

Pegada de Água Associada à Preparação de Hortícolas numa Unidade de Restauração

Water Footprint Associated with the Preparation of Vegetables in Food Service

Sara Elisabete Reis Miranda

Nutricionista

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Orientadora: Beatriz Oliveira – Eurest Portugal, Lda

Co-orientadora: Belmira Neto – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Alimentação Coletiva apresentada à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

2013

Agradecimentos

Às minhas orientadoras, Dra. Beatriz Oliveira por acreditar em mim para este desafio, à Prof.^a Belmira, pela sua dedicação e auxílio.

À família, mãe, pai e irmã, pelo amor, pelo apoio e coragem que sempre me transmitiram. Ao João, por estar sempre ao lado, por nunca me deixar desistir.

Às amigas, Teresa, Nádia, Fatinha, Rita e Sara pelo amizade incondicional, pelo carinho, pelas horas de desabafos, pelo apoio e pelas gargalhas e longas noites de diversão. E por me continuarem a fazer acreditar que na faculdade é possível fazer amigos para a vida.

Resumo

O mundo enfrenta como novo desafio dar resposta à procura de alimentos para uma população mais rica e mais exigente, devendo fazê-lo de um modo social e ambientalmente sustentável. Este pressuposto deve igualmente ser considerado em Unidades de Alimentação Coletiva, tornando-se indispensável compreender qual o impacto da produção de refeições, para que estas se concretizem como equilibradas e sustentáveis.

O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a pegada de água e os custos da preparação da alface, tomate, cenoura e couve coração/ branca.

Conclui-se que a alface é o hortícola com maior pegada de água e que este facto pode estar associado à presença inicial de matéria orgânica, e às características físicas e estruturais do hortícola. A cenoura é o hortícola com menor consumo de água por quilograma de hortícola preparado. Conclui-se ainda que, numa primeira análise, a pegada de água pode não apresentar valores ambientais ou de custo significativos face a outras áreas de consumo mas, quando avaliados estes fatores durante um ano, torna-se claramente evidente a necessidade de criar procedimentos detalhados de preparação, de forma a diminuir o desperdício de consumo de água.

Palavras-Chave: Pegada de Água, hortícolas, alface, tomate, couve, cenoura, consumo de água na preparação

Abstract

The world faces as a new challenge, responding to the demand of food of a wealthier and more demanding population and, at the same time, trying to accomplish this in a socially and environmentally sustainable way.

In order to provide balanced and sustainable meals, it is necessary to understand the impact of the production of these meals in Units of Collective Feeding.

The objective of this study is to assess the water footprint and the costs of preparing lettuce, tomatoes, carrots and cabbage.

As a conclusion, We concluded that lettuce is the vegetable with the biggest water footprint and that this may be related to its physical characteristics and organic matter. The carrot is the vegetable with the lowest water consumption per kilogram of prepared vegetable. In a first analysis, we also concluded that the water footprint may not exhibit environmental values or significant costs compared to other areas of consumption, but if we evaluate these factors during a year, it becomes clearly evident that it is necessary to create detailed procedures in order to avoid the waste of water consumption.

Keywords : Water Footprint, Vegetables, Lettuce, Tomato, Carrot, Cabbage

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	iii
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Tabelas	viii
Introdução	1
Objetivos e Âmbito	8
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	22
Referências Bibliográficas.....	25

Lista de Abreviaturas

- FAO** *Food and Agriculture Organization*
- FDA** *Food and Drug Administration*
- g** Gramas
- INSA** Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge
- Kg** Quilograma
- L** Litros
- m³** Metros cúbicos
- OMS** Organização Mundial de Saúde
- TCA** Tabela de Composição Nutricional de Alimentos Portuguesa
- UE** União Europeia
- WWF** *World Wildlife Fund*

Lista de Figuras

Figura 1- Fluxograma de operações realizadas na preparação dos hortícolas em estudo	11
Figura 2 - Média de litros de água consumidos por quilograma de hortícola preparado.....	14
Figura 3 – Distribuição por percentagem do consumo de água com e sem matéria orgânica	15
Figura 4 - Distribuição do consumo de água na preparação do tomate	16
Figura 5 - Consumo de água (l) por hortícola cozinhado e cru.....	17

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Quantidade de hortícolas rececionados no ano de 2012 na Eurest Portugal, Lda.....	9
Tabela 2 - Exemplo de tabela de registo de dados	12
Tabela 3 - Valores de parte edível para os hortícolas em estudo segundo a TCA(44).....	13
Tabela 4-Pegada de água por hortícola.	14
Tabela 5 - Consumo de água na preparação de hortícolas para servir em cru....	17
Tabela 6 - Consumo de água na preparação de hortícolas para servir cozinhados	18
Tabela 7 - Cálculo da Pegada de Água e custos por refeição, segundo recomendações da OMS.....	19
Tabela 8 - Avaliação de custo de consumo de água na preparação de hortícolas para um ano nas Unidades da Eurest.....	19
Tabela 9- Avaliação do custo do consumo de água num ano caso o preço da água aumente em 28%	21

Introdução

A população na Terra continua a aumentar, sendo provável que, a meio deste século, se atinja um pico entre os 9 e os 10 mil milhões de habitantes.⁽¹⁾ Prevê-se que existirão mais pessoas, mas também que estas serão mais ricas e exigirão uma dieta mais variada⁽²⁾, comprando os mesmos produtos, mas em maior quantidade⁽³⁾. De facto, é essa situação que se tem verificado tanto no continente Americano como na Europa onde, nos últimos 20 anos, o consumo bruto de alimentos tem aumentado de forma acentuada^(4, 5), requerendo maior produção alimentar, para fazer face a este aumento da procura. Esta crescente pressão para produzir mais alimentos ocorre num momento em que a terra produtiva está a diminuir para dar lugar à urbanização, agravando os efeitos negativos das alterações climáticas⁽²⁾.

O mundo enfrenta assim, como um novo desafio⁽⁶⁾, acompanhar a procura de alimentos para uma população em maior número e mais rica, e fazê-lo de forma ambiental e socialmente sustentável, garantindo igualmente que as populações mais pobres não tenham fome⁽⁷⁾. O aumento da produção terá um papel importante a desempenhar, mas será constrangido, como nunca aconteceu anteriormente, pelos recursos finitos como a terra, os oceanos e a atmosfera⁽⁸⁾.

A pressão sobre os recursos hídricos e de disponibilidade de terras e o acréscimo dos custos de certas matérias-primas (fertilizantes e produtos químicos), provocado por um aumento do preço do petróleo, levou a uma redução do crescimento da produção e a consequente diminuição dos *stocks* de alimentos. O mundo terá de caminhar para a produção de mais alimentos, mas esta deverá

acontecer sem que se aumente a área de cultivo, evitando-se destruir a restante biodiversidade da terra. Atingir rendimentos mais elevados a partir da mesma área e sem prejudicar gravemente o meio ambiente, requer um novo formato para a produção de alimentos sustentáveis ^(7, 9, 10), inserida num contexto mais amplo como grande consumidora de água e de energia, e como parte integrante do desafio mundial de adaptação às alterações climáticas.

Neste contexto, sabe-se que a água é um recurso único e essencial à vida. O planeta Terra tem cerca de 70% da sua superfície coberta por água, sendo uma grande percentagem salgada, pelo que só aproximadamente 2,5% do total de água pode potencialmente ser utilizada para consumo humano. Acresce que nem toda a água disponível na Terra se encontra livre na natureza, pois uma parte pertence aos seres vivos. ⁽¹¹⁾

Por outro lado, as atividades humanas consomem e poluem um vasto conjunto de recursos hídricos. A uma escala global, a água é usada na produção agrícola e, de uma forma substancial, utilizada e poluída pela indústria e pelo sector doméstico ⁽¹²⁾, associada a atividades específicas como a irrigação, lavagem, limpeza, higienização, arrefecimento e processamento.

De modo a permitir o estudo deste tema, surgiu um indicador relativo ao consumo de água, a Pegada de Água, cuja principal função é contabilizar a quantidade de água utilizada nos bens e serviços que são consumidos pelos habitantes de um país, tendo em consideração o comércio internacional. Este conceito, proposto em 2002 pelo professor A. Y. Hoekstra, inclui informação baseada na noção de água virtual, relacionando com o comércio indireto de água que está incorporada em determinados produtos, e demonstra a quantidade real de água necessária para sustentar e satisfazer a sociedade ⁽¹³⁾.

Assim, a Pegada de Água de um produto define-se como o volume de água doce usado para produzir determinado produto, medido ao longo da cadeia de alimentação. Sendo um indicador multidimensional, apresenta volumes de consumo de água por fonte e volumes de água poluída por tipo de poluição, sendo que os componentes da pegada de água total são especificados geográfica e temporalmente.

O reconhecimento que os recursos de água doce estão sujeitos a mudanças integrais e da globalização, tem levado a que um crescente número de investigadores defenda a importância de se colocarem as questões de água doce num contexto global⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

A Pegada de Água média global é de 1243 m³/per capita/ano; sendo este valor variável em função do nível de desenvolvimento de um país: a um maior desenvolvimento associa-se um consumo de produtos mais elevado e uma Pegada de Água superior⁽¹⁷⁾.

Os Estados Unidos são o país com Pegada de Água de valor mais elevado, 2483 m³/per capita/ano, em que cerca de 80% do total de água consumida no país é utilizada no sector agrícola, 65% a 70% dos quais se destinam à pecuária. A China (702 m³/per capita/ano) e a Índia (908 m³/per capita/ano), por serem países muito populosos, mas em desenvolvimento, têm Pegadas de Água inferiores. Nos países da Europa, as diferentes Pegada de Água encontradas são devidas s características biofísicas e a padrões de consumo desiguais, apresentando os países do bloco de Leste menores consumos de água. Já os países do sul da Europa, nomeadamente a Itália, a Espanha e a Grécia, têm uma pegada de água próxima da dos Estados Unidos da América, com cerca de 2300–2400 m³/ano/per capita⁽¹⁷⁾.

A Espanha domina massivamente o item das exportações *per capita* de Pegada de Água, principalmente para Portugal⁽¹⁸⁾, através da água incorporada nos produtos. Esta situação deve-se ao facto de a Espanha ser um importante produtor de culturas intensivas, muito depende da irrigação motivada pelo seu clima semi-árido⁽¹⁹⁾.

O *The Living Planet Report*, publicado pela *World Wildlife Fund* (WWF) em 2008, apresenta Portugal no topo da lista, juntamente com outros países mediterrânicos, sendo o detentor da 6ª maior Pegada de Água *per capita* do mundo. O relatório destaca o facto de Portugal ser o país europeu com a maior quantidade de água utilizada para usos agrícolas *per capita*, mostrando assim que a eficiência no uso da água é bastante baixa e a agricultura é um sector chave para reduzir a Pegada de Água nacional⁽¹⁸⁾.

Estima-se que o consumo de água em Portugal seja cerca de 7 500 000 000 m³/ano, considerando-se o conjunto dos sectores agrícola, industrial e urbano, o que representa cerca de 2214 m³/per capita/ano. Segundo dados do ministério das finanças, este consumo representa cerca de 1.65% (1.880.000.000€) do produto interno bruto (PIB) nacional. Em termos de procura por setores e tendo por base o plano nacional da água de 2001⁽²⁰⁾, a agricultura é claramente o maior consumidor de água⁽²¹⁾, com 87% do total, enquanto o abastecimento urbano representa 8% e a indústria 5%⁽²⁰⁾.

Na elaboração de planos nacionais de recursos hídricos, os governos têm tradicionalmente abraçado uma perspetiva nacionalista, visando o abastecimento nacional de água, de forma a satisfazer as necessidades da população⁽²²⁾. Os distribuidores, a indústria alimentar e os comerciantes de produtos que utilizam elevada quantidade de água, têm sido excluídos dos estudos desenvolvidos pelos

responsáveis pela gestão da água. Estas organizações entram agora em cena como potenciais agentes de mudança, não só como consumidores diretos, mas também como consumidores indiretos^(13, 23). Desta forma torna-se necessário compreender qual o impacto que o sector alimentar, desde os produtores até aos prestadores de serviços de alimentação, incluindo a coletiva, tem no consumo de água.

Outro dado a considerar prende-se com o papel da indústria como agente promotor de escolhas alimentares mais saudáveis e sustentáveis⁽²⁴⁾. As frutas e os hortícolas representam cerca de 30% do total de ingestão de alimentos, tornando-se o grupo de alimentos mais consumidos no mundo. Acresce que o consumo de hortofrutícolas constitui um pilar fundamental para uma alimentação equilibrada, contribuindo para um estilo de vida saudável pela sua riqueza em micronutrientes, fibras e outros componentes com propriedades funcionais⁽²⁵⁾ e, para além disso, têm uma baixa densidade energética em relação ao volume do alimento consumido, o que favorece a manutenção do peso corporal saudável⁽²⁶⁾. Segundo dados do Relatório Mundial da Saúde (World Health Report, 2002)⁽²⁷⁾, a alimentação constitui direta ou indiretamente o principal fator de risco de patologias crónicas como o cancro, as doenças cardiovasculares, a diabetes e a osteoporose, e a atual evidência científica oferece uma forte correlação do papel da alimentação na prevenção e no controlo da morbilidade atribuída às doenças crónicas não transmissíveis^(27, 28).

Estudos epidemiológicos têm demonstrado que o consumo elevado de frutas e legumes estão associados a um menor risco de doenças crónicas, particularmente, a doença cardiovascular, também o diabetes tipo 2, e certos tipos de cancro como, da boca, faringe, laringe, o estômago, esófago e dos pulmões⁽²⁷⁾.

^{29, 30}). Por esta razão, a Estratégia Global sobre alimentação, atividade física e saúde, elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), alerta para o aumento do consumo de frutas e hortícolas nas recomendações elaboradas para a prevenção de doenças crónicas⁽³¹⁾.

A nível nacional, a Nova Roda dos Alimentos⁽³²⁾ recomenda o consumo diário de três a cinco porções de fruta e de três a cinco porções de hortícolas (6 a 10 de hortofrutícolas), enfatizando a importância de variar o consumo desses alimentos e forma a serem regularmente substituídos, assegurando a variedade alimentar e nutricional dentro de cada grupo⁽³³⁾.

A *Food and Agriculture Organization* (FAO) fornece dados sobre o consumo de alimentos com base nos dados agrícolas que indicam os padrões de abastecimento alimentar. De acordo com os dados da FAO, o abastecimento de legumes (excluindo batata e leguminosas) na Europa aumentou durante as últimas quatro décadas. No norte da Europa, o abastecimento de legumes é inferior ao do sul da Europa. Por exemplo, na Finlândia, o abastecimento médio é de 195 g por pessoa por dia, o que corresponde a 71 kg *per capita*/ano, enquanto a Grécia tem um abastecimento médio de 756 g/*per capita*/dia (276 kg por pessoa por ano)⁽³⁴⁾.

Segundo a OMS, estima-se que em mais de metade dos países da região europeia da OMS, o consumo é inferior a 400 g por dia de fruta e legumes e, num terço dos países, a ingestão média é inferior a 300 g por dia⁽³⁵⁾.

As recomendações alimentares atuais preconizam que o consumo total de hortícolas deva representar entre 5,6% e 9,1% do valor energético total consumido diariamente, o que representará entre 320g e 520g de hortícolas por dia, dos quais 160g a 240g devam ser folhas verdes⁽³⁶⁾.

Segundo o *European Nutrition and Health Report*, o consumo de vegetais no sul da Europa (Grécia, Itália, Portugal, Espanha e Chipre) e na Europa Central e Oriental é cerca de 250 g/dia, sendo maior que no Norte, onde o consumo ronda os 140 g/dia^(29, 37).

Em Portugal, o consumo de hortícolas registou uma queda de 9,1% entre a década de 1990 a 2000. No ano de 2000, segundo o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA), a população portuguesa consumiu cerca de 137 g/dia⁽³⁸⁾.

As principais tendências de disponibilidade alimentar têm sido calculadas através da Balança Alimentar Portuguesa, fonte segundo a qual, no período entre 2003 e 2008, existiam disponibilidades deficitárias de frutas e hortícolas⁽³⁹⁾. Na balança alimentar portuguesa o grupo dos vegetais estão organizados por: total de vegetais, tomates, cebolas e outros vegetais⁽⁴⁰⁾, o que dificulta a compreensão dos vegetais com maior disponibilidade para serem consumidos pela população portuguesa.

Pelo exposto, para ser possível fornecer refeições equilibradas e sustentáveis, revela-se essencial compreender qual o impacto da preparação de hortícolas na produção de refeições. Conhecer os itens que compõem os custos de produção de uma refeição é o primeiro passo para um controle mais efetivo das atividades de uma Unidade de Alimentação Coletiva^(41, 42). Embora a análise destes custos seja importante para verificar ineficiências e suas causas, esses estudos são relativamente raros na literatura⁽⁴³⁾.

Objetivos e Âmbito

Este trabalho baseia-se num estudo observacional, tendo por objetivo quantificar a Pegada de Água globalmente associada à preparação de hortícolas e nas diferentes etapas da sua preparação, bem como determinar os fatores que podem influenciar o consumo de água envolvido neste processo, numa Unidade de Alimentação Coletiva.

A preparação de hortícolas inclui operações de lavagem, higienização e corte, até ao momento de confeção, como por exemplo uma sopa, ou até ao momento de consumo em cru, por exemplo em saladas.

O resultado final expressa os consumos e os custos de água associados às operações de preparação, sendo expressos em litros de água por quilograma de hortícola preparado.

Material e Métodos

Os hortícolas avaliados neste trabalho foram a alface, tomate, cenoura e a couve coração, selecionados porque integram o grupo dos produtos mais consumidos (top quatro) na Eurest Portugal, Lda. Devido à falta de dados a nível nacional de disponibilidade por hortícola, a solução encontrada para a definição do âmbito do trabalho, recaiu sobre o conjunto de hortícolas citados com receções superiores a 500 toneladas/ ano nas Unidades da Eurest Portugal, Lda. (Tabela 1).

Tabela 1 - Quantidade de hortícolas rececionados no ano de 2012 na Eurest Portugal, Lda.

Hortícola	Quantidade rececionada em todas as unidades da Eurest, Lda (kg) em 2012
Cenoura	895 171
Tomate 40/70	631 138
Couve Coração e Lombarda	610 761
Alface Frisada	545 237

A recolha dos dados foi realizada durante 14 dias, numa Unidade de Alimentação Coletiva Hospitalar na região do Porto, representativa das práticas, procedimentos e tecnologia habitualmente empregues na preparação de hortícolas em restauração coletiva.

Neste estudo foi contabilizado o consumo de água utilizado na preparação através do método observacional. Na preparação dos hortícolas é realizada a lavagem, a higienização (desinfecção), e o corte. Desta análise foi excluído o consumo de água na lavagem de utensílios e máquinas de corte durante a preparação dos hortícolas. Para permitir a quantificação da água utilizada na preparação de hortícolas, de forma a implicar o menor constrangimento das

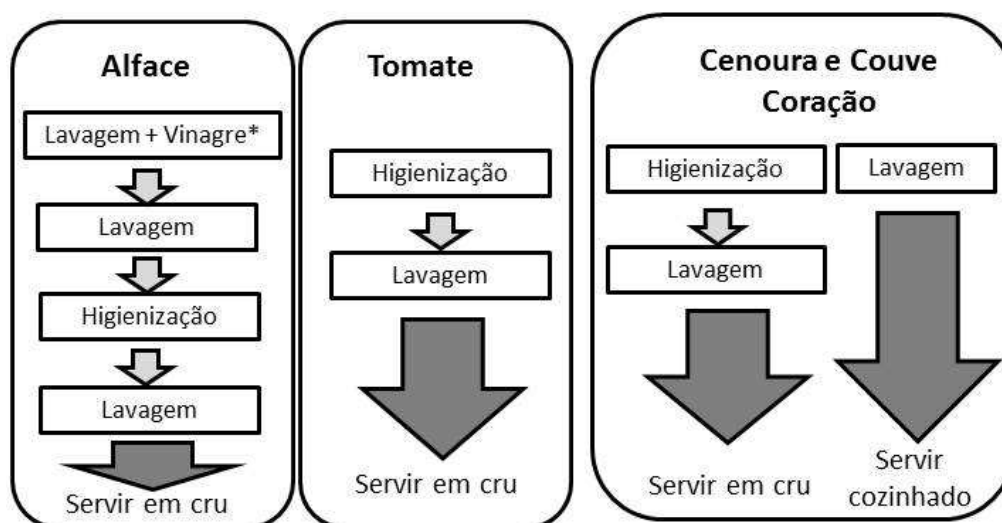
tarefas e sem custos, procedeu-se à calibração dos vários níveis de água usados nas bancas de lavagem para os 20L, 40L e 60L, com recurso ao seguinte método: estas foram preenchidas com água usando-se um medidor de líquidos calibrado para determinar os diferentes níveis de água. Este procedimento foi repetido três vezes com o objetivo de confirmar o valor medido para determinação das marcas dos diferentes níveis de água, em cada uma das bancas. Para volumes de água mais pequenos, foram utilizados recipientes (um de capacidade máxima de 3L e outro de 5L) previamente calibrados, de igual forma.

A Figura 1 descreve os procedimentos que ocorrem na preparação de hortícolas, no que respeita à utilização de água. Existem dois procedimentos diferentes, tendo em conta o modo de consumo: se consumido cru ou cozinhado.

Quando os produtos são consumidos cozinhados, estes apenas são cortados de acordo com a utilização final, lavados e prosseguem para a cozinha.

Quando são consumidos crus, os hortícolas (exceto a alface), após a triagem de folhas ou partes impróprias para consumo, são colocados em água com uma solução de higienização durante 5 minutos e em seguida sofrem uma passagem por água de forma a remover o produto higienizante utilizado⁽⁴⁴⁾.

Figura 1- Fluxograma de operações realizadas na preparação dos hortícolas em estudo



* - Etapa realizada só quando alface tem matéria orgânica (insetos)

A alface é submetida a uma primeira lavagem, de forma a retirar resíduos e folhas impróprias para consumo, em seguida é cortada para dentro da banca que se encontra preenchida com água e solução de higienização, permanecendo aqui por 5 minutos; de seguida sofre nova passagem por água, de forma a retirar o possível excesso de desinfetante.

A higiene dos hortícolas é efetuada para todos os hortícolas em simultâneo, exceto para a alface, que tem uma higienização em separado, facto pelo qual foi necessário avaliar o consumo de água na higienização de todos os hortícolas em estudo, por estimativa, exceto para a alface.

Todos os hortícolas foram pesados previamente antes da preparação. Durante a preparação procedeu-se à separação dos desperdícios por hortícola. No final da preparação, o desperdício e os hortícolas não utilizados foram pesados, de forma a avaliar a quantidade disponível para consumo. Os pesos e os volumes de

consumo de água e a atividade, ou seja, lavagem ou higienização, foram registados num documento-tipo, como o apresentado na Tabela 2 (documento preenchido encontra-se no anexo 1).

Tabela 2 - Exemplo de tabela de registo de dados

Tabela de Registo de Dados Recolhidos												
Data	Peso antes (Kg)	Tara (Kg)	TOTAL entrou (Kg)	Desperdício (Kg)	Tara (kg)	TOTAL desperdício (Kg)	N útil (kg)	TOTAL preparado	Água (L)	Atividade	TOTAL água (L)	Kg/L
dd/mm/aa												

De forma a compreender o impacto da preparação de hortícolas em cada refeição, foi efetuada uma estimativa de consumo de hortícolas por refeição, tendo em consideração as recomendações de consumo indicadas. Estima-se que um adulto deverá consumir 1600 a 2400 Kcal dia para mulheres e 2000 a 3000 kcal para homens, dependendo da idade e da prática de atividade física⁽⁴⁵⁾.

Assim, considerando que em média um indivíduo adulto deverá consumir cerca de 2000 Kcal por dia, e que o consumo de hortícolas deve representar 5,6% a 9,6%, o que perfaz 320g a 520g⁽³⁶⁾. Foi considerado o consumo de 5,6% do valor energético total diário, por ser mais próximo dos hábitos da população portuguesa, tendo-se assim 320 g de produtos hortícolas (duas doses) para a refeição do almoço e para o jantar. Como para este estudo se pretende analisar a pegada de água por refeição, dividimos o peso edível de 1Kg de hortícolas pela dose recomendada (320g), obtendo um valor de 3,1 refeições por kg de hortícolas. Estes dados permitiram analisar a pegada de água e os custos da preparação dos hortícolas, de acordo com as recomendações, por refeição.

Para calcular os custos anuais referentes a 2012 da Eurest Portugal, Lda associados com o consumo de água para a preparação dos hortícolas, foram utilizados os dados da Tabela 1. De forma a calcular a quantidade de produto preparado, foi necessário aplicar a percentagem de parte edível para cada hortícola, recorrendo-se aos valores da Tabela de Composição Nutricional de Alimentos Portuguesa⁽⁴⁶⁾ (TCA), descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores de parte edível para os hortícolas em estudo segundo a TCA⁽⁴⁶⁾

Valores de parte edível segundo a TCA⁽⁴⁶⁾				
	Couve	Cenoura	Alface	Tomate
% Parte edível	75%	82%	72%	85%

De forma a aproximar os resultados à realidade da Unidade de Alimentação Coletiva, os dados foram também analisados tendo em conta a percentagem de desperdício obtida através deste estudo.

De modo a analisar os custos com a água associada à preparação de hortícolas, foi aplicado o tarifário 742 aplicável a Hospitais e Ordens, a que corresponde o valor de 2,311€ por m³ de água consumida. Para além do custo fixo indicado o custo total pago pela unidade é ainda afeto de uma taxa de saneamento de 0,6334€ (este valor é indexado ao consumo de água), a da taxa de uso de recursos hídricos 0,0268€ e uma taxa de saneamento de 0,0039€.

Resultados e Discussão

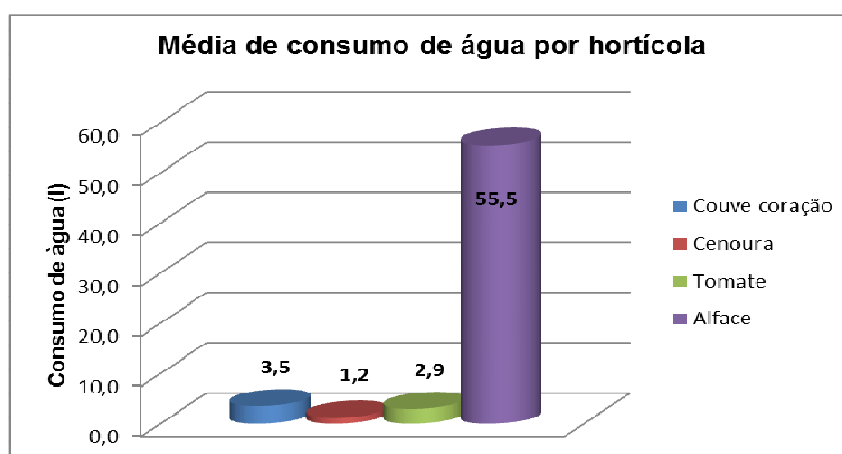
Os resultados obtidos para a pegada de água usada na preparação de hortícolas são descritos na Tabela 4.

Tabela 4-Pegada de água por hortícola.

	Couve (l/kg)	Cenoura (l/kg)	Alface Total (l/kg)	Tomate (l/kg)
Média	3,5	1,2	55,5	2,8
Desvio-padrão	1,32	0,36	34,94	0,99
Mínimo	0,89	0,72	13,98	1,62
Máximo	5,71	1,89	133,33	4,53
Nível de confiança (95%)	0,76	0,21	20,17	0,57
Intervalo de Confiança				
Limite Mínimo	2,72	0,97	35,32	2,20
Limite Máximo	4,24	1,38	75,66	3,34
Coeficiente de Variação	38%	31%	63%	36%

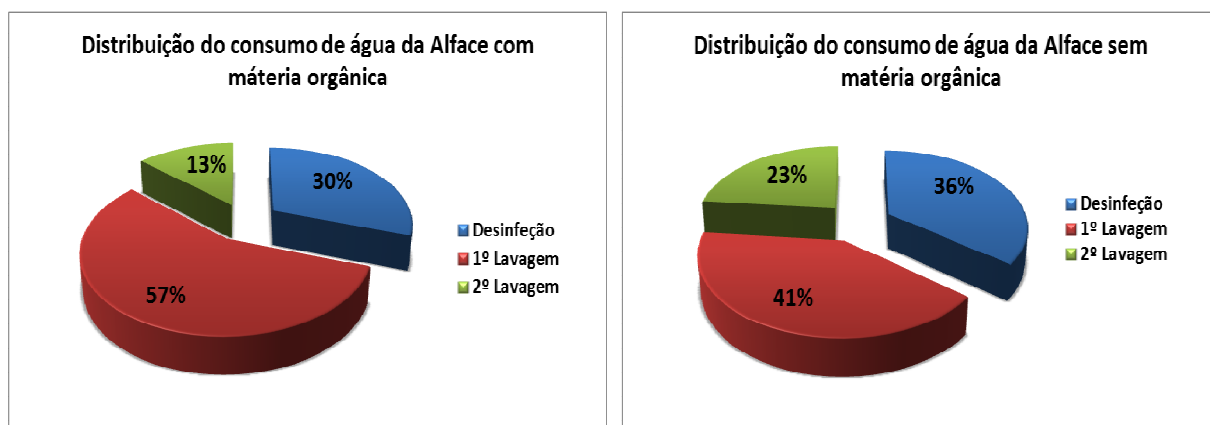
O consumo de água utilizado na preparação de hortícolas apresenta características distintas por produto. A alface é o produto que tem maior pegada de água na preparação, apresentando uma média de 55,5 l/kg de alface, destacando-se claramente dos restantes produtos, como é possível observar na Figura 2.

Figura 2 - Média de litros de água consumidos por quilograma de hortícola preparado



O consumo superior de água na alface pode estar relacionado com a presença de matéria orgânica (insetos) dado, conforme observado na Tabela 5, a média de consumo da alface com e sem matéria orgânica variar entre os 43,1 e os 67,9 l/kg.

Figura 3 – Distribuição por percentagem do consumo de água com e sem matéria orgânica



Através da Figura 3, pode-se observar que a presença de matéria orgânica leva a um aumento de consumo de 16%, a que corresponde 24,8 litros por quilo de alface preparada. Em termos de custos, este aumento do consumo de água, implica um aumento de 0,06€ por cada quilograma de alface preparado, mostrando assim que a presença de matéria orgânica contribui para o aumento do consumo de água e conseqüente custo acrescido. Estes dados evidenciam a importância do cumprimento das boas práticas de receção e produção matérias-primas, em conformidade com o *Codex Alimentarius*⁽⁴⁷⁾.

Figura 4 - Distribuição do consumo de água na preparação do tomate



O tomate, embora também seja servido em cru na forma de salada, necessitando igualmente de uma fase de higienização, não sofre contudo uma primeira lavagem, tendo uma pegada de água de 2,9 l/kg. Ao contrário da alface, em que a primeira lavagem era o maior contribuidor para o consumo de água, no caso do tomate é a higienização. Como é possível observar pela Tabela 5, a higienização do tomate consome em média 75% de todo o consumo de água. Este facto pode dever-se à necessidade de um maior consumo de água para que na fase de higienização este fique completamente imerso em água, de modo a que o desinfetante tenha a maior área de contacto possível com o tomate. A lavagem após higienização é feita passando apenas o produto por água corrente e, como este produto tem uma superfície lisa, facilita o seu enxaguamento.

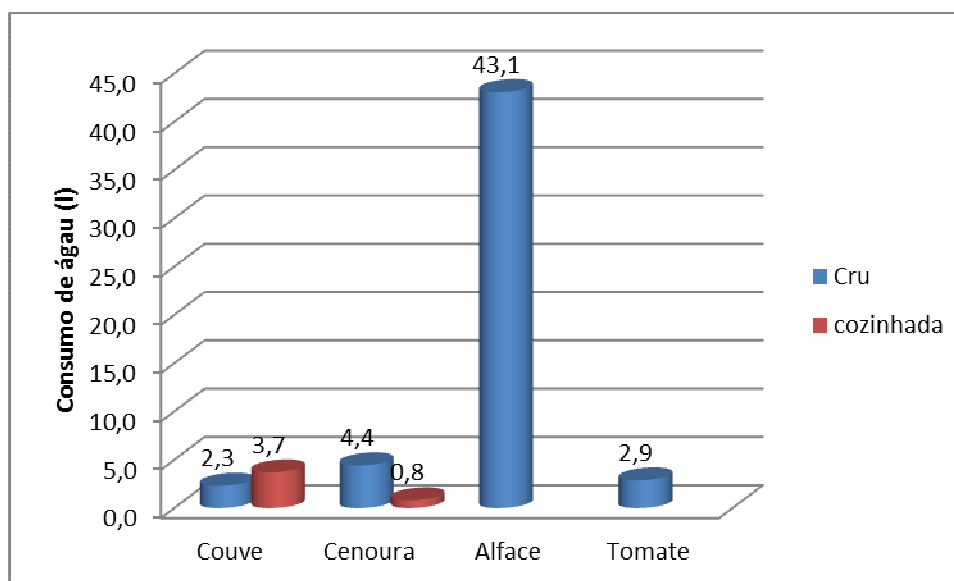
A cenoura tem uma pegada de água de 1,17 l/kg e a couve coração de 3,48 l/kg. Ambos têm uma variação, ou seja, em média os desvios padrão atingem 31% e 38% do valor da média, respetivamente. O coeficiente de variação dos hortícolas analisados tem a mesma ordem de grandeza, exceto para a alface. Este facto pode dever-se a um fator humano e por ausência de procedimentos detalhados de preparação.

Tabela 5 - Consumo de água (l) na preparação de hortícolas para servir em cru

	Consumo de água na preparação de hortícolas para servir em cru									
	Couve		Cenoura		Alface				Tomate	
	Média (l/kg)	%	Média (l/kg)	%	S/insetos		C/insetos		Média (l/kg)	%
1ª Lavagem	-	-	-	-	16,8	39	39,4	58	-	-
Higienização	1,7	72	3,33	75	16,7	39	19,7	29	2,2	75
2ª Lavagem	0,7	28	1,10	25	9,6	22	8,8	13	0,7	25
TOTAL (l)	2,3		4,4		43,1		67,9		2,9	

No caso da couve, o coeficiente de variação 38% deve-se essencialmente à aplicação do procedimento de efetuar a troca da água da cuba sempre que se introduz nova dose de couve para a etapa da lavagem ou a sua reutilização.

Figura 5 - Consumo de água (l) por hortícola cozinhado e cru



A amplitude de valores no caso da cenoura deve-se ao facto de as cenouras serem ou não serem mergulhadas em água, dependendo do colaborador da preparação. Segundo observado e constatado junto dos colaboradores, a lavagem das cenouras que seguem para serem cozinhadas faz-se passando as cenouras por água dentro de um escorredor pois, segundo os mesmos, mergulhar

a cenoura dentro de água leva a alterações organoléticas, como o cheiro. Mas nem todos os colaboradores tinham o mesmo procedimento, o que implica que os consumos de água verificados fossem diferentes. Segundo a *Food and Drug Administration* (FDA), independentemente do método utilizado para lavagem, os operadores devem ser incentivados a realizar uma boa gestão que garanta e mantenha a qualidade da água utilizada no processo⁽⁴⁸⁾.

De acordo com a Tabela 5 e a Figura 5, podemos verificar que a pegada de água da couve para consumo em cru é menor que a couve para consumir cozinhada, sendo 2,3 l/kg e 3,7 l/kg respetivamente. Este facto vem confirmar que a inexistência de procedimentos leva a um maior consumo de água, mesmo sem existir a etapa de higienização, agravando-se este valor se analisarmos numa perspetiva de economia de escala, dado que a quantidade de couve para higienizar é significativamente inferior à couve para utilizar na confeção.

Já o contrário acontece com a cenoura, com uma pegada de água de 4,4 l/kg de cenoura para consumir em cru e 0,8 l/kg de cenoura para consumir cozinhada. Ou seja, a necessidade de mergulhar as cenouras por completo e a passagem por água após emersas na solução desinfetante provoca um aumento do consumo de água, como era esperado. Tal como referido anteriormente, a passagem por água dentro dos escorredores, das cenouras que se destinam à confeção, também contribui para esta diferença.

Tabela 6 - Consumo de água na preparação de hortícolas para servir cozinhados

Consumo de água na preparação de hortícolas para servir cozinhados		
	Couve	Cenoura
	Média (l)	Média (l)
Lavagem	3,7	0,8

Segundo o princípio nº 4 da Declaração de Dublin da Conferência Internacional da Água e do Ambiente (1992)⁽⁴⁹⁾: “a água tem um valor económico em todos os seus usos, deve ser reconhecido como um bem económico”.

Tabela 7 - Cálculo da Pegada de Água (l) e custos por refeição (€), segundo recomendações da USDA⁽⁴⁵⁾

	Couve	Cenoura	Alface	Tomate
Pegada de água por refeição (l)	1,1	0,4	13,8	0,9
Custo de água por refeição	0,0026 €	0,0009 €	0,0319 €	0,0020 €

A Tabela 8 permite analisar a pegada de água e os custos de preparação de hortícolas por refeição. É possível verificar que a alface é o hortícola que mais contribui para os consumos e custos associados de água, pois os restantes têm contributos muito semelhantes entre si. De forma a compreender qual o impacto do consumo de água na preparação de hortícolas na gestão das Unidades, partindo dos dados reais de 2012, apresentados na Tabela 9 elaborou-se uma previsão anual dos custos que esta etapa representa para estes hortícolas.

Observou-se que o consumo de água por ano varia entre 18.158.812 L e 25.777.563 L, em função de a contabilização do desperdício ter sido efetuada pela TCA⁽⁴⁶⁾ ou pelo cálculo de desperdício da Unidade hospitalar, respetivamente.

Tabela 8 - Avaliação de custo de consumo de água na preparação de hortícolas para um ano nas Unidades da Eurest Portugal, Lda

Avaliação de custos de consumo de água na preparação para o ano 2012 nas unidades da Eurest Portugal, Lda.						
		Couve	Cenoura	Alface	Tomate	TOTAL
Hortícola/Ano (kg)		610761	895171	545237	631138	2682306
Parte edível	TCA	0,75	0,82	0,47	0,85	-
	Estudo	0,78	0,76	0,72	0,86	-
Hortícola preparado anualmente (kg)	TCA	458071	734040	256261	536467	1984839
	Estudo	476394	683015	393116	544041	2096565
Consumo água(l)/hortícola preparado(kg)	TCA	1.592.644	862.089	14.219.874	1.484.205	18.158.812
	Estudo	1.656.350	802.163	21.813.892	1.505.158	25.777.563
Custo anual de preparação	TCA	3.681 €	1.992 €	32.862 €	3.430 €	41.965 €
	Estudo	3.828 €	1.854 €	50.412 €	3.478 €	59.572 €
% Custo anual de hortícola	TCA	8,8	4,7	78,3	8,2	100,0
	Estudo	6,4	3,1	84,6	5,8	100,0

Assumindo que o custo de água é idêntico para todas as Unidades de Alimentação Coletiva, observa-se que o custo anual do consumo de água pode variar entre 41.965 € e os 59.572 €, sendo que para estes valores a contribuição da alface é de 32.862 € a 50.411€, o que corresponde entre 78% a 85% do custo total da preparação de hortícolas por ano.

Segundo economistas e ambientalistas prevê-se, e já se começa a verificar em alguns países como os Estados Unidos da América, um aumento das contas da água, afetando as Unidades de Alimentação Coletiva, as quais dependem fortemente de água para o seu dia-a-dia⁽⁵⁰⁾. O aumento do custo da água em Portugal também é previsível, como mostra a Diretiva- Quadro de Água (art.9º) e segundo conclusões do Plano Nacional de Água, os preços e as taxas atualmente

praticados apenas cobrem parcialmente os custos e os serviços⁽⁵¹⁾. Nos EUA, de 2004 para 2008, verificou-se um aumento do preço da água de 28%, passando de \$4,14/m³ para \$5,30/m³⁽⁵⁰⁾, ou seja, considerando a taxa de câmbio de 1,3027, passou de 3,18€/m³ para 4,07€/m³.

Tabela 9- Avaliação do custo do consumo de água num ano caso o preço da água aumente em 28%

Avaliação de custo de consumo de água num ano caso o preço da água aumente 28%						
		Couve	Cenoura	Alface	Tomate	TOTAL
Custo/Ano	TCA	4.711,17 €	2.550,13 €	42.063,52 €	4.390,40 €	53.715,22 €
	Estudo	4.899,62 €	2.372,86 €	64.527,24 €	4.452,38 €	76.252,09 €

O custo da água em Portugal por metro cúbico é praticamente metade do valor pago nos EUA. Se pensarmos que o valor pago em Portugal aumentaria tanto quanto nos EUA, a Eurest, Lda iria ter custos anuais que poderiam variar entre os 53.715€ e os 76.252€, ou seja, uma diferença entre 11.750€ e 16.680€ (Tabela 8).

Através deste estudo é possível retirar algumas conclusões pertinentes. Apresenta contudo algumas limitações, como seja um reduzido número de dias de recolha. A falta de literatura nesta área torna difícil a elaboração da metodologia, da compreensão e discussão de resultados por comparação.

Conclusões

Através deste trabalho pode-se concluir que os valores obtidos de pegada de água para uma Unidade de Alimentação Coletiva demonstram que os consumos de água devem constituir um motivo de preocupação com a gestão do consumo de água nestas unidades. O valor calculado demonstra que anualmente a etapa de preparação destes hortícolas representa cerca de 40 a 58 mil euros.

No entanto, verifica-se que há hortícolas, como a alface, que têm uma pegada de água muito superior. Os restantes hortícolas analisados têm pegadas de água semelhantes, sendo a cenoura o hortícola com menor pegada de água. A alface, em virtude de ser um alimento de folha, poderá exigir um maior consumo de água, pois necessita da lavagem individual de cada uma das folhas, levando assim a maiores consumos de água.

Conclui-se também que, em geral, não é a desinfeção dos hortícolas que representa maior consumo de água, mas sim a primeira lavagem, no caso da alface. Estes resultados podem contribuir para uma análise integrada da sustentabilidade ambiental e financeira, na hora da seleção do produto hortícola a oferecer ao consumidor.

Parece evidente que, devido a uma falta de procedimentos organizados de forma detalhada, há maiores consumos de água, pois constatou-se que existem diferentes práticas usadas na preparação dos hortícolas que possuem elevado impacto no consumo. Assim, através da elaboração de procedimentos descritos de forma mais detalhada poderia ser possível reduzir os consumos de água, explicando exatamente quais as etapas e o modo como estas devem ser realizadas. Em seguida, será necessário desenvolver meios de monitorização

destes mesmos procedimentos, para mais tarde definir metas de poupança do consumo de água.

Outros trabalhos complementares são necessários para definição da pegada de água na produção de uma refeição numa Unidade de Alimentação Coletiva.

Para estudos futuros seria interessante avaliar o consumo de forma mais abrangente, realizar mais estudos para reforço dos dados obtidos neste, incluindo todas as etapas de preparação, nomeadamente, da preparação de carne, pescado, confeção e higienização, para a definição final da pegada de água por refeição. Esta avaliação seria interessante no sentido de compreender exatamente qual o impacto ambiental e económico que o consumo de água tem nos serviços de produção de refeições e o que representam estes custos a nível geral numa Unidade de Alimentação Coletiva. Um melhor conhecimento dos consumos e dos custos poderia permitir uma melhor gestão económica e tornar as Unidades de Alimentação Coletiva mais sustentáveis e competitivas no mercado.

Referências Bibliográficas

1. Lutz W, K CS. Dimensions of global population projections: what do we know about future population trends and structures? *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2010; 365(1554):2779-91.
2. Godfray HC. Ecology. Food and biodiversity. *Science.* 2011; 333(6047):1231-2.
3. Regmi A DM, Seale J, Bernstein J. Changing structure of global food consumption and trade. Market and Trade Economics Division, Economic Research Service. 2001
4. Economic Research Service (ERS) USDoAU. Food Availability (Per Capita) Data System. 2010. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/data/foodconsumption/>.
5. Eurostat. 2009
6. Braun Jv. The World Food Situation: New Driving Forces and Required Actions. International Food Policy Research Institute. 2007(Washington, DC,)
7. Godfray HC, Beddington JR, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science.* 2010; 327(5967):812-8.
8. Conway G. The Doubly Green Revolution. Penguin Books. 1997; London
9. Godfray HC, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, Nisbett N, et al. The future of the global food system. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2010; 365(1554):2769-77.
10. Society R. Reaping the benefits: science and the sustainable intensification of global agriculture. UK:Royal Society. 2009
11. Naturlink. Distribuição da água na natureza. 2000
12. Programme) WWVA. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. WWAP, UNESCO Publishing. 2009
13. Hoekstra AC, A.; Aldaya, M.; Mekonnen, M. Water Footprint Manual. Setting the Global Standard. Water Footprint Network. 2011
14. Postel SL DG, Ehrlich PR. Human appropriation of renewable fresh water. *Science.* 1996; 271:785-788
15. Hoekstra AY HP. Globalisation of water resources: International virtual water flows in relation to crop trade. *Glob Environ Change.* 2005; 15:45-56
16. Hoekstra AY, Mekonnen MM. The water footprint of humanity. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012; 109(9):3232-7.
17. Hoekstra AYC, A.K. . Water footprint of nations: water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Resourc Manag.* 2007; 21:35-48.
18. Mediterranean W. WATER FOOTPRINT IN PORTUGAL- Securing water for people and nature. WWF Mediterranean. fevereiro 2010
19. Steen-Olsen K, Weinzettel J, Cranston G, Ercin AE, Hertwich EG. Carbon, land, and water footprint accounts for the European Union: consumption, production, and displacements through international trade. *Environ Sci Technol.* 2012; 46(20):10883-91.
20. INAG. 2010. Disponível em: <http://portaldagua.inag.pt/PT/InfoUtilizador/UsoEficiente/Pages/ConsumoPortugal.aspx>.

21. Strzepek K, Boehlert B. Competition for water for the food system. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2010; 365(1554):2927-40.
22. M. Mekonnen AH. National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption. UNESCO-IHE. 2010; 1 Main Report No 48
23. A. K. Chapagain AYH, H. H. G.Savenije, and R.Gautam, . 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.* 2006; vol 60:pp186–203.
24. Buttriss JL. Food reformulation: the challenges to the food industry. *Proc Nutr Soc.* 2013; 72(1):61-9.
25. Van-Duyn MA PK. Overview of the health benefits of fruits and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature. *J Am Diet Assoc.* 2000; 100(12)(1511-21)
26. Rolls BJ E-MJ, Tohill BC. What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management. *Nutr Rev.* 2004; 62(1):1-17.
27. Guilbert JJ. The world health report 2002 - reducing risks, promoting healthy life. *Educ Health (Abingdon).* 2003; 16(2):230.
28. Allende A T-BF, Gil MI. Minimal processing for healthy traditional foods. *Trends in Food Science & Technology.* 2006; 17:513-19
29. Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, et al. Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr.* 2012; 51(6):637-63.
30. Brundtland GH. From the World Health Organization. Reducing risks to health, promoting healthy life. *JAMA.* 2002; 288(16):1974.
31. Waxman A. WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull.* 2004; 25(3):292-302.
32. Consumidor FdCdNeAdUdPIId. Folheto “A Nova Roda dos Alimentos... um guia para a escolha alimentar diária”. Porto; 2003.
33. Franchini B RS, Graça P, de Almeida MDV. A nova roda dos alimentos: um guia para a escolha alimentar diária. *Nutricias.* 2004; (4):55-56
34. Elmadfa I ea. European Nutrition and Health Report. *Forum Nutrition.* 2009; 62:1-405.
35. . WHO. Comparative analysis of nutrition policies in the WHO European Region. Copenhagen, Denmark: WHO; 2006.
36. Saúde Omd. Workshop de Lisboa sobre a Promoção de Hortofrutícolas nos Países de Expressão Portuguesa. In; Lisboa. FAO, Ministério da Saúde de Portugal/Direcção Geral da Saúde, Instituto de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Ministério da Saúde do Brasil; 2005.
37. Klepp KI, Perez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadfa I, Haraldsdottir J, et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Ann Nutr Metab.* 2005; 49(4):212-20.
38. Agroportal. Alimentação: Portugueses preferem fruta aos legumes e estão a reduzir consumo. 2006. Disponível em: <http://www.agroportal.pt/x/agronoticias/2006/05/17g.htm>.
39. Estatística. INd. Balança Alimentar Portuguesa 2003-2008. INE. 2010.
40. Organization FFaA. Food Balance Sheets - Portugal 2009. 2009.

41. Marcelo Giroto R. Uma análise sobre a estratégia competitiva e operacional dos restaurantes selfservice. *Gestão e Produção*. 1997; 4(3):321-22.
42. Célia Silvério V. Alimentação de coletividade: uma abordagem gerencial. Brasília: LidGráfica. 2002. 206.
43. Roseane Pagliaro AD, CYRILLO. Influência do tamanho das plantas de produção nos custos de refeições das unidades de alimentação e nutrição da divisão de alimentação COSEAS/USP. *Revista de Nutrição*. Campinas; 2001. 21-26.
44. Nations faAootU. Code of Hygienic Practice for fresh fruits and Vegetables - CAC/rCP 53-2003. 2003
45. Agriculture USDo. Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th Edition ed. Services DoHaH. Washington, DC: U.S. Government Printing Office; December 2010.
46. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Tabela de Composição Nutricional de Alimentos. Lisboa; 2006.
47. Food and Agricultural organization of the United Nations WHO, .. Codex Alimentarius. food Hygiene Basic Texts. Rome; 2001.
48. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. . Food and Drug Administration CP. . USA; 1998.
49. Graça CAL. Pegada Hídrica: um estudo de caso de água cinzenta de um produto agrícola. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa; 2011.
50. Network RP. Responsible Purchasing Guide - Food Services. 2009.
51. INAG. Economia da Água. Plano Nacional da Água. 2004.

Anexo 1

Dados Recolhidos

COUVE CORAÇÃO E LOMBARDA												
Data	Peso antes (Kg)	Tara (Kg)	TOTAL entrou(Kg)	Desp(Kg)	Tara (kg)	TOTAL desper(Kg)	N util (kg)	TOTAL preparado	Água (L)	Activ	TOTAL água(L)	Kg/L
25-03-2013	22	0	22	4,4	0	4,4	6	11,6	28	Lav	65	5,6
	0	0		0	0				30	Lav		
	0	0		0	0				2	Lav		
									5	Hig		
26-03-2013	12,6	1,7	33,6	7,05	0	10,55	0	23,05	1	Lav	96	4,2
	13,5	1,7		5,2	1,7				40	Lav		
	12,6	1,7		0	0				50	Lav		
									5	Hig		
27-03-2013	12,1	1,7	51	8	0	14,4	0	36,6	40	Lav	136	3,7
	11,7	1,7		6,4	0				5	Lav		
	13,6	1,7		0	0				5	Lav		
	13,6	1,7		0	0				1	Lav		
	0	0		0	0				40	Lav		
	0	0		0	0				40	Lav		
	0	0		0	0				5	Hig		
28-03-2013	11,2	1,7	41,7	9	1,7	13	0	28,7	1,5	Lav	114	4,0
	11,8	1,7		3,1	0,7				10	Lav		
	11,7	1,7		5	1,7				15	Lav		
	13,8	1,7		0	0				40	Lav		
	0	0		0	0				40	Lav		
									2,5	Lav		
	0	0		0	0				5	Hig		
01-04-2013	5,15	1,7	65,95	4,1	1,7	15,65	0	50,3	40	Lav	117,5	2,3
	11,9	1,7		8,65	1,7				2,5	Lav		
	12	1,7		8	1,7				10	Lav		
	11,7	1,7		0	0				60	Lav		
	13,5	1,7		0	0				5	Hig		
	13,4	1,7										
02-04-2013	12,5	1,7	48,1	9,25	1,7	14,5	0	33,6	1,5	Lav	121,5	3,6
	11,7	1,7		8,65	1,7				50	Lav		
	12,7	1,7		0					5	Lav		
	12,9	1,7		0	0				60	Lav		
				0	0				5	Hig		
03-04-2013	12	1,7	35,8	8,7	1,7	7	10,15	18,65	2,5	Lav	57,5	3,1
	12,3	1,7							50	Lav		
	13,2	1,7							5	Hig		
04-04-2013	13,7	1,7	140,3	7,2	1,7	34,45	0	105,85	40	Lav	257	2,4
	12,15	1,7		7,4	1,7				2	Lav		
	11,7	1,7		5,9	1,7				40	Lav		
	13,05	1,7		6,4	1,7				10	Lav		
	13,45	1,7		7,05	1,7				40	Lav		
	12,35	1,7		5,9	1,7				60	Lav		
	11,75	1,7		6,5	1,7				60	Lav		
	12,5	1,7							5	Hig		
	13,45	1,7										

	14,7	1,7										
	13,2	1,7										
05-04-2013	13,3	1,7	25,5	6,65	1,7	4,95	3,95	16,6	2	Lav	52	3,1
	13,9	0,9							45	Lav		
									5	Hig		
15-04-2013	16,1	1,7	41,95	6,5	1,7	4,8	12,8	24,35	40	Lav	139	5,7
	14,25	1,7							50	Lav		
	13,3	1,7							4	Lav		
									40	Lav		
									5	Hig		
16-04-2013	20,45	1,7	66,1	12,5	1,7	10,8	0	55,3	1	Lav	49	0,9
	14,65	1,7							40	Lav		
	14,4	1,7							3	Lav		
	18,3	1,7							5	Hig		
17-04-2013	19,15	1,7	17,45	4,1	1,7	2,4	5,2	9,85	1	Lav	38	3,9
									2	Lav		
									30	Lav		
									5	Hig		
18-04-2013	6,9	1,7	69,25	6,55	1,7	14,3	5,1	49,85	40	Lav	208,5	4,2
	20,25	1,7							3,5	Lav		
	37								50	Lav		
	6,8	1,7							5	Hig		
									50	Lav		
				60	Lav							
19-04-2013	14,75	1,7	56,55	12,5	1,7	10,8	0	45,75	1	Lav	91	2,0
	13,5	1,7							5	Lav		
	30								60	Lav		
									20	Lav		
									5	Hig		

CENOURA												
Data	peso antes (Kg)	Tara (Kg)	TOTAL entrou(Kg)	desp(Kg)	Tara (kg)	TOTAL desper(Kg)	N util (kg)	TOTAL preparado	água (L)	Activ	TOTAL água(L)	Kg/L
25-03-2013	15	0	15	6,1	1,02	5,08	0	9,92	3	Lav	15	1,5
	0	0		0	0				3	Lav		
	0	0		0	0				4	Lav		
									5	Hig		
26-03-2013	20	0	20	4,1	0	4,1	1,3	14,6	1	Lav	22	1,5
	0	0		0	0				15	Lav		
	0	0		0	0				1	Lav		
									5	Hig		
27-03-2013	10		43	4,5	1,3	6,9	0	36,1	1	Lav	26	0,7
	10			5	1,3				15	Lav		
	13				0				2,5	Lav		
	10				0				2,5	Lav		
					0				5	Hig		
28-03-2013	10	0	30	5,25	0	5,25	3,8	20,95	15	Lav	21,5	1,0
	10	0		0	0				1,5	Lav		
	10	0		0	0				5	Hig		
01-04-2013	10		30	6,7	1	5,7	5,1	19,2	2	Lav	20,5	1,1
	10								3	Lav		
	10								1	Lav		
									1	Lav		
					0				2,5	Lav		
					0				2	Lav		
									4	Lav		
					0				5	Hig		
02-04-2013	10		30	0,4		7,2	5,9	16,9	0,5	Lav	25,5	1,5
	10			4,9	1				10	Lav		
	10			3,9	1				10	Lav		
					0				5	Hig		
03-04-2013	10		30	8,85	1,7	7,15	0	22,85	2,5	Lav	16,5	0,7
	10								1	Lav		
	10								2	Lav		
									2	Lav		
									4	Lav		
04-04-2013	10	0	20	6,5	1,7	4,8	3,8	11,4	2	Lav	9	0,8
	10	0		0	0				2	Lav		

		0		0	0				5	Hig		
05-04-2013	10	0	20	8,05	1,7	6,35	3,8	9,85	2	Lav	13	1,3
	10	0							4	Lav		
									5	Hig		
15-04-2013	10		30	6,9	1	5,9	6,35	17,75	10	Lav	33,5	1,9
	10								5	Lav		
	10								1,5	Lav		
									10	Lav		
									2	Lav		
									5	Hig		
16-04-2013	10	0	20	5,8	1,7	4,1	0	15,9	10	Lav	21	1,3
	10	0							1	Lav		
									5	Lav		
									5	Hig		
17-04-2013	10		20	6	1	5	0	15	2	Lav	12,5	0,8
	10								2	Lav		
									1,5	Lav		
									2	Lav		
									5	Hig		
18-04-2013	10	0	26	7,5	1	6,5	0	19,5	1	Lav	18	0,9
	16	0							2	Lav		
									10	Lav		
									5	Hig		
19-04-2013	10	0	20	7,2	1	6,2	0	13,8	1	Lav	18	1,3
	10	0							5	Lav		
									1	Lav		
									1	Lav		
									2,5	Lav		
									2,5	Lav		
									5	Hig		

ALFACE												
Data	peso antes (Kg)	Tara (Kg)	TOTAL entrou(Kg)	desp(Kg)	Tara (kg)	TOTAL desper(Kg)	N util (kg)	TOTAL preparado	água (L)	Activ	TOTAL água(L)	Kg/L
25-03-2013	0,89	0	0,89	0,8	0,5	0,3	0	0,59	20	Lav	55	93,2
									20	Hig		
				0	0				15	Lav		
26-03-2013	2	0,5	1,5	0,1	0	0,1	0	1,4	10	Lav	45	32,1
									20	Hig		
				0	0				15	Lav		
27-03-2013	1,2		1,2	0,2		0,2	0	1	20	Lav	50	50,0
									20	Hig		
									10	Lav		
28-03-2013	2,1	0,5	6,9	1,3	0,5	0,8	0	6,1	55	lav	225	36,9
	4,8	1,6							55	lav		
									40	Hig		
									35	Lav		
									10	Lav		
									20	Hig		
									10	Lav		
01-04-2013	2,75	1,7	1,05	1	0,7	0,3	0	0,75	40	Lav	100	133,3
									40	Hig		
									20	Lav		
02-04-2013	1		1,4	0,75	0,5	0,25	0	1,15	20	Lav	50	43,5
	0,4								20	Hig		
									10	Lav		
03-04-2013	1		1,6	1	0,5	0,5	0	1,1	20	Lav	50	45,5
	1,1	0,5							20	Hig		
									10	Lav		
04-04-2013	5	1,7	6,6	3,3	1,7	1,6	0	5	55	Lav	197	39,4
	0,4								55	Lav		
	1,2								2	Lav		
									40	Hig		
									5	Lav		
									10	Lav		
									20	Hig		
05-04-2013	2,2	0,75	1,45	1,5	0,5	1	0	0,45	20	Lav	50	111,1
									20	Hig		
									10	Lav		

15-04-2013	6,4	1,7	9,5	0,3	4,6	0	4,9	55	Lav	237	48,4		
	3,1	1,7		4,3				55	Lav				
								40	Lav				
								10	Lav				
								40	Hig				
								5	Lav				
								10	Lav				
								20	Hig				
							2	Lav					
16-04-2013	2,2	0,5	2,2	1,75	1	0,75	0	1,45	20	Lav	112	77,2	
										62			Lav
										20			Hig
										10			Lav
17-04-2013	2,25	0,5	5,35	1,2	0,5	0,7	0	4,65	35	Lav	65	14,0	
	3,1	1,7								10			Lav
										20			Hig
18-04-2013	2,6	0,5	2,6	1,45	1	0,45	0	2,15	20	Lav	50	23,3	
										20			Hig
										10			Lav
19-04-2013	2,7	0	7,7	4,65	1,7	2,95	0	4,75	15	Lav	265	55,8	
	5	0								20			Hig
										10			Lav
										60			Lav
										60			Lav
										40			Lav
										40			Hig
										20			Lav

Letras a vermelham correspondem a dias com presença de matéria orgânica

TOMATE												
Data	peso antes (Kg)	Tara (Kg)	TOTAL entrou(Kg)	desp(Kg)	Tara (kg)	TOTAL desper(Kg)	N util (kg)	TOTAL preparado	água (L)	Activ	TOTAL água(L)	Kg/L
25-03-2013	10	0,5	12	0,8	0,5	0,3	0	11,7	10	Hig	19	1,6
	3	0,5								9		
26-03-2013	2,5	0,5	6	0,2		0,2	0	5,8	10	Hig	12,5	2,2
	4,5	0,5								2,5		
27-03-2013	5	0	7,7	0,4		0,6	0	7,1	10	Hig	14	2,0
	2,7	0								4		
28-03-2013	4,85	0,5	4,35	0,8	0,5	0,3	0	4,05	10	Hig	12	3,0
										2		
01-04-2013	4,65	0,5	4,15	1,2	0,5	0,7	0	3,45	10	Hig	15	4,3
										5		
02-04-2013	1,65	0,5	5,15	0,5	0	2,5	0	2,65	10	Hig	12	4,5
	4				0,5				2	Lav		
03-04-2013	5,25	1	4,25	0,2	0	0,2	0	4,05	10	Hig	12	3,0
	0								2	Lav		
04-04-2013	4,75	0,5	6,75	2,5	0,5	2	0	4,75	10	Hig	12	2,5
	3	0,5							2	Lav		
05-04-2013	2	0,5	6	3,7	0,5	3,2	0	2,8	10	Hig	12,5	4,5
	5	0,5							2,5	Lav		
15-04-2013	5,4		12,3	0,9	0,5	0,4	2,9	9	10	Lav	20	2,2
	6,9	1								Lav		
										Lav		
									10	Hig		
16-04-2013	5	0,5	7,35	0,75	0,5	0,25	0	7,1	2,8	Lav	12,8	1,8
	2,85	0,7							10	Hig		
17-04-2013	5,9	0,5	5,4	0,8	0,5	0,3	0	5,1	2,5	Lav	12,5	2,5
									10	Hig		
18-04-2013	6,75	1	5,75	0,2	0	0,2	0	5,55	2	Lav	12	2,2
									10	Hig		
19-04-2013	5,6	0,5	5,1	0,7	0,5	0,2	0	4,9	2,5	Lav	12,5	2,6
									10	Hig		