacionalização dos recursos hídricos: um estudo exploratório da pegada hídrica no Brasil. Campina Grande, 2013, 75p. Tese (Doutorado) - Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- MARACAJÁ, K. F. B.; SILVA, V. P. R.; DANTAS NETO, J. Pegada hídrica dos consumidores vegetarianos e não vegetarianos. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 14, n. 1, p. 1-18, 2013.
- MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA A. Y. **Four billion people facing severe water scarcity**. *Sci. Adv.* 2 : e1500323, 2016.
- RESENDE NETO, A. Sustentabilidade, água virtual e pegada hídrica: um estudo exploratório no setor bioenergético. 2011, 81p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Pegada hídrica da microrregião do Cariri Ocidental, Paraíba. Tiago Souza Clemente; Maxsuel Bezerra do Nascimento; Jéssica Mendes da Silva; Lincoln Eloi de Araújo.

SCHLINDWEIN, M. M. e KASSOUF, A. L. Análise da Influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 3, p. 467-490, 2006.

SILVA, V. P. R., Aleixo, D. O., Maracajá, K. F. B., Dantas Neto, J., Araújo, L. E., Uma medida de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica. **Revista Brasileira de Agrícola e Ambiental**, v.17, p.100-105, 2012.

Submetido em: abril de 2020.

Aceito em: março de 2021.