

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

SUSTENTABILIDADE DE CARDÁPIO: PLANEJAMENTO DE UM CARDÁPIO SUSTENTÁVEL, UTILIZANDO O INDICADOR DE PEGADA HÍDRICA INTEGRADO A METODOLOGIA ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AHP

Camila Cavalcante Silva¹, Rodolfo José Sabiá².

Resumo: O uso excessivo de água na cadeia de produção de alimentos provoca grandes impactos ao meio ambiente, visto que, na sua produção é utilizado um grande volume de água. Dessa forma, o trabalho tem o objetivo de calcular a pegada hídrica do cardápio do restaurante universitário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Crato no período do almoço, utilizando a calculadora de pegada hídrica *water meals* para avaliar a sustentabilidade dos alimentos, e a partir do decisor de multicritério Analytic Hierarchy Process (AHP) planejar uma opção de cardápio mais sustentável. Destarte, com o AHP foi definido o percentual de cada alimento, indicando qual é o mais sustentável de acordo com as categorias: cereais, hortaliças, frutas, carnes e derivados e bebidas, respectivamente, os alimentos mais sustentáveis foram, cuscuz, pepino, melão, peixe e o suco de acerola. Portanto, para atingir o objetivo de fornecer alternativas mais sustentáveis, esses alimentos devem ser priorizados.

Palavras-chave: Pegada Hídrica. Restaurantes Universitários. Cardápios sustentáveis.

1. Introdução

A quantidade de água necessária para suprir a demanda da população vem aumentando consideravelmente, tornando-se uma problemática preocupante para sociedade. Perante isto, os conceitos de pegadas ambientais surgiram e tem sido amplamente aplicado na área ambiental como forma de avaliar o impacto (Cucek et.al., 2012). Os restaurantes universitários (RU) surgem como uma unidade de prestação de serviços alimentares que recebe subsídio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e do Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES). Os RU's são importantes para sociedade acadêmica, pois oferecem refeições balanceadas e saudáveis, por um baixo custo. Entretanto, como a distribuição de refeições há envolvimento do uso intensivo de recursos em sua produção, então as perdas e os desperdícios de alimentos estão indiretamente ligados ao desperdício de água e energia.

Á vista disso, surge a necessidade de um planejamento de cardápios apropriado, que utilize estratégias para uma redução de água nas opções de cardápios, para atingir um uso racional e sustentável o conceito de pegada hídrica surge como um indicador de sustentabilidade. A pegada hídrica pode ser definida como o volume direto e indireto de água utilizado nos processos de

1 Universidade Regional do Cariri, email: camila.cavalcante@urca.br

2 Universidade Regional do Cariri, email: rodolfo.sabia@urca.br

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

produção de consumo de um bem ou serviço ao longo da cadeia produtiva (Yu et al., 2010).

2. Objetivo

O trabalho tem como objetivo calcular a pegada hídrica da composição do cardápio alimentar referente ao período do almoço do restaurante universitário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Crato, utilizando a calculadora de pegada hídrica *water meals* para avaliar a sustentabilidade dos alimentos no cardápio, e com o decisor de multicritério Analytical Hierarchy Process (AHP) fazer uso dos critérios definidos pelo autor, e desenvolver uma opção de cardápio mais sustentável.

3. Metodologia

O trabalho utilizou o método exploratório, e uma abordagem quali-quantitativa, onde foi realizada revisão bibliográfica, levantamento e análise de dados. Ademais, houve um recolhimento de dados do restaurante universitário do IFCE. Os dados coletados são compostos por a quantidade em quilograma e litros de cada alimento servido no refeitório durante um mês letivo de aula e a quantidade de pessoas que frequentam no período do almoço, totalizando uma média 400 pessoas por dia. A pesquisa foi realizada em duas fases, a primeira empregou a *water meals* para o cálculo do consumo de água utilizado indiretamente nas refeições. E a segunda fase a aplicação do método (AHP).

3.1. Water meals

A *water meals* é dividida em categorias, separadas em grupos alimentares, que são estes, pães e cereais, hortaliças, frutas, carnes e derivados, leguminosas, líquidos, óleos e gorduras, açúcares e doces. Para o seu uso foi disponibilizado duas opções, o (Self service), e o (À la carte). Para elaborar a tabela abaixo, foram calculados os valores das pegadas hídricas de cada alimento seguindo a ordem empregada na calculadora no modo à la carte.

Tabela 1 – Pegada hídrica dos alimentos consumidos mensalmente

Categorias	Alimentos	Quantidade (kg)	Pegada Hídrica
Cerais	Arroz	1060	2125300
	Macarrão	120	222000
	Cuscuz	90	110700
Hortaliças	Abóbora	152	51072
	Batata	128	36736
	Cenoura	176	34320
	Tomate	206	44084
	Cebola	80	21760
	Pimentão	84	31836
	Pepino	4	1412
	Beterraba	60	7920
	Macaxeira	80	45120
	Batata-doce	100	38300
Frutas	Laranja	120	67200

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

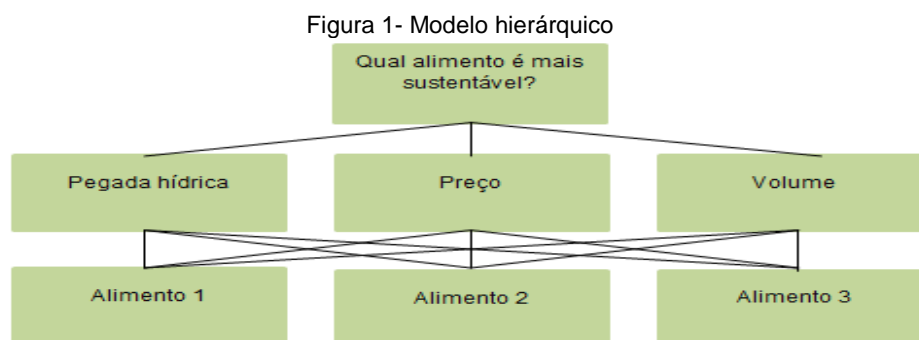
Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

	Melão	60	9400
	Melancia	160	37600
Carnes e Derivados	Carne de frango	1312	5680960
	Carne bovina	396	6106320
	Carne suína	1029	6163710
	Peixe	480	1608000
	Leguminosos	Feijão	80
Bebidas	Suco de acerola	190	122360
	Suco de manga	177	355680
	Suco de goiaba	178	365680

Fonte: Adaptado Instituto Federal de Ciências e tecnologias 2020.

3.2. Método de análise hierárquica (AHP)

O AHP tem o objetivo de hierarquizar um conjunto de variáveis utilizando critérios ponderados para aprimorar o processo de tomada de decisão. Conforme Sousa et al. (2017), o AHP consiste em três operações, a construção de hierarquia, a análise de prioridade e a verificação de consistência.



Fonte: Próprios autores.

O modelo hierárquico segue a estruturação definida por Saaty, para sua aplicação é definido níveis na hierarquia, no topo está o objetivo, no nível dois estão os critérios escolhidos, e no último nível as alternativas de alimentos, para cada uma das categorias de alimento foi realizado um modelo hierárquico. Logo após, foi estabelecido os seguintes critérios, a pegada hídrica como um critério quantitativo com o objetivo de minimizar, em seguida o preço, como um critério quantitativo e o objetivo de minimizar, e o volume como critério quantitativo com o objetivo de maximizar. E utilizou a escala de Saaty (1997) para determinar os pesos de cada critério. Após a comparação par a par de cada critério, foi determinado os pesos dos três critérios e suas ordens de importância. O critério de pegada hídrica obteve 74,4% de importância, o critério preço obteve 19,3% e o critério volume 8,3%.

4. Resultados

Com a *water meals*, obteve o valor da pegada hídrica correspondente a cada alimento do cardápio, adiante foi realizada uma análise de preço e de volume dos alimentos para aplicar o método multicritério e determinar os alimentos mais sustentáveis. E assim, para obter um resultado, desenvolveu um modelo

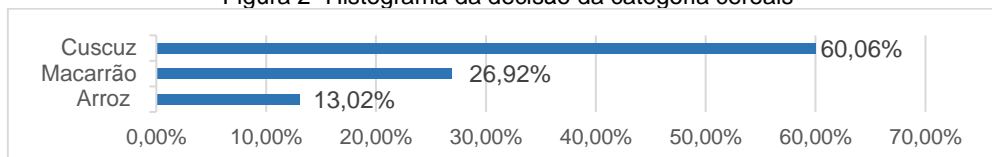
VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

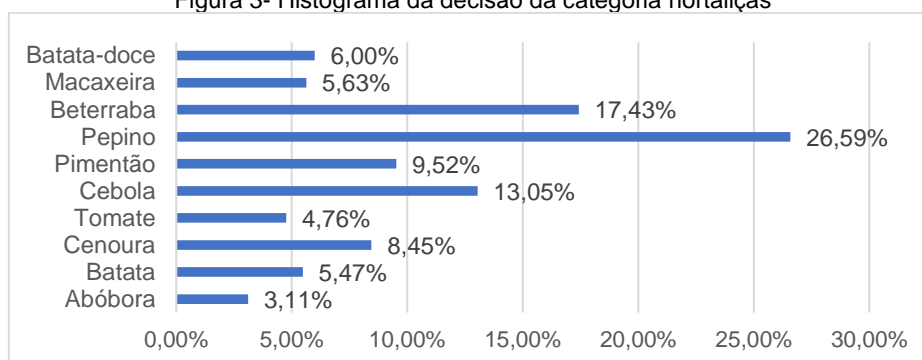
hierárquico para cada categoria e seus respectivos alimentos, dispostas em matrizes de ordem de grandeza de 3x3 a 10x10. E com os percentuais de cada AHP, foi elaborado um histograma para cada categoria.

Figura 2- Histograma da decisão da categoria cereais



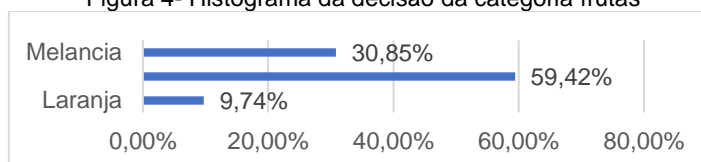
Fonte: Próprios autores.

Figura 3- Histograma da decisão da categoria hortaliças



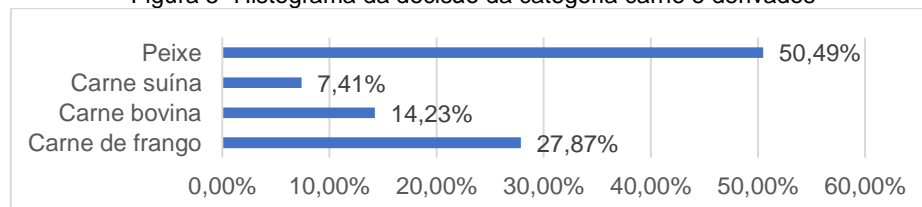
Fonte: Próprios autores.

Figura 4- Histograma da decisão da categoria frutas



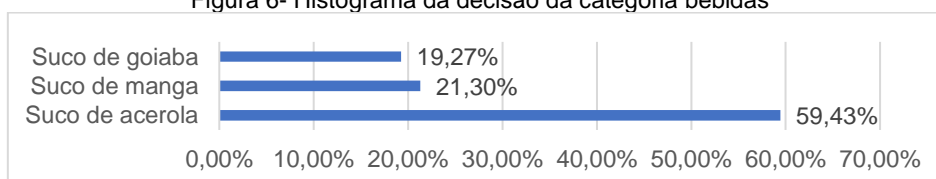
Fonte: Próprios autores.

Figura 5- Histograma da decisão da categoria carne e derivados



Fonte: Próprios autores.

Figura 6- Histograma da decisão da categoria bebidas



Fonte: Próprios autores.

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

Os resultados obtidos, foram determinados através do objetivo “Qual alimento é mais sustentável”, obtendo as alternativas/alimentos que são mais consistentes seguindo os critérios escolhidos e a importância atribuída. E assim, com a tomada de decisão foi possível planejar um cardápio mais sustentável, além de identificar os resultados de cada alimento de acordo com sua respectiva categoria. Outrossim, seguindo a ordem da composição do cardápio do RU, compostos por um prato proteico, acompanhamento 1, guarnição, salada e sobremesa, seguindo estas especificações, foi elaborado a opção de cardápio utilizando os alimentos mais sustentáveis de cada categoria alimentar. No qual, como acompanhamento 1 seria o cuscuz, para a composição da salada utilizarias pepino e beterraba, como opção de guarnição a macaxeira, o prato proteico o peixe, o suco de acerola como bebida e o melão como sobremesa.

5. Conclusão

Com base no objetivo da pesquisa de calcular a pegada hídrica dos alimentos do cardápio do restaurante universitário, e desenvolver uma opção de cardápio mais sustentável, a partir do método de tomada de decisão, foram identificados alimentos menos sustentáveis quando são comparados aos demais, dessa maneira, uma reformulação ou substituição de alimentos é imprescindível. O planejamento de cardápios sustentáveis pode influenciar de forma positiva nas mudanças dos hábitos alimentares dos consumidores, podendo contribuir para redução do desperdício de água. Portanto, com a tomada de decisão junto ao indicador de pegada hídrica, e a calculadora *water meals* foi possível contribuir para um cardápio com alternativas mais sustentáveis.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Regional do Cariri (URCA) pelo fomento e incentivo as pesquisas e produções científicas.

7. Referências

CUCEK, L., KLEME J.J., KRAVANJAET Z., **A Review of Footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability**, Journal of Cleaner Production, 2012.

SAATY, THOMAS. **Scaling methods for priorities in hierarchical structures**. Journal of Mathematical Psychology, ,1977.

SOUSA, J. V.; JERÔNIMO, T. B.; MELO, F. J. C.; AQUINO, J. T. **Uso do AHP para identificação de perdas da qualidade em empresas de manufatura: um estudo de caso**. *Exacta*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 89-100, 2017.

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

WATER MEALS: **Calculadora de Pegada Hídrica**. Versão 1.0. Juazeiro do Norte. Disponível em: <http://sabia.net.br/>. Acesso em: 20 outubro. 2021.