



Instituto Politécnico de Coimbra
Escola Superior Agrária de Coimbra

Avaliação do Desperdício Alimentar em cadeias de Supermercado

**Vantagens das doações como forma de reaproveitar o
desperdício alimentar**

Ana Filipa Salvador da Silva Brás

Orientadores: Célia Maria Dias Ferreira; Álvaro Fernández Braña

Coimbra 2019

**Dissertação para obtenção do
Grau de Mestre em Gestão Ambiental**

Resumo

O desperdício alimentar é um problema global. Atualmente 1/6 da população ainda passa fome, sendo que 1/3 da comida produzida em todo o mundo é desperdiçada anualmente. As projeções da ONU indicam que continuará a haver um crescimento populacional nas próximas décadas. Isto irá implicar um aumento da produção de alimentos o que pode não ser sustentável. A problemática em estudo vai ter tendência a intensificar-se. Sempre que um alimento não cumpre o fim para o qual foi criado existe uma oportunidade perdida a nível económico, social e ambiental. Muito tem sido feito nos últimos anos para iniciar a redução deste desperdício, contudo ainda não é suficiente. É de extrema importância que se continue a insistir nesta temática, avaliando toda a cadeia de abastecimento, bem como fazendo análises locais para poder propor medidas mais adequadas.

O objetivo deste trabalho é então estudar uma das partes finais da cadeia: a parte da distribuição e retalho. O estágio realizou-se num supermercado na região de Coimbra com o objetivo de perceber quais as áreas em que existem maiores quebras e propor medidas para as solucionar.

As áreas com maiores quebras estão ligadas a produtos perecíveis. Apesar de as doações serem um processo em crescimento ainda existe muito desperdício que não pode ser doado, sendo que as doações não atingem sequer 50% das quebras. Dado que o supermercado tem acordo com uma instituição para realizar doações, procurou-se perceber a partir da análise do ciclo de vida de dois produtos frescos, carne e alface, se esta é ou não mais vantajosa ao invés da valorização energética na forma de biogás e eliminação em aterro, e qual o seu impacto a nível da pegada de carbono.

Concluiu-se pelos dados obtidos para o caso de estudo que a doação é sempre o melhor caminho, sendo que este processo tem um enorme impacto na redução da pegada de carbono. Anualmente, retirar-se-ia da atmosfera 15,6 t de CO₂ equivalente se toda a carne fosse doada em vez de descartada. Relativamente à alface, a pegada de carbono é menor, contudo, se se optar também pela sua doação em vez do seu descarte consegue-se evitar a emissão para atmosfera de 4,4 t de CO₂ equivalente por ano. A redução do desperdício alimentar tem longo caminho pela frente.

Palavras-chave: Desperdício alimentar, Doações, Análise de Ciclo de Vida

Abstract

Food waste is a global problem. Currently 1/6 of the population still goes hungry, and 1/3 of the food produced worldwide is wasted annually. UN projections indicate that population growth will continue for decades to come. This will lead to an increase in food production which may not be sustainable. The problem under study will tend to intensify. Whenever a food does not fulfil the purpose for which it was created there is a missed economic, social and environmental opportunity. Much has been done in recent years to start reducing this waste, but it is not enough. It is extremely important that we continue to insist on this theme, evaluating the entire supply chain, as well as making local analysis to be able to propose suitable measures.

The objective of this paper is then to study one of the final parts of the chain: the distribution and retail part. The internship took place in a supermarket in the region of Coimbra in order to understand which areas have the largest breaks and propose measures to solve them.

The areas with the largest breaks are linked to perishable products. Although donations are a growing process, there is still a lot of waste that cannot be donated, and donations do not even reach 50% of the breaks. Since all supermarket chains already have agreements with institutions to make donations, tried to realize from the life cycle analysis if this is more or less advantageous rather than landfilling, and at what level impact of carbon footprint.

It was concluded from the data obtained for the case study that donation is always the best way, and this process has a huge impact on reducing carbon footprint. Each year 15.6 t of CO₂ equivalent would be removed from the atmosphere if all meat was donated rather than discarded. For lettuce, the carbon footprint is lower, but if you donate instead of dispose of it, you can avoid 4.4 t of CO₂ equivalent emissions per year to the atmosphere. Reducing food waste has a long way to go.

Keywords: Donations, Life Cycle Assessment, Food Waste

Índice

Resumo	III
Abstract.....	V
Índice de figuras.....	IX
Índice de tabelas.....	XI
Índice de abreviaturas	XIII
1. Introdução	1
2. Conceitos básicos sobre desperdício alimentar e levantamento do estado da arte	3
2.1. Conceitos de perdas alimentares e desperdício alimentar	9
2.2. Direito à alimentação e segurança alimentar	10
2.3. Impactes do desperdício alimentar	14
2.4. Hierarquia dos resíduos e a hierarquia do desperdício	17
2.5. Cadeia de abastecimento	20
2.6. Doação dos produtos excedentes	22
3. Metodologia	25
3.1. Cenários a estudar.....	25
3.2. Caso de estudo	25
3.3. Recolha de dados sobre as quebras em loja e sistematização preliminar	25
3.4. Análise de ciclo de vida.....	26
4. Resultados e discussão	29
4.1. Análise da evolução das quebras e das doações em loja	29
4.2. Análise das quebras por categorias.....	31
4.3. Resultados da análise de ciclo de vida.....	38
4.3.1 Âmbito.....	38
4.3.2 Inventário.....	40
4.3.3 Análise do impacto	44

4.3.4 Interpretação dos resultados.....	44
4.4. Impacto das doações na redução de CO ₂ ao longo do ano.....	48
5. Conclusão	51
6. Bibliografia.....	53

Índice de figuras

Figura 1 - Perdas alimentares em Portugal.	4
Figura 2 - Causas do desperdício alimentar em Portugal.	5
Figura 3 - Desperdício alimentar em várias zonas do mundo.....	6
Figura 4 - Volumes das perdas de desperdício alimentar.	7
Figura 5 - Desperdício alimentar ao longo da cadeia	9
Figura 6 - Pilares da segurança alimentar.	12
Figura 7 - Emissões Europeias de gases de estufa, em função dos setores.	14
Figura 8 - Pegada ecológica de alguns alimentos.	15
Figura 9 - Hierarquia dos resíduos e do desperdício alimentar.	18
Figura 10 - Cadeia de abastecimento.	20
Figura 11 - Desperdício por setor da cadeia de abastecimento.....	21
Figura 12 - Distribuição de excedentes alimentares por setor.	22
Figura 13 - Valores das quebras e doações ao longo do tempo.....	29
Figura 14 - Percentagem de doações nos últimos 7 meses	30
Figura 15 - Quebras por categoria de produtos alimentares	31
Figura 16 - Quebras/doações de alface frisada	38
Figura 17 - Cenário do desperdício alimentar	39
Figura 18 - Discriminação da produção de energia em Portugal.....	43
Figura 19 - Processo completo da análise da carne	45
Figura 20 - Processo completo da análise da alface	46
Figura 21 - Produção de CO ₂ por kg de alimento produzido.....	47

Índice de tabelas

Tabela 1 - Top 5 de quebras (fruta) de maio de 2017 a abril 2018.....	32
Tabela 2 - Top 5 de quebras (padaria) de maio de 2017 a abril 2018	33
Tabela 3 - Top 5 de quebras (carne) de maio de 2017 a abril 2018.....	34
Tabela 4 - Top 5 de quebras (congelados) de maio de 2017 a abril 2018	35
Tabela 5 - Top 5 de quebras (frescos) de maio de 2017 a abril 2018.....	36
Tabela 6 - Top 5 de quebras (sortido) de maio de 2017 a abril 2018	37
Tabela 7 - Inventário de produção de carne vermelha.....	40
Tabela 8 - Inventário de doação de carne	41
Tabela 9 - Inventário de descarte de carne	41
Tabela 10 - Inventário de produção de alface.....	42
Tabela 11 - Inventário doação de alface	43
Tabela 12 - Inventário de descarte de alface.....	43
Tabela 13 - Análise de dados de produção e descarte	44
Tabela 14 - Quantidade de CO ₂ (kg) emitido por kg de alimento doado nas várias fases do ciclo de produção, consumo e descarte de carne	47
Tabela 15 - Quantidade de CO ₂ (kg) emitido por kg de alimento doado nas várias fases do ciclo de produção, consumo e descarte de alface	47
Tabela 16 - Quantidade de CO ₂ poupado mensalmente se as carnes forem doadas em vez de descartadas.	48
Tabela 17 - Quantidade de CO ₂ poupado mensalmente se a alface for doada em vez de descartada.....	49

Índice de abreviaturas

ACV	Análise de Ciclo de Vida
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
CH₄	Metano
CNCDA	Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar
CO₂	Dióxido de Carbono
DPH	Farmácia, Perfumaria, Higiene (do Francês: Droguerie, Parfumerie, Hygiène)
ENCDA	Estratégia Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Organização para a Alimentação e Agricultura (do Inglês: Food and Agriculture Organization)
FFV	Frutas e Legumes Frescos (do Inglês: Fresh Fruit and Vegetables)
HACCP	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (do Inglês: Hazard Analysis and Critical Control Point)
HRA	Hierarquia de Recuperação de Alimentos
ONU	Organização das Nações Unidas
PACDA	Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar
PCC	Pontos Críticos de Controlo
PDF	Portable Document Format (Adobe)
PERDA	Projeto de Estudo e Reflexão sobre Desperdício Alimentar
UE	União Europeia
XLS	Formato de Ficheiro de Folha de Cálculo (Microsoft Excel)

1. Introdução

A alimentação é um requisito básico para a existência da vida humana. Sendo consagrado como um direito humano, todo ser humano tem direito a uma alimentação que satisfaça as suas necessidades. Contudo, isto não acontece. O mundo enfrenta uma crise económica em que cerca de 1/6 da população ainda passa fome, enquanto é desperdiçado mundialmente cerca 1/3 de todos os alimentos produzidos (Ambiente, 2012).

A nível europeu estima-se um desperdício de 88 milhões de toneladas em comida e em Portugal o desperdício atinge 1 milhão de toneladas (De Jesus, 2018).

A nossa sociedade atual é marcada pelo consumismo; consome-se muito e mal e consequentemente desperdiça-se muito. Os principais fatores que levam a este problema são o desrespeito pela comida e a falta de informação.

O desperdício alimentar ocorre ao longo de toda a cadeia de abastecimento, contudo estima-se o que o maior problema esteja na parte final da cadeia, ou seja junto do consumidor (Baptista, et al., 2012). Mas este fato não se verifica em todo o lado. Sendo que nos países desenvolvidos o maior desperdício ocorre no consumidor, nos países em desenvolvimento ocorre na fase de produção. Contudo, o desperdício manifesta-se de uma forma mais severa nos países desenvolvidos.

Todos os alimentos desperdiçados representam uma oportunidade perdida em várias áreas: social, ambiental e económica.

As projeções da ONU para o crescimento populacional são preocupantes uma vez que será necessário aumentar a produção para conseguir fazer face às necessidades alimentares (De Jesus, 2018).

A FAO refere que atualmente já existe alimento suficiente para satisfazer as necessidades de todos, contudo isto não acontece, sendo que a culpa não é apenas do desperdício, mas também da distribuição desigual dos alimentos. Os alimentos são distribuídos pela procura e não pelas necessidades. Desta forma o problema vai ter tendência a intensificar-se (Gustavsson, et al., 2011).

Neste contexto, é necessário intensificar os estudos nesta área, não só ao longo das várias fases da cadeia como localmente, pois só assim será possível identificar

claramente os impactos e tomar medidas mais precisas para combater este desperdício. O tema do desperdício alimentar afigura-se assim como muito relevante para a realização de um estágio curricular no âmbito do Mestrado em Gestão Ambiental. O objetivo deste trabalho foi então analisar o desperdício alimentar originado numa superfície comercial, mais especificamente num supermercado em Coimbra (durante um ano), para se perceber quais são as áreas em que o desperdício tem maior incidência e analisar as vantagens das doações como forma de reaproveitar o desperdício alimentar.

2. Conceitos básicos sobre desperdício alimentar e levantamento do estado da arte

O desperdício alimentar levanta inúmeras questões e preocupações. A Organização da Nações Unidas tem como objetivos principais para 2030 entre outros “Garantir padrões de produção e consumo sustentáveis“, e “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e a melhoria da nutrição e promover uma agricultura sustentável” (United Nations, 2015). Assim, mais do que aumentar a produção de alimentos ou de terras para cultivar será racional e sustentável reduzir o desperdício de alimentos (De Jesus, 2018).

Apesar de haver no mundo comida suficiente para alimentar toda a gente, a fome continua a aumentar no mundo, isto é comprovado pelo relatório de Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo, cerca de 815 milhões de pessoas, 11% da população mundial sofreram de fome em 2016 (De Jesus, 2018). As projeções da ONU dizem que a população mundial em 2050 irá atingir os 9,7 mil milhões de habitantes, o que levará a um aumento de tensão entre a produção e o acesso aos alimentos (Unidas, 2019). O Banco Mundial prevê um aumento da procura de alimentos de 50% até 2030, sendo que a FAO diz que para se poder alimentar a população em 2050 será necessário aumentar a produção em 20%, o que leva a dizer que não é só uma questão de produção, mas sim de má distribuição dos alimentos (Gustavsson, et al., 2011).

Paralelamente a isto, e de acordo com a FAO, 1/3 de toda a comida produzida no mundo é perdida ou desperdiçada, o que representa cerca de 1,3 bilhões de toneladas por ano (Gustavsson, et al., 2011). Este valor equivale à produção de alimentos de 30% das terras agrícolas do mundo, um consumo de água equivalente ao caudal anual do rio Volga (Rússia) (250 km³) e a uma pegada de carbono que equivale a 8% das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, provocada principalmente pelo uso excessivo de pesticidas e fertilizantes e produção de gado (Food and Agriculture Organization, 2013)

Passando para o contexto europeu, estima-se que na EU sejam produzidas anualmente cerca de 88 milhões de toneladas de desperdícios alimentares (180 kg por pessoa), com custos associados estimados em 143 mil milhões de euros (De Jesus, 2018). Contudo, do ponto de vista económico, o valor que o desperdício representa não é fácil de quantificar, uma vez que aqui tem de se considerar vários fatores desde a própria

aquisição dos alimentos até o tratamento em aterro, sem nos esquecermos de todos os processos e pessoas envolvidas na cadeia de abastecimento.

A produção e a eliminação destes resíduos geram 170 toneladas de emissões de CO₂ e utilizam 26 milhões de toneladas de recursos (De Jesus, 2018). Parte destes alimentos ainda cumprem os requisitos de segurança e higiene logo ainda poderiam ser reaproveitados, isto é, consumidos.

Uma vez que as empresas só sobrevivem porque há consumo e esse consumo (mesmo virando desperdício) é o que proporciona lucro, gera-se o paradigma do crescimento económico sem danificar o ambiente (economia verde). A sustentabilidade e crescimento ao mesmo tempo são realidades no fundo difíceis de juntar sem que alguém fique a perder (Baptista, et al., 2012).

No contexto Português o estudo PERDA realizado em Portugal no ano de 2012 revelou que este desperdiça cerca de 1 milhão de toneladas de alimentos o que corresponde aproximadamente 17% da produção anual, dando cerca de 97 kg por habitante ao ano Figura 1 (Baptista, et al., 2012).



Figura 1 - Perdas alimentares em Portugal. (Fonte: Baptista, et al., 2012)

Este valor é resultado da soma das perdas e do desperdício ao longo de toda a cadeia, sendo que a etapa mais eficiente é o processamento “onde as perdas são minimizadas e reaproveitadas”; as maiores perdas incidem então na fase inicial e final (Baptista, et al., 2012).

Segundo De Jesus (2018) “A perda e desperdício de comida são consequência do modo como os sistemas alimentares funcionam atualmente, tanto a nível técnico, como cultural e económico”.

Segundo Patif et al. (2010), existem 3 forças interligadas que propulsionam o desperdício alimentar: a urbanização e a contração do sector agrícola; a transição de dietas nos países emergentes, e o aumento da globalização do comércio. De uma forma genérica causas apontadas para as perdas e desperdício de alimentos são várias: modelos de produção intensivos; fatores externos à produção, fatores meteorológicos; alongamento das cadeias de abastecimento, comportamentos e práticas do consumidor; falta de sensibilização e conhecimento (Baptista, et al., 2012). A Figura 2 mostra as principais causas do desperdício alimentar em Portugal.



Figura 2 - Causas do desperdício alimentar em Portugal. (Fonte: De Jesus, 2018)

O desperdício alimentar pode ser visto de dois lados e apesar de ele ocorrer ao longo da toda a cadeia e em todos os cantos do mundo, existe um padrão distinto na forma como esse desperdício ocorre. Assim nos países em desenvolvimento o desperdício ocorre maioritariamente nas fases de produção, colheita e processamento, devendo-se essencialmente à falta de condições e infraestruturas. Por outro lado, nos países desenvolvidos o desperdício acontece nas fases finais, ou seja, na fase de venda e consumo, sendo que a causa deste desperdício está nos padrões e hábitos de consumo, bem como nas normas a que os alimentos estão sujeitos (Gustavsson, et al., 2011).

A Figura 3 representa o desperdício e as perdas em várias regiões do mundo. Apresenta o desperdício a nível de produção para o retalho e consumidor final no ano de 2012. Conclui-se que a nível de produção para o retalho todas as regiões têm um desperdício significativo, sendo a Europa, a América do Norte, a Oceânia e Ásia industrializada os maiores produtores de resíduos, enquanto na África Subsaariana e no Sueste asiático são as regiões onde os valores são mais baixos.

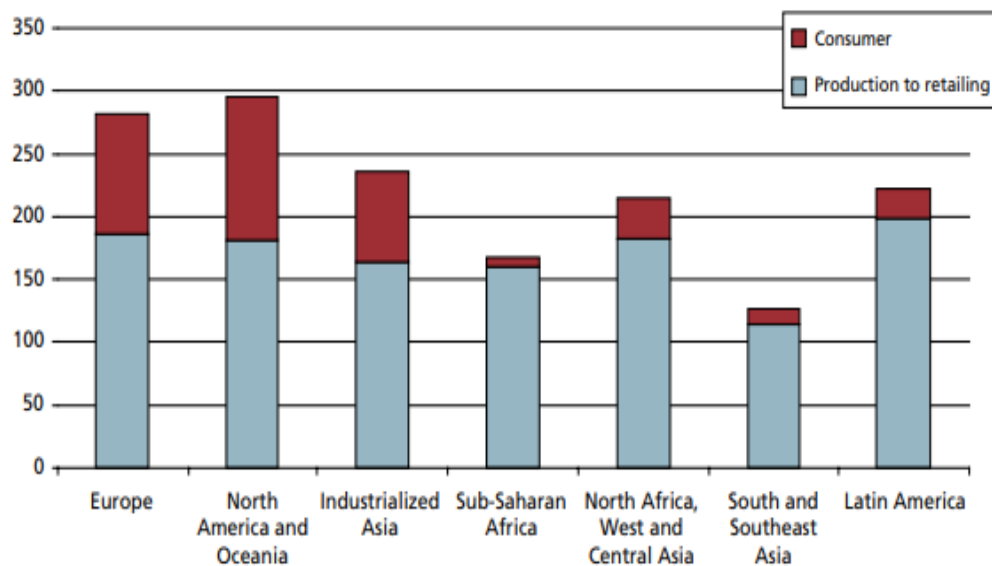


Figura 3 - Desperdício alimentar em várias zonas do mundo. (Fonte:Gustavsson, et al., 2011)

Para além do gráfico é possível ver também na Figura 4 o contraste mundial norte-sul do desperdício alimentar ao longo da cadeia de abastecimento. Observa-se uma enorme quantidade de perda em ambos os lados (Norte e Sul). Contudo, a Norte, a segunda fase que mais contribui para o desperdício é o consumo, enquanto a Sul é o transporte e armazenamento.

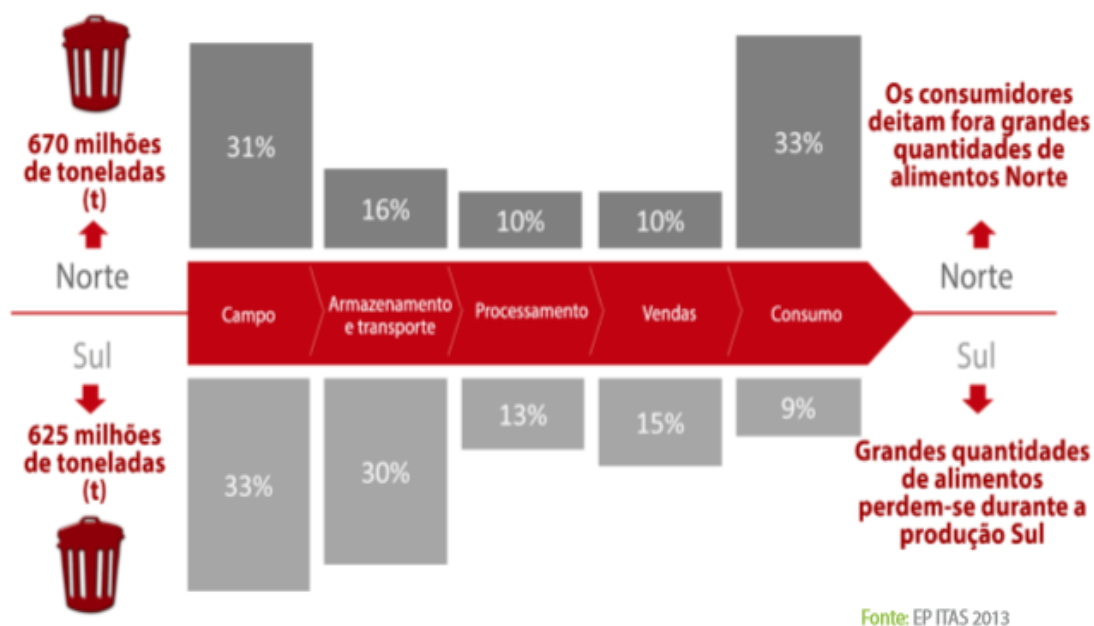


Figura 4 - Volumes das perdas de desperdício alimentar. (Fonte: Oxfam Itália, 2017)

A inexistência de uma metodologia comum a todos os estudos bem como de uma definição para os vários conceitos como desperdício alimentar, resíduos alimentares, desperdícios de alimentos evitáveis/inevitáveis, alimentos comestíveis/ não comestíveis, torna os estudos de difícil comparação, o que torna ainda mais complicada a tarefa de analisar esta temática, uma vez que esta já por si só é bastante complexa devido às diferenças regionais e culturais (Papargyropoulou, et al., 2014).

O desperdício alimentar é um problema complexo e transversal à sociedade, que ocorre ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar, pelo que se torna central sensibilizar todos os intervenientes desta para a problemática do desperdício alimentar. É necessário encontrar soluções e desenvolver ações focadas na solidariedade, e na sustentabilidade do planeta (de uma forma integrada) (De Jesus, 2018).

A importância do tema do desperdício alimentar tem aumentado no seio da sociedade, motivo pelo qual passou a constar da agenda política e institucional. Sublinhe-se que a ONU, desde a 1ª Conferência Mundial de Alimentação realizada em Roma, em 1974, considera a redução do desperdício de alimentos como uma medida primordial na luta contra a pobreza e contra a fome, motivo pelo qual foi incluída nos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (2000) e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030” (De Jesus, 2018), onde se apela a uma produção e consumo sustentável.

Também a Comissão Europeia, no sentido de sensibilizar os seus cidadãos para o problema, propôs o ano 2014 como “Ano de Combate ao Desperdício Alimentar”, e onde, entre outras medidas, recomenda uma mudança de paradigma, a transição de uma economia linear para uma economia circular, onde o desperdício é minimizado. Foi também lançada uma campanha com o tema “Pensar – Comer - Conservar. Diga não ao desperdício”. Esta campanha tinha como objetivo alertar para o problema do desperdício alimentar e fornecer informações para o combate ao desperdício, reduzindo o impacto ambiental e poupando recursos naturais não renováveis (Baptista, et al., 2012).

Com a preocupação crescente do combate ao desperdício alimentar, começam a aparecer iniciativas e instituições com o objetivo de ajudar a eliminar o desperdício, redirecionando-o para quem mais precisa. Surgem então medidas nos supermercados físicos e on-line em que vendem produtos a preço reduzido por se encontrarem perto do prazo de validade garantindo as entregas num prazo de 24 h. Reviu-se legislação para facilitar os processos de doações prevendo-se coimas para quem desperdice alimentos em vários locais do mundo (Baptista, et al., 2012).

Em Portugal, o ano 2016 foi eleito o “Ano Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar”, tendo o Governo português criado para o efeito a Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (CNCDA) um órgão que tem como prioridade elaborar a Estratégia Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (ENCDA) e um Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar (PACDA), a fim de prevenir, reduzir e monitorizar o desperdício alimentar (Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar , 2017).

Em Portugal, surgiu o Movimento 2020 com o objetivo de mobilizar vários atores da sociedade, criando sensibilização e redução do desperdício apelando a uma dieta saudável e equilibrada baseada mais em frutas e vegetais e menos em produtos de origem animal e seus derivados, bem como outras iniciativas como “Os verdes” com o objetivo de desenvolver iniciativas contra o desperdício (Poeta Simões). Surgiram novos movimentos e associações como a Re-Food, Dar/Acordar e Movimento Zero Desperdício. Multiplicam-se parcerias entre instituições e grandes superfícies comerciais para travar o desperdício alimentar (Baptista, et al., 2012).

2.1. Conceitos de perdas alimentares e desperdício alimentar

Como já foi referido anteriormente, uma vez que não existe consenso entre as definições que existem, apresentam-se algumas de forma a perceber melhor o que é o desperdício alimentar e alguns dos conceitos importantes a esta temática.

Dois conceitos importantes ligados a esta temática são o de *perdas alimentares* e *desperdício alimentar*. Desta forma a FAO define o desperdício alimentar como a “diminuição da quantidade ou da qualidade dos alimentos. O desperdício alimentar faz parte das perdas alimentares e designa a falta de aproveitamento ou de uso alternativo (não alimentar) de alimentos seguros e nutritivos para consumo humano ao longo da cadeia de abastecimento alimentar, da produção primária até ao consumidor doméstico final” (Gustavsson, et al., 2011).

Assim pode-se concluir que as perdas alimentares são vistas como algo inevitável. Estas ocorrem nas fases de produção, colheita e processamento e estão ligadas à ineficiência dos processos, pragas e perda de qualidade do próprio produto (perda nutricional, perda de volume, etc...) enquanto o desperdício esta ligado a fase de distribuição e consumo, estas são as perdas evitáveis são consequências diretas dos nossos atos, desta forma pode-se dizer que desperdício e perdas alimentares não são bem a mesma coisa mas são dois conceitos que se complementam. Contudo, quando se fala no volume de desperdício alimentar está-se a contabilizar tudo, ou seja, as perdas fazem parte do desperdício alimentar apesar de terem origem e tratamentos diferentes (Figura 5).

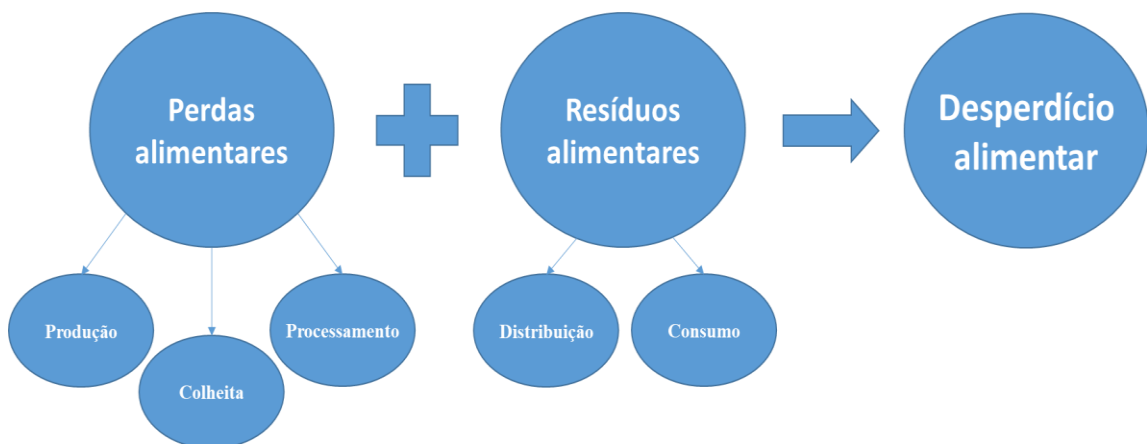


Figura 5 - Desperdício alimentar ao longo da cadeia (Adaptado de Governo de Portugal, 2014)

Contudo esta não é a única definição que encontrada. Existem mais definições para desperdício alimentar. O projeto FUSION utiliza o termo *resíduos alimentares* “Resíduos alimentares são quaisquer géneros alimentícios e partes não comestíveis de alimentos, que foram retirados da cadeia de abastecimento alimentar para valorização ou eliminação (nomeadamente compostagem, culturas enterradas/não colhidas, digestão anaeróbia, produção de bioenergia, cogeração, incineração, eliminação em esgotos, aterros ou no mar)”. (Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar , 2017).

No quadro de resíduos encontra-se a seguinte definição “alimentos destinados ao consumo humano, quer em estado comestível quer não comestível, retirados da cadeia de produção ou de abastecimento para serem deitados fora, inclusive aos níveis da produção primária, da transformação, do fabrico, do transporte, do armazenamento, do retalho e do consumidor, com exceção das perdas da produção primária” (Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento, 2011).

No contexto do trabalho o desperdício alimentar, ou seja, aquilo que não é consumido e acaba por ser deitado fora a nível de supermercado, é visto como uma “quebra”. Contudo, esta designação é genérica porque tanto é considerada “quebra” um frasco partido, como o é uma embalagem de cereais com a caixa exterior danificada ou um produto fora de validade.

Independentemente das definições, o volume de desperdício alimentar “representa uma parte importante dos alimentos que são produzidos” (Oxfam Itália, 2017), as questões alimentares trazem uma ligação importante à segurança alimentar; desta forma torna-se importante que a redução do desperdício se torne um objetivo político.

2.2. Direito à alimentação e segurança alimentar

O mundo enfrenta uma grave crise alimentar, contudo o direito à alimentação é consagrado pela Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada em 1948 pelas Nações Unidas onde no Artigo 25.º, diz que “Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar a si e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade” (Nações Unidas, 1948). Este direito só é de

facto concretizado “quando cada homem, mulher e criança, sozinho ou em comunidade com outros, tem sempre o acesso físico e económico à alimentação adequada ou aos meios para a sua obtenção [bem como a] disponibilidade de alimentos em quantidade e qualidade suficientes para satisfazer as necessidades dietéticas das pessoas, que não contenham substâncias nocivas e que sejam aceitáveis por cada cultura; o acesso a estes alimentos deve ser feito de forma sustentável e não deve colidir com outros direitos humanos” (Oxfam Itália, 2017).

Sendo que a FAO afirma que existe alimento para todos, é necessário criar condições de distribuição igual para todos e não continuar a proliferar a distribuição pela procura. Contudo para que o direito à alimentação seja pleno é necessário que exista segurança alimentar, ou seja, o alimento tem de estar em plenas condições de consumo. Segundo a FAO todas as pessoas, em qualquer momento, deveriam ter acesso físico e económico a alimentos são e nutritivos que satisfazem as suas necessidades dietéticas e preferências alimentares, de modo a proporcionarem uma vida ativa e saudável (Oxfam Itália, 2017).

A alimentação é um ato essencial ao desenvolvimento humano; por isso é importante salientar que o acesso aos alimentos e a qualidade da alimentação são questões importantes para o desenvolvimento humano (De Jesus, 2018).

O tema da Segurança Alimentar acompanhou o desenvolvimento do ser humano, no que se relaciona com os hábitos e costumes. Contudo este assunto assume uma importância primordial, perante toda uma sociedade cada vez mais informada e exigente.

De acordo com o *Codex Alimentarius* (que significa código alimentar, e é reconhecido internacionalmente pelos padrões e orientações sobre alimentação, produção alimentar e segurança alimentar), a Segurança Alimentar é definida como “a garantia de que os alimentos não provocarão danos ao consumidor quando sejam preparados ou ingeridos de acordo com a sua utilização prevista” (Codex Alimentarius, 2003).

O conceito de Segurança alimentar assenta em três pilares: disponibilidade, acesso e utilização. (Figura 6)

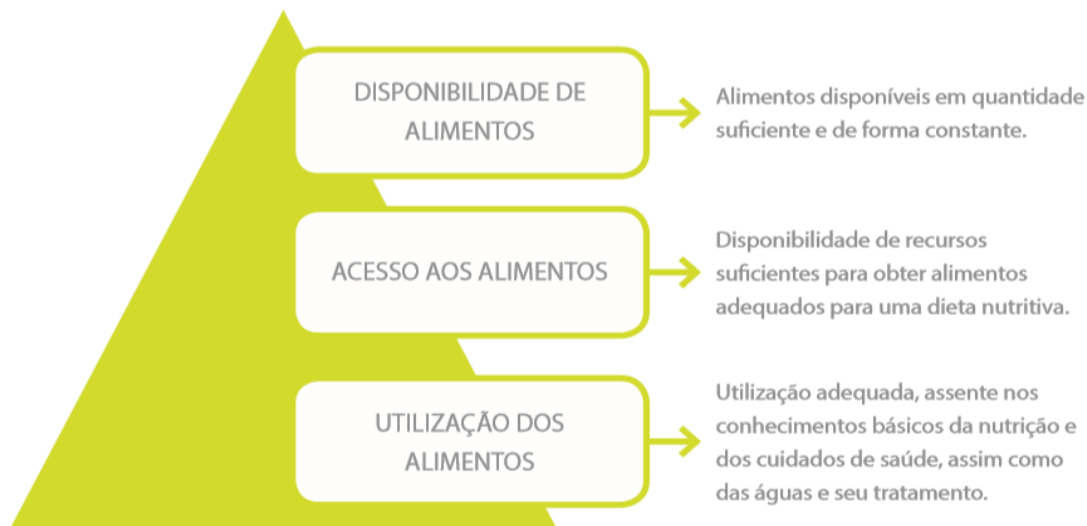


Figura 6 - Pilares da segurança alimentar. (Fonte: Oxfam Itália, 2017)

O facto dos alimentos se encontrarem disponíveis e muitas vezes nas quantidades necessárias não implica que todos lhe consigam ter acesso, devido a questões económicas e sociais e, desta forma o acesso aos alimentos pode ser condicionado. Os alimentos disponíveis devem ter um certo grau de qualidade, ou seja, não apresentar qualquer tipo de riscos de contaminação e possibilitar o consumo de forma digna, ou seja, “permitir que as pessoas possam comer em um ambiente limpo” (Oxfam Itália, 2017).

Um sistema de segurança alimentar apresenta inúmeros benefícios como o cumprimento de requisitos legais e especificações: a garantia da rastreabilidade; a melhoria na qualidade dos produtos e serviços nos produtos comercializados; a redução do desperdício e custos operacionais; a necessidade de destruição ou o reprocessamento por razões de segurança do produto final; e principalmente evitar a ocorrência de doenças de origem alimentar (Oxfam Itália, 2017).

O sistema em vigor é designado por HACCP que significa Hazard Analysis and Critical Control Point (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos). Trata-se de um sistema pró-ativo que trabalha como uma metodologia preventiva. O objetivo é “poder evitar potenciais riscos que podem causar danos aos consumidores, através da eliminação ou redução de perigos, de forma a garantir que não estejam colocados, à disposição do consumidor, alimentos não seguros”, sendo que a ASAE define um alimento não seguro

como “alimentos que podem ser prejudiciais à saúde humana ou que de alguma forma possam ser impróprios para o consumo humano.” (ASAE, 2007).

O sistema HACCP baseia-se na aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manipulação dos géneros alimentícios desde "o prado até ao prato", sendo os principais riscos a nível biológico, químico e físico.

De acordo com o *Codex Alimentarius*, para a implementação de um sistema HACCP, devem ser considerados os seguintes princípios:

- Identificar os perigos e medidas preventivas
- Identificar os pontos críticos de controlo
- Estabelecer limites críticos para cada medida associada a cada PCC
- Monitorizar/controlar cada PCC
- Estabelecer medidas corretivas para cada caso
- Estabelecer procedimentos de verificação
- Criar sistemas de registo/controlo

Contudo para aplicação do HACCP é necessário o cumprimento de pré-requisitos básicos como:

- Estruturas e equipamentos
- Plano de higienização
- Controlo de pragas
- Higiene pessoal
- Formação

A aplicação do sistema de HACCP segundo a ASAE “estipula, no seu artigo 5º, que todos os operadores do sector alimentar devem criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos 7 princípios do HACCP.” Ou seja, é obrigatória a implementação deste sistema em todas as empresas do setor alimentar seja qual for a sua fase de produção, sendo a ASAE a responsável pela verificação do cumprimento das normas e aplicação das devidas sanções em casos de não cumprimento (ASAE, 2007). Apesar de esta entidade ter um peso muito grande na fiscalização do cumprimento destas medidas acaba por ser também uma entidade que não facilita o processo de doações, devido à existência de medidas muito apertadas na fiscalização.

2.3. Impactes do desperdício alimentar

A produção de alimentos é considerada como uma das atividades mais poluentes da Terra como nos mostra a Figura 7 relativa à emissão dos gases com efeito de estufa por setor.

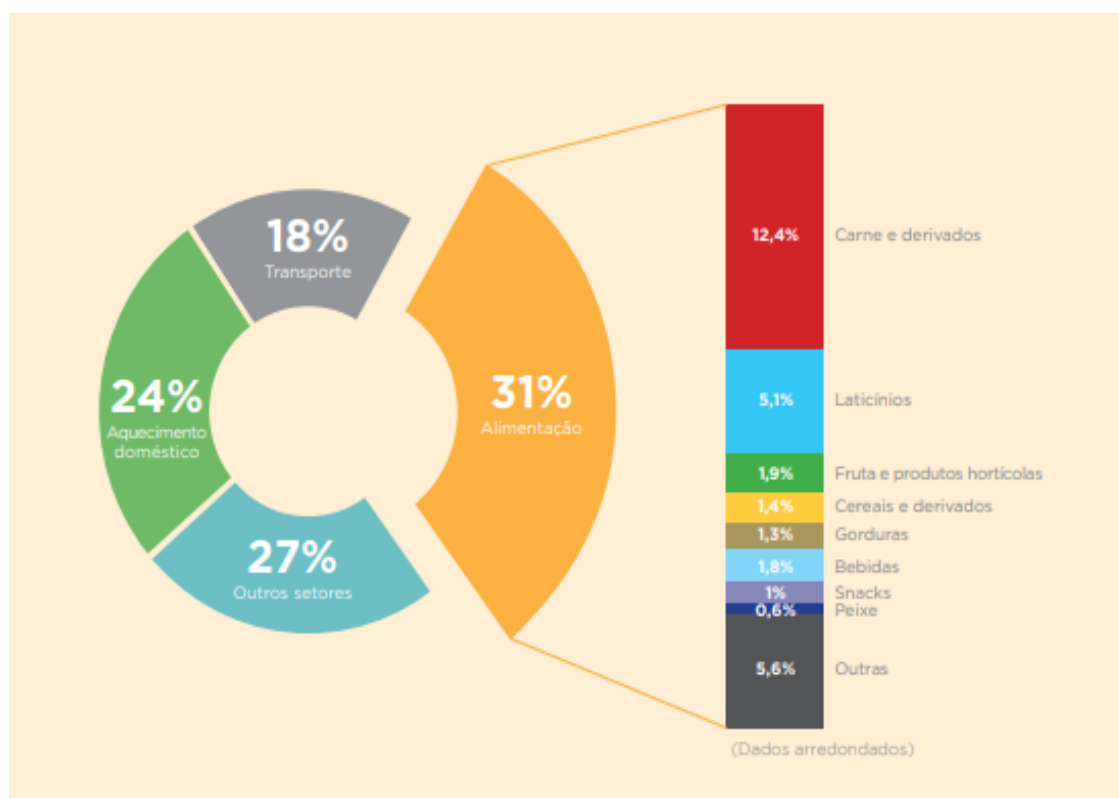


Figura 7 - Emissões Europeias de gases de estufa, em função dos setores. (Fonte: Associação Portuguesa de Nutrição, 2017)

O impacte ambiental da produção alimentar inicia-se com as necessidades básicas da agricultura como as sementes e fertilizantes, entre outros, prolongando-se pelo resto da cadeia. Dentro da produção alimentar, a agricultura é a área que mais contribui para os impactes ambientais relativos à produção mundial. As quantidades de gases emitidos por esta representam 22% das emissões globais e, estima-se que a quantidade de gases produzidos por esta exceda os gases produzidos em conjunto pela produção de energia e transportes. A produção animal é responsável pela emissão de 80% dos gases dentro do setor agrícola (Oxfam Itália, 2017).

Os impactes causados pela produção de alimentos, têm implicações na água, na atmosfera e na utilização da terra como se pode ver na Figura 8 sendo que, o alimento que menos impacto produz é o arroz pois só se verifica na água, contrariamente à carne que é dos alimentos que mais impacto produz, seguindo-se os lacticínios e derivados.

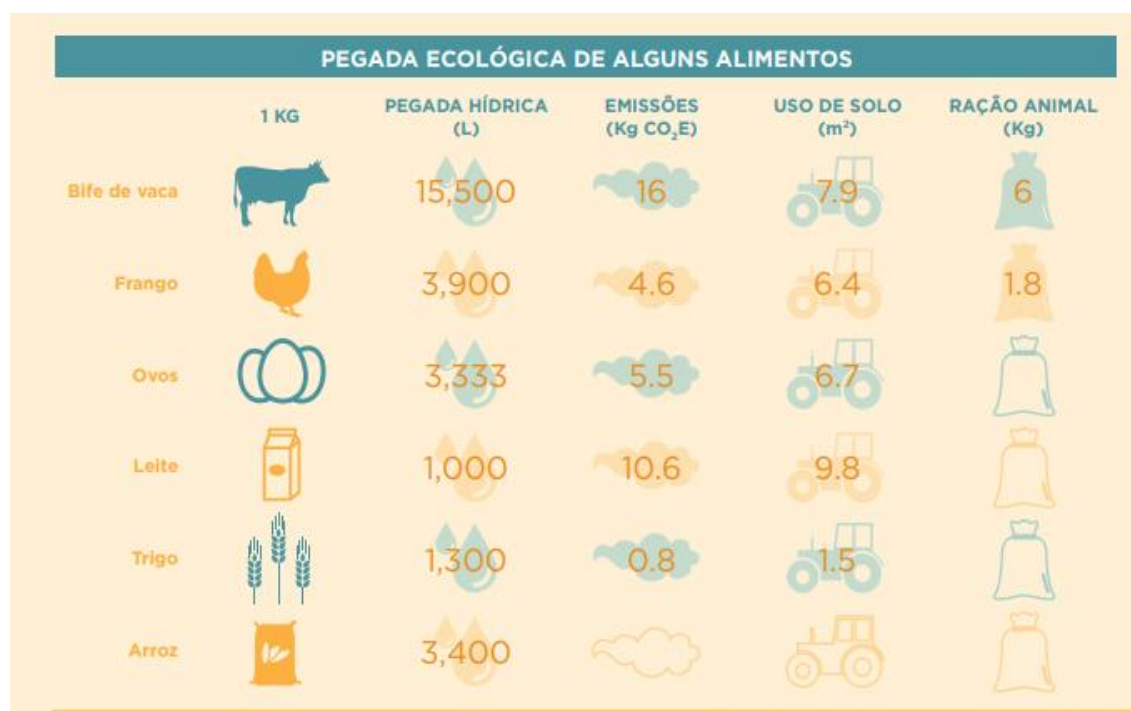


Figura 8 - Pegada ecológica de alguns alimentos. (Fonte: Associação Portuguesa de Nutrição, 2017)

Um estudo da FAO mostra que o sector da carne é o que utiliza mais terra, sendo que as pastagens ocupam 26% da terra e a produção de alimento para estes requer 1/3 de todas as terras. A produção animal é responsável por 9% das emissões de CO₂ mundiais, 37% de metano (CH₄) e 65% de óxido nítrico (N₂O) (Oxfam Itália, 2017). Comprovou-se assim que os alimentos com maior impacto são sem dúvida derivados da produção da carne e o maior desperdício de alimentos está ligado a produtos frescos e perecíveis dado que “Estudos têm mostrado que as frutas e legumes frescos (FFV) são os alimentos mais perecíveis. responsável pela maior parte das perdas alimentares e é geralmente um dos itens mais desperdiçados, seguido por outros perecíveis como panificação e produtos lácteos, depois carne e peixe” (Food And Agriculture Organization, 2014).

A visão e relação que temos com os alimentos tem de ser repensada. Da mesma forma que a alimentação é um direito, a redução do desperdício alimentar deveria ser um

dever. O desperdício alimentar representa uma oportunidade perdida a nível económico, social e ambiental. A título de exemplo, os recursos naturais e energéticos que são utilizados na produção de alimentos que passaram a ser considerados desperdício alimentar, acabam sendo desperdiçados com a própria comida uma vez que o fim a que se destinavam não foi atingindo, criando um gasto desnecessário de recursos limitados que poderiam ser direcionados para outros fins.

O impacto económico do desperdício alimentar é sentido em toda a cadeia uma vez que todos os processos ao longo desta tem custos associados. Logo, reduzir o desperdício significa reduzir os encargos tanto para os produtores como para os consumidores. Esta redução leva a uma diminuição do custo de produção, diminui os custos relativos ao tratamento dos resíduos.

A nível do consumidor, a compra de alimentos que não são consumidos e, conseqüentemente são enviados para o lixo, constitui também um gasto económico grave para as famílias (Graham-Rowe, et al., 2013).

Ambientalmente, a produção e consumo de alimentos é responsável por grande parte das emissões dos gases com efeito de estufa, e, apesar destes serem produzidos ao longo de toda a cadeia, a maioria dos gases é libertado na produção. Assim, quando se desperdiça um alimento, todos os recursos envolvidos no seu processo são também desperdiçados, ou seja, desperdiçar um alimento implica também desperdiçar recursos como água, terra, energia, sendo que este impacto aumenta quanto mais processado for o alimento. Além disso, “os alimentos que acabam por se perder ou ser desperdiçados consomem aproximadamente um quarto de toda a água usada para fins agrícolas, estimando-se também que estejam na origem de 8% das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, além de contribuírem para a perda de biodiversidade.” (Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar, 2017)

O tratamento dos resíduos originados pelo desperdício alimentar tem impacto significativo ao nível do ambiente, onde, por exemplo, a deposição em aterro gera gás metano, que tem efeito de estufa 25 vezes superior ao do dióxido de carbono numa escala de 100 anos. O impacto do tratamento do desperdício alimentar pode ser reduzido se este for reaproveitado para outros fins (por exemplo, fertilizantes).

Em suma, recuperar os alimentos que acabariam como desperdício alimentar significa evitar o desperdício de água doce, terra, poupar os combustíveis fósseis de carbono e assim o meio ambiente

Socialmente o facto de ainda existir fome no mundo gera questões éticas e morais sobre o desperdício de comida e as desigualdades que existem entre quem o pratica e quem vive em situação de pobreza (Papargyropoulou, et al., 2014) .

O desperdício que ocorre na casa dos consumidores contribui também para o aumento do preço dos alimentos, reduz a acessibilidade aos mais pobres e aumenta os casos de subnutrição (Graham-Rowe, et al., 2013). Nos países mais pobres o combate ao desperdício é uma medida importante para combater a fome.

Ligado ao fator social temos também o impacto associado à saúde humana que passa pela ingestão dos alimentos. Todo este ciclo acaba por ter impacto na forma como os alimentos são produzidos. Qualquer contaminação de solos ou água vai acabar por contaminar os alimentos. Desta forma a redução do desperdício acaba por ter um impacto positivo em toda a cadeia desde a produção até a ingestão dos alimentos.

De modo a criar um impacto ambiental positivo é necessário tomar medidas. Estas passam por pequenos gestos como escolher produtos locais, produtos da época e de preferência com uma cadeia produtor–consumidor curta.

2.4. Hierarquia dos resíduos e a hierarquia do desperdício

O desperdício alimentar é uma realidade negativa espalhada pelo mundo e, sendo este um problema transversal torna-se crucial encontrar medidas para o solucionar. “É fundamental, senão mesmo, obrigatório, também por razões sociais e morais, definir e implementar medidas e assumir compromissos que coloquem a sociedade no caminho do desperdício zero” (Governo de Portugal, 2014).

O volume de resíduos que produzimos é também uma consequência do nosso estilo de vida insustentável, pelo que se torna necessário adaptar o atual modelo de produção e consumo “a fim de minimizar as pressões exercidas a nível dos recursos, não renováveis, da Terra” (De Jesus, 2018).

Desta forma temos de romper com o modelo linear de produção “extrair, produzir e descartar”, sendo que este modelo incentiva a um consumo e produção desmedida explorando recursos naturais de uma forma intensiva e sem limites, contribuindo assim para o enorme volume de resíduos que temos atualmente. “Daí a necessidade de transição

para um modelo “circular”, onde a ideia é no final do processo reciclar os produtos, ou parte deles, e recolocá-los no mercado, isto é, “fechar o ciclo” de vida dos produtos, através de mais reutilização, recuperação e reciclagem, com grandes vantagens tanto para o ambiente, através da diminuição do recurso às matérias-primas, como para a economia” (De Jesus, 2018).

Tendo em vista o desperdício zero, várias estratégias e medidas têm sido tomadas, tentando reduzir a deposição em aterro e aumentar a valorização dos principais fluxos de resíduos. “O novo Pacote sobre Economia Circular, adotado pela Comissão Europeia, em 2015, incluiu a integração do desperdício alimentar passando pela aplicação com os devidos ajustes da hierarquia dos resíduos ao desperdício alimentar” (De Jesus, 2018).

Esta hierarquia, tal como a dos resíduos, atribui prioridades à prevenção dos mesmos passando assim para outras valorizações até chegar à eliminação, sempre com base na sustentabilidade. A hierarquia dos resíduos surge pela “Agência de Proteção do Ambiente dos EUA, que criou uma Hierarquia de Recuperação de Alimentos (HRA) com seis níveis, uma hierarquia que partilha os princípios da economia circular, manter o valor acrescentado dos produtos pelo maior tempo possível e eliminar o desperdício” (De Jesus, 2018). Na Figura 9 podemos observar as 2 hierarquias, do mais desejável ao menos desejável.

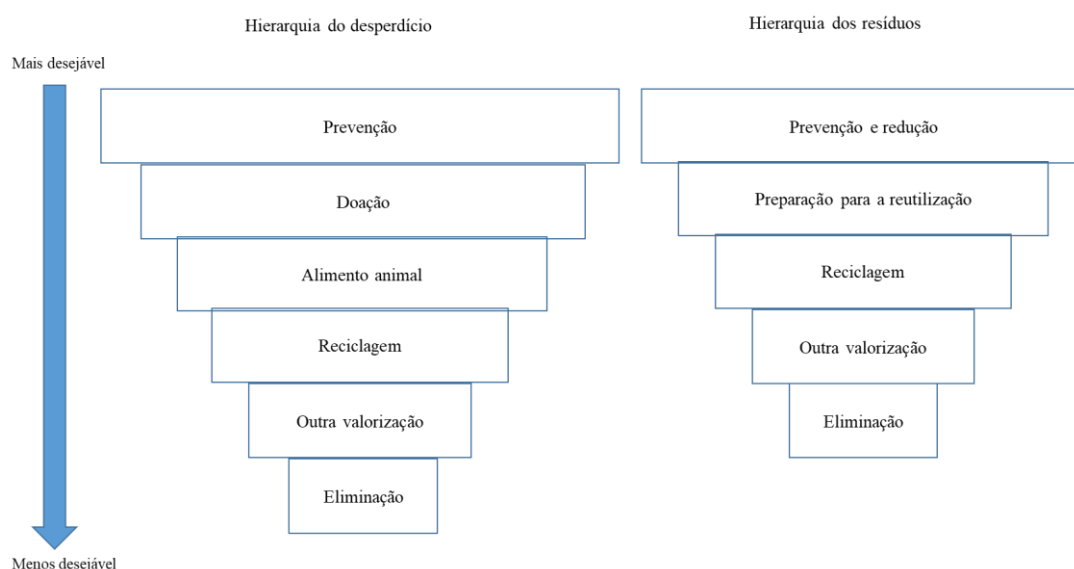


Figura 9 - Hierarquia dos resíduos e do desperdício alimentar. (Adaptado de Baptista, et al., 2012)

O primeiro nível é a prevenção e a redução de resíduos, desde a produção ao consumidor final. Para tal, “deverão ser adotados novos modos de produzir e de processar alimentos, bem como alterar comportamentos e hábitos alimentares” (De Jesus, 2018).

O segundo nível é o reaproveitamento dos resíduos alimentares para consumo humano: os alimentos em “excesso e em condições para serem consumidos, devem ser doados a pessoas/instituições de solidariedade social” (De Jesus, 2018).

O terceiro nível é reaproveitamento dos resíduos para consumo animal: “alimentos não adequados para o consumo humano, mas que ainda podem ser transformados em produtos para alimentação de animais” (De Jesus, 2018).

O quarto nível é a reciclagem, através de opções que visam aliviar algumas das questões ambientais e económicas, “Como desperdício de alimentos, aumento do simultâneo de recursos e fontes de energia alternativas” (De Jesus, 2018).

O quinto nível é a compostagem, “processo que transforma matéria orgânica em húmus (adubo orgânico)” (De Jesus, 2018).

O sexto nível corresponde a resíduos que não podem ser valorizados, sendo depositados ou incinerados (De Jesus, 2018).

O primeiro objetivo deverá ser sempre a redução do desperdício alimentar ao longo de toda a cadeia, “Prevenir ou redirecionar os alimentos para a alimentação humana é a primeira solução” (Governo de Portugal, 2014), contudo, “reutilizar os produtos deverá ser sempre a solução ideal” (Governo de Portugal, 2014), sendo sempre necessário ter em conta higiene e segurança alimentar. Na impossibilidade do aproveitamento alimentar deveram ser sempre consideradas as hipóteses de alimentação animal ou utilização de matéria-prima para outras indústrias. Segundo as diretivas e tendo em conta o tratamento de resíduos “podem existir desvios, pode ser necessário estabelecer fluxos de resíduos específicos que se afastem da hierarquia” (Governo de Portugal, 2014).

A aplicação desta hierarquia não é uniforme uma vez que não existe qualquer regulamento para a sua aplicação. A sua aplicação deve ter sempre em conta o tipo de alimento em causa, contudo o objetivo é sempre optar pelas soluções o mais sustentáveis possíveis e com vista a valorização, privilegiando assim a sua ordem. Contudo para uma tomada de decisão mais ajustada implica “óbvios benéficos económicos, ambientais e sociais, objetivamente dependentes de diversos fatores, tais como condições locais”

(Governo de Portugal, 2014). Ao longo de toda a cadeia alimentar deve-se ter sempre em conta a segurança e qualidade alimentar para se poder reutilizar.

2.5. Cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento funciona como uma rede interligada de empresas que transformam a matéria-prima, ao longo de várias etapas de agregação de valor, num produto final que satisfaça o cliente, ou seja a cadeia de abastecimento tem de ter em conta o processo de fabrico dos alimentos desde a matéria prima até a deposição final dos resíduos criados pelo mesmo (Figura 10).



Figura 10 - Cadeia de abastecimento. (Fonte: Oxfam Itália, 2017)

A globalização leva a que os consumidores valorizem cada vez mais o acesso a uma grande diversidade de alimentos. Isto leva a que atualmente as cadeias de distribuição sejam cada vez mais longas ou seja a distância produtor-consumidor tende a demorar mais e a ter cada vez mais intervenientes o que, desta forma, leva a um maior risco de danos/deterioração dos alimentos. Este aumento de distância leva inevitavelmente a uma maior dificuldade de comunicação e conseqüentemente leva a uma má previsão de stock, o que proporciona excessos e acumulações desnecessárias.

A produção de alimentos está sujeita a inúmeros condicionantes externos. Desta forma é necessário que “para garantir o abastecimento alimentar seja necessário produzir em excesso e gerar perdas” (Baptista, et al., 2012).

Assim, pode-se concluir que o desperdício alimentar ocorre ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Vários são os fatores que interferem com este processo e, desta forma, cada etapa origina diferentes tipos de desperdício, como é possível observar na Figura 11.





Produção		Fatores climáticos e ambientais Proliferação de doenças Fatores económicos Regras específicas Padrões de Qualidade
Processamento		Mau funcionamento técnico Ineficiência do processo produtivo Imperfeições peso, embalagens Derramamentos em embalamento Stock excessivos
Distribuição/ retalho		Encomendas mal feitas, projeções incorretas de procura Limites de conservação Danos causados no transporte e conservação Falta de procedimentos técnicos Estratégias de Marketing
Consumo		Confecionar enormes quantidades de comida Falta de informação sobre aproveitamento Compras compulsivas Armazenamento inadequado

Figura 11 - Desperdício por setor da cadeia de abastecimento. (Adaptado de Oxfam Itália, 2017)

As perdas são então muito variáveis. No que diz respeito à agricultura os fatores meteorológicos e pragas condicionam imenso o seu aproveitamento, bem como o balanço atual dos mercados. A nível industrial os fatores externos são menores. Os processos são o mais otimizados possíveis, sendo que deste modo as perdas são minimizadas e o que não é aproveitado transforma-se normalmente em subprodutos. Na distribuição é essencial evitar o stock exagerado e fazer a rotação dos produtos por causas dos prazos de validade sendo que o bom acondicionamento também é essencial. Contudo, as estratégias de marketing também ajudam a escoar os produtos e a venda mais barata de produtos com a aproximação de prazo de validade é bem real. Os consumidores são a parte mais vulnerável uma vez que tudo depende dos seus comportamentos e bons hábitos para um maior ou menor desperdício.

Em cada etapa da cadeia de distribuição de alimentos estão envolvidos diversos atores (tanto públicos quanto privados). Todas as decisões tomadas do início ao fim desta cadeia influenciam todo o ciclo do produto tendo impacto em quatro dimensões: disponibilidade; acesso, seja físico ou econômico; utilização; e estabilidade, bem como o valor nutricional dos alimentos produzidos.

2.6. Doação dos produtos excedentes

A doação de géneros alimentares constitui uma forma eficaz de ajudar a eliminar as desigualdades, eliminar a pobreza e reduzir a fome, sendo “estas três metas do desenvolvimento sustentável” (Silva 2016). A Figura 12 mostra os principais destinos das perdas alimentares ao longo da cadeia.

Produtores	Indústria	Distribuição	Consumidores
<ul style="list-style-type: none">• Consumo animal• Venda para produtos secundários• Doação para instituições de solidariedade• Incorporação no próprio terreno	<ul style="list-style-type: none">• Transformação em subprodutos (geralmente para consumo animal)• Encaminhamento para os serviços de gestão de resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Venda a preços mais baixos dos produtos a aproximarem-se do prazo de validade• Encaminhamento para compostagem e serviços de gestão de resíduos• Doação para consumo animal• Doação para instituições de solidariedade	<ul style="list-style-type: none">• Encaminhamento para os serviços de gestão de resíduos• Alimentação de animais domésticos• Compostagem doméstica

Figura 12 - Distribuição de excedentes alimentares por setor. (Fonte: Baptista, et al., 2012)

Os aproveitamentos são muitos, mas, o que realmente nos interessa é o processo de doação de alimentos que ainda estejam em condições de servir o fim para qual foram criados: alimentar o ser humano, ou seja doações a instituições e famílias.

A doação de alimentos implica uma serie de risco não só para quem doa, mas também para quem recebe. Deste modo importa enfatizar que é necessária a responsabilidade partilhada pelas várias entidades que colaboram neste processo.

De acordo com Rita Peres da Silva (2016), “Cada elemento constituinte da cadeia de doação tem responsabilidade por garantir que os bens doados se encontram seguros, de modo a salvaguardar a saúde do consumidor final”. O processo de doações implica o cumprimento de procedimentos básicos de higiene e segurança, não só no que diz respeito a possibilidade de contaminação por terceiros, mas também no que respeita ao comprimento de cadeia de frio e ainda pela manipulação e confeção dos mesmos.

As três entidades presentes no processo de doação são: a entidade doadora; a entidade recetora; a pessoa que vai consumir os bens (Rita Peres da Silva, 2016).

As entidades doadoras devem garantir que os alimentos se encontram próprios para consumo durante todo o processo e, no ato de entrega a entidade tem a obrigação fornecer qualquer tipo de informação relativamente aos bens doados. Esta informação deve ser útil para a conversação e a manipulação dos alimentos. Outro aspeto a ter em conta na doação dos alimentos é a sua separação e acondicionamento para que durante o seu transporte não ocorram derrames ou contaminações.

A entidade recetora por sua vez tem de garantir que “o transporte, acondicionamento, conservação e distribuição ocorre nas melhores condições” (Rita Peres da Silva, 2016). Quando os bens se destinam a terceiros e não ao consumo da entidade recetora esta deve ter a disposição todos os dados referentes ao consumo dos produtos, “Deve-se assegurar que foram cumpridos todos os procedimentos que garantem a segurança alimentar e ter documentos que o evidenciem, uma vez que estes podem ser solicitados pelas autoridades de inspeção.” (Rita Peres da Silva, 2016).

Por último o beneficiário tem de garantir que cumprem todas as indicações que lhe forem dadas para o consumo, de modo a garantir a segurança dos alimentos.

Desta forma é necessário emitir declarações de responsabilidade partilhada, sendo que as responsabilidades de cada entidade terminam onde começam as da entidade seguinte. Os beneficiários também podem ter que preencher a “declaração de compromisso e entendimento com informações relativamente às regras da colaboração que iniciará com a entidade recetora/doadora” (Rita Peres da Silva, 2016).

Cabe à entidade recetora assegurar o devido transporte dos produtos em condições prévias de refrigeração. Contudo, ao chegar ao local de recolha a entidade doadora deve assegurar também que as condições são adequadas ao mesmo. Caso se verifique alguma anomalia, a recolha de alimentos não deve ser efetuada.

As doações devem ser registadas, bem como as temperaturas do material doado.

3. Metodologia

3.1. Cenários a estudar

As quebras em hipermercados têm apenas dois destinos possíveis: ou são reaproveitadas para doação, ou são descartadas como resíduo. Assim, para a realização do presente trabalho foram criados dois cenários: o primeiro em que os alimentos são doados a instituições; o segundo em que os alimentos são descartados e posteriormente tratados como resíduos urbanos e utilizados para a produção de energia (biogás) e posteriormente depositados em aterro.

3.2. Caso de estudo

O estudo em questão realizou-se num supermercado (de uma cadeia de retalho que opera a nível internacional), localizado na zona centro do país num grande centro urbano (com mais de 100 mil habitantes). Este supermercado funciona 7 dias por semana, recebendo abastecimentos diários a partir do seu entreposto, e inclui uma secção de padaria com produção local.

3.3. Recolha de dados sobre as quebras em loja e sistematização preliminar

O trabalho iniciou-se pela recolha de dados das quebras em supermercado. Os dados recolhidos reportam-se ao período de um ano, contudo, dividiu-se a análise em duas partes: antes das doações (de maio de 2017 a outubro de 2017) e após o início das mesmas (novembro 2017 a março de 2018). Os dados fornecidos pela empresa em formato PDF tiveram de ser convertidos para o formato XLS para um tratamento estatístico mais fácil. Assim, todo o tratamento e análise desses dados foi feito com recurso às ferramentas disponíveis (fórmulas, gráficos e manipulação de tabelas) no programa Excel.

A fim de uniformizar as unidades de medida de todos os produtos em análise, alguns tiveram de ser convertidos de unidade para quilograma. Estas conversões foram

feitas através dos pesos fornecidos na rotulagem desses alimentos assim como pesagens reais em loja, feitas durante o trabalho.

Os produtos que são sazonais foram excluídos deste estudo dado que não se conseguiria ter uma amostragem ao longo dos meses pela limitação do seu stock ou época em que estão disponíveis.

Também se decidiu que não valeria a pena recolher incluir produtos de DPH nem produtos engarrafados e enlatados como vinhos, cervejas e águas e sumos. A razão prende-se com estes serem produtos com elevado prazo de validade pelo que desperdício é percentualmente muito baixo e quando existe quebra são produtos que não permitem a sua reutilização.

Para uma análise mais fácil estes foram agrupados por categorias. De uma forma geral um supermercado é dividido em 4 grandes áreas: frescos, congelados, sortido e DPH. Dentro da área dos frescos existem subáreas distintas: fruta e legumes; carne e peixe; charcutaria e derivados; padaria. No entanto, para este estudo consideram-se as seguintes categorias: frescos (onde se enquadram os produtos ligados a charcutaria, lacticínios (e derivados) e também alimentos frescos prontos a consumir); carnes e peixe; frutas e legumes; padaria; congelados; sortido (neste caso engloba a maioria dos produtos de loja, enlatados, bebidas, etc.); e DPH.

Depois de se obterem os valores finais das quebras por categorias, verificaram-se quais os produtos que tinham maior valor, elaborando uma tabela do Top 5 de quebras. Com base nesta tabela e nos dados obtidos foram escolhidas duas categorias para fazer a análise dos impactos ambientais: as frutas e legumes por ser uma das áreas em que existe um maior valor de quebras e as carnes devido ao seu impacto ambiental.

Contudo, dentro de cada área foi necessário escolher apenas um produto. Na categoria das frutas e legumes foi a alface e na categoria das carnes não foi possível escolhermos um tipo de carnes, mas sim um leque; analisou-se então as carnes vermelhas.

3.4. Análise de ciclo de vida

No presente trabalho, a análise do impacto das quebras dos alimentos foi realizada com recurso à metodologia da Análise de Ciclo de Vida (ACV). A Análise de Ciclo de Vida é a compilação e avaliação das entradas, saídas e dos potenciais impactes ambientais de um produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida. No presente trabalho o produto

ou serviço em avaliação são bens alimentares comercializados em grandes superfícies. O ciclo de vida destes produtos começa na sua produção em explorações agrícolas e pecuárias (incluindo os meios de produção como sementes, fertilizantes, água, etc.), o seu transporte, transformação, consumo, descarte e destino final.

As fases da análise de ciclo de vida no presente trabalho seguem as normas (ISO 14040: 1997) e foram as seguintes:

- Definição de objetivos e âmbito: foi definido e descrito o processo em análise, estabelecido o contexto no qual a avaliação foi feita, definida a função principal do produto, estabelecida a unidade funcional e identificados os limites e efeitos ambientais a serem revistos para a avaliação.

- Análise de inventário: Num estudo de Análise de Ciclo de Vida de um produto ou serviço, todas as extrações de recursos e emissões para o ambiente são determinadas, quando possível, numa forma quantitativa ao longo de todo o ciclo de vida, desde que "nasce" até que "morre", sendo com base nestes dados que são avaliados os potenciais impactes nos recursos naturais, no ambiente e na saúde humana. Assim, neste trabalho identificaram-se e quantificaram-se a energia, água e materiais utilizados e as descargas ambientais. Para a elaboração do inventário foram utilizados dados recolhidas em loja com as quantidades de quebras alimentares, distâncias transportadas estimadas, recolha bibliográfica em artigos científicos da especialidade e dados recolhidos na base de dados do ecoinvent 3.5. O software SimaPro (versão 3.5) foi utilizado para compilar os dados recolhidos nesta etapa de inventário.

- Análise de impacto: nesta etapa foram analisados os efeitos ambientais da utilização de energia, água, e materiais e das descargas ambientais identificadas na análise de inventário, especificamente utilizando o indicador "pegada de carbono". Para isso utilizou-se o método de avaliação da pegada de carbono IPCC 2013 GWL a 100 anos. Este método consiste na comparação dos vários gases existentes na atmosfera relativamente ao CO₂, através de tabelas já existentes com a correspondência de cada elemento que contribui para o efeito estufa face ao CO₂. Este cálculo foi realizado utilizando o software SimaPro (versão 3.5) sendo os resultados obtidos expressos em kg de CO₂ equivalentes.

- Interpretação: foram avaliados os resultados da análise de inventário e da análise de impacto e selecionado o processo preferido, processo ou serviço com uma compreensão clara das suposições utilizadas para gerar os resultados.

4. Resultados e discussão

4.1. Análise da evolução das quebras e das doações em loja

As quebras de produtos alimentares têm vários motivos como vimos anteriormente e, como tal, não se pode considerar as quebras como um processo constante pois este varia ao longo do tempo e dependente de inúmeros fatores.

O gráfico (Figura 13) mostra-nos um ponto de viragem com a entrada das doações a partir de setembro de 2017. Como se pode ver pela linha das quebras, as doações vieram reduzir substancialmente o número de quebras.

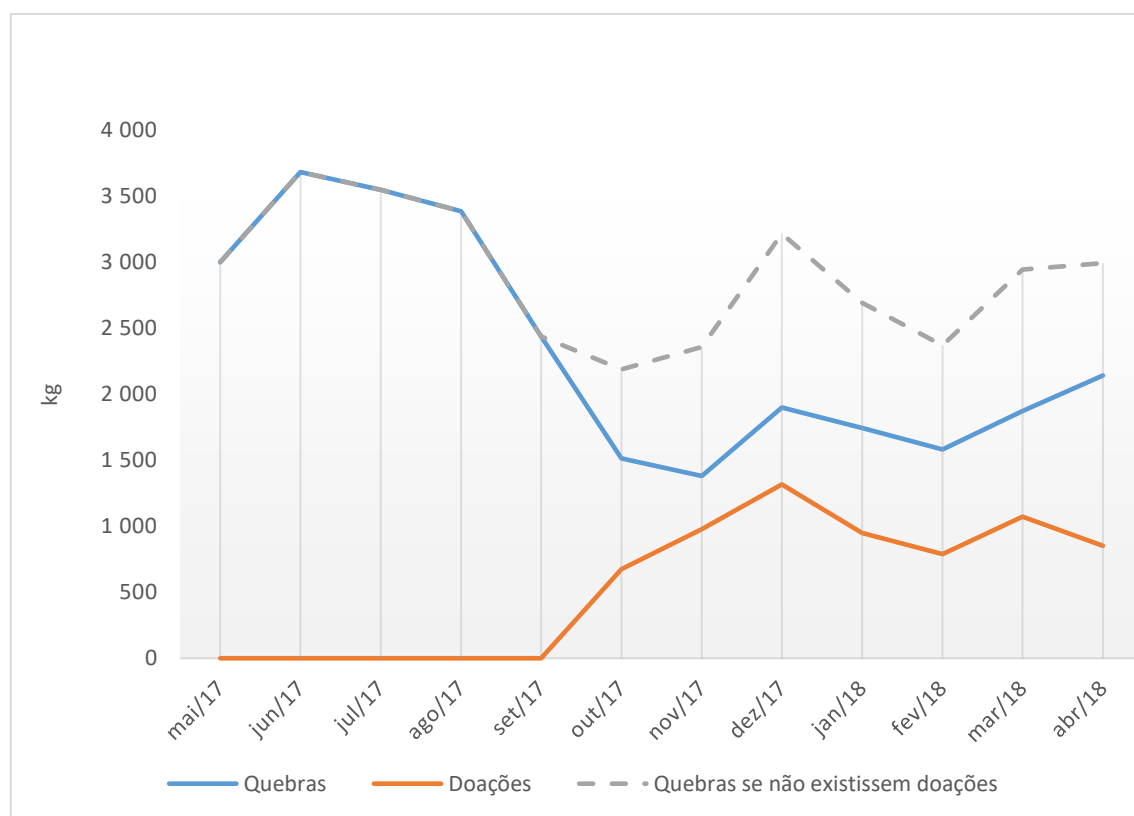


Figura 13 - Valores das quebras e doações ao longo do tempo

Pela análise ao gráfico e os dados que o compõem percebe-se que a partir do momento em que existem doações, as quebras finais diminuem.

Com o passar do tempo, verifica-se que por limitações aplicadas às doações (produtos lácteos e derivados bem como as carnes, deixaram de poder ser doados), a

evolução das doações face às quebras estagna, ou seja, o reaproveitamento dos produtos alimentares que iriam ser considerados quebras e poderiam ser doados começa a ser percentualmente idêntico ao longo dos meses, não se assistindo a uma evolução gradual. Isto leva a concluir que apesar das doações terem permitido uma redução das quebras finais, existem limitações inerentes ao processo de doações que fazem com que seja pouco provável que as doações (ou reaproveitamento de alimentos que não podem ser vendidos ao consumidor final) representem uma redução das quebras em 50%. Este acontecimento seria visível no gráfico se ambas as linhas (doações e quebras) se cruzassem ou igualassem.

Verificou-se que no mês de novembro de 2017 foi quando se conseguiu um maior impacto positivo ao nível das doações face às quebras. Nesse mês, ao somar-se as quebras e doações, percebe-se que as doações corresponderam a 41,5% do volume total de produtos alimentares que seriam considerados quebras, enquanto as quebras representaram 58,5%. Ou seja, nesse mês, o desperdício alimentar foi reduzido e reaproveitado em 41,5%.

Com base na Figura 14, conseguimos perceber melhor a contribuição das doações na redução das quebras alimentares.

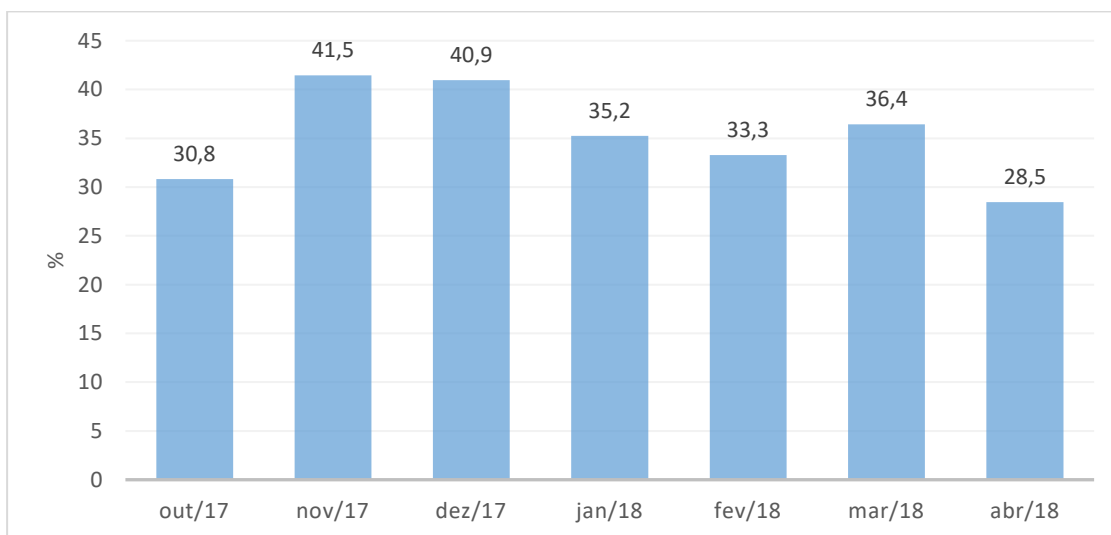


Figura 14 - Percentagem de doações nos últimos 7 meses

Em média, nos 7 meses com doações obteve-se uma redução de 35,2% das quebras alimentares. É um número positivo, mas abaixo do que seria um cenário ideal.

Em suma as quebras e as doações em supermercado são algo muito inconstante e que necessita de um longo progresso para se tornarem mais eficazes e se aproveitar o potencial deste processo de uma forma mais eficaz. Sendo para isso necessário uma análise mais detalhada de cada secção do supermercado para ver quais as áreas mais problemáticas e como se pode incidir tanto no resultado final das quebras, mas também como impedir que se existissem esta seja aproveitada e não descartada.

4.2. Análise das quebras por categorias

Analisando os dados ao nível de categorias de produtos, vai-se perceber que nem todas as áreas do supermercado contribuem da mesma forma para as quebras. A análise das zonas do supermercado com maiores quebras torna-se de extrema importância para conseguir tomar medidas específicas na sua redução.

Como se pode observar através do gráfico (Figura 15) a categoria que sistematicamente mais impacto de quebras tem é a das frutas, seguida da padaria e dos frescos, sendo que as restantes têm menor impacto.

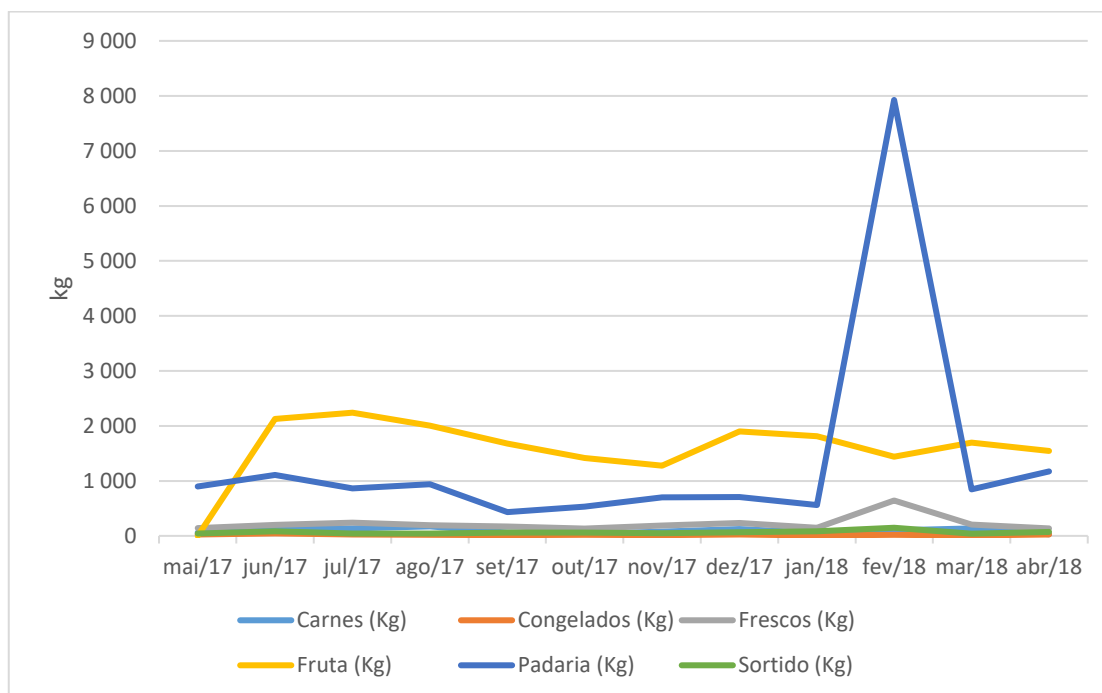


Figura 15 - Quebras por categoria de produtos alimentares

O gráfico mostra um pico no que diz respeito à padaria podendo este ser explicado por possíveis alterações no plano de produção ou na formação de um novo elemento de equipa no supermercado.

Com base na análise anterior vai-se perceber quais os produtos com mais quebras dentro de cada área e qual a sua tendência ao longo do tempo.

Na categoria das frutas, verifica-se que a banana e a alface frisada são dois produtos de maior quebra ao longo dos meses (Tabela 1). Por este motivo são dois produtos interessantes de analisar o impacto das doações e o impacto ambiental que as suas quebras causam.

Tabela 1 - Top 5 de quebras (fruta) de maio de 2017 a abril 2018

Top 5 de quebras (fruta)			
Maio de 2017	Junho de 2017	Julho de 2017	Agosto de 2017
Alface Frisada	Batata conservação 5 kg	Batata conservação 5 kg	Alface Frisada
Banana	Banana	Banana	Banana
Couve flor	Alface Frisada	Alface Frisada	Batata conservação 5 kg
Couve coração	Morangos Embalados	Cenoura emb.	Cenoura emb.
Laranja	Pimento Verde	Tomate Cacho	Tomate Embalado
Setembro de 2017	Outubro de 2017	Novembro de 2017	Dezembro de 2017
Banana	Cenoura emb.	Alface Frisada	Banana
Alface Frisada	Banana	Banana	Couve Portuguesa
Cenoura emb.	Batata conservação 5 kg	Clementinas	Cenoura emb.
Pêssegos Paraguaios	Alface Frisada	Couve Coração	Alface Frisada
Laranjas	Couve Coração	Couve Flor	Couve Lombarda
Janeiro de 2018	Fevereiro de 2018	Março de 2018	Abril de 2018
Banana	Alface Frisada	Banana	Banana
Alface Frisada	Banana	Alface Frisada	Alface Frisada
Couve Coração	Pêra Rocha embalada	Morangos embalados	Morangos embalados
Tomate	Clementinas	Laranjas	Batata conservação 5 kg
Abacaxi	Tomate Cacho	Cenoura emb.	Couve Lombarda

Na categoria da padaria, os produtos com maiores quebras ao longo do estudo foram a bola de mistura e bola de mistura Baviera (Tabela 2). No entanto nenhum produto da padaria é doado porque já tem destino final sendo aproveitado para ração animal.

Tabela 2 - Top 5 de quebras (padaria) de maio de 2017 a abril 2018

Top 5 de quebras (padaria)			
Maio de 2017	Junho de 2017	Julho de 2017	Agosto de 2017
Bola Mistura Baviera	Broa de Milho Doce	Bola de Mistura	Bola Mistura Baviera
Bola de mistura	Bola Mistura Baviera	Cacettino Integral	Bola de Mistura
Pão Regional de Rio Maior	Pão Regional de Rio Maior	Pão Regional de Rio Maior	Pão Bijou
Carcaça	Bola de Mistura	Bola Mistura Baviera	Cacettino Integral
Broa de milho	Baguete	Baguete	Pão Mistura Cereais
Setembro de 2017	Outubro de 2017	Novembro de 2017	Dezembro de 2017
Bola de Mistura	Bola de Mistura	Bola de Mistura	Bola de Mistura
Bola Mistura Baviera	Bola Mistura Baviera	Broa de Milho Doce	Broa de Milho Doce
Cacettino Integral	Pão Regional de Rio Maior	Bola Mistura Baviera	Bola Mistura Baviera
Pão Bijou	Pão Bijou	Pão Regional de Rio Maior	Pão Bijou Integral
Broa de Milho Doce	Broa de Milho Doce	Baguete	Baguete
Janeiro de 2018	Fevereiro de 2018	Março de 2018	Abril de 2018
Bola de Mistura	Bola Mistura Baviera	Bola de Mistura	Croissant de Manteiga
Pão Regional de Rio Maior	Bola de Mistura	Bola Mistura Baviera	Bola Mistura Baviera
Bola Mistura Baviera	Pão Regional de Rio Maior	Pão Regional de Rio Maior	Bola de Mistura
Folhado misto	Baguete	Pão Mistura Cereais	Pão Regional de Rio Maior
Cacettino Brasileiro	Broa de Milho Doce	Croissant de Manteiga	Pão Mistura Cereais

Na categoria das carnes, verifica-se que consoante a época do ano, o tipo de produto com mais quebras varia (Tabela 3). No entanto verifica-se que a grande maioria dos produtos com mais quebras nas carnes são carnes brancas. Nesta categoria os produtos não podem ser doados por não ser possível garantir a qualidade do produto no transporte para doações.

Tabela 3 - Top 5 de quebras (carne) de maio de 2017 a abril 2018

Top 5 de quebras (carne)			
Maio de 2017	Junho de 2017	Julho de 2017	Agosto de 2017
Frango Fresco com Miúdos	Frango Fresco com Miúdos	Frango Fresco com Miúdos	Coxas de Frango
Perna de Frango Marinada Alho Limão	Perninha de Frango	Frango para Churrasco (2un.)	Salsicha Brasileira
Bifinhos da Perna de Perú	Bifes de Perú	Campoaves Frango do Campo c. Miúdos	Coelho Inteiro Fresco
Frango Churrasco Temperado	Coxas de Frango	Preparado de Carne Picada Misto	Frango Fresco com Miúdos
Bifanas de Porco	Bife de Hambúrguer de Porco	Costeletas do Lombo de Porco	Perna de Frango Marinada Alho Limão
Setembro de 2017	Outubro de 2017	Novembro de 2017	Dezembro de 2017
Perna de Frango Marinada Pimentão	Bifanas de Porco	Frango Fresco com Miúdos	Pato Inteiro com Miúdos
Pato Inteiro com Miúdos	Bife da Vazia de Novilho	MSC Filetes de Pescada Panados	Coxas de Frango
Coxas de Frango	Bife de Frango XXL	Frango para Churrasco	Peito de Frango
Coelho Inteiro Fresco 2un.	Bife de Hambúrguer de Porco	Campoaves Frango do Campo c. Miúdos	Bife de Hambúrguer de Porco
Frango Churrasco Temperado	Bife do Redondo de Novilho	Lombos de Salmão	Campoaves Frango do Campo c. Miúdos
Janeiro de 2018	Fevereiro de 2018	Março de 2018	Abril de 2018
Campoaves Frango do Campo c. Miúdos	Bifinhos da Perna de Perú	Bifes de Perú XXL	Bifinhos da Perna de Perú
Preparado de Carne Picada Misto	Costeletas do Lombo de Porco	Bifes de Perú	Lombos de Salmão
Coxas de Frango	Lombinhos de Frango	Coxas de Frango	Campoaves Frango do Campo c. Miúdos
Bifinhos do Lombo de Porco	Coxas de Frango	Frango para Churrasco	Lombinho de Porco Inteiro
Frango Fresco com Miúdos	Bifanas de Porco	Coelho Inteiro Fresco 2un.	Jardineira de Novilho dos Açores

Na categoria de congelados, verifica-se que as ervilhas são um tipo de produto que aparece sempre como um dos que mais quebras apresenta (Tabela 4). Isto deve-se à fragilidade das embalagens. Os restantes produtos com quebras variam consoante o mês não sendo possível estabelecer um padrão.

Tabela 4 - Top 5 de quebras (congelados) de maio de 2017 a abril 2018

Top 5 de quebras (congelados)			
Maio de 2017	Junho de 2017	Julho de 2017	Agosto de 2017
Ervilhas	Cristal Ice Cubos de Gelo	Ervilhas	Solha Posta
Favas	Tamboril Lombos	Cristal Ice Cubos de Gelo	MSC Pescada Grande Postas p/ Cozer
Sardinha	Ervilhas	Batatas Pré-Fritas	Caldeirada de Peixe
Batatas Pré-Fritas	Batatas Pré-Fritas	Brócolos	Cristal Ice Cubos de Gelo
Hambúrguer de Novilho	Party Mix Miniaturas 60un.	Tentáculos de Pota	Amêijoia Vietnamita Avulso
Setembro de 2017	Outubro de 2017	Novembro de 2017	Dezembro de 2017
Cristal Ice Cubos de Gelo	Arroz de Pato	Ervilhas	Amêijoia Vietnamita Avulso
Ervilhas	Caldeirada de Peixe	Cristal Ice Cubos de Gelo	Ervilhas
Lula Limpa	Cristal Ice Cubos de Gelo	Mariscada	Lula Limpa
Mariscada	Ervilhas	Jardineira	Refeições Prontas sem Glúten
Brócolos	Jardineira	Batatas Pré-Fritas	Puré de Batata com Noz Moscada
Janeiro de 2018	Fevereiro de 2018	Março de 2018	Abril de 2018
Ervilhas	Ervilhas	Ervilhas	Choco Limpo
Pizza Marguerita	Refeições Internacionais	Caldeirada de Peixe	Mariscada
Solha Posta	Solha Posta	Pizza Espinafres / Vegetariana	Ervilhas
MSC Pescada Média Postas para Cozer	Batatas Pré-Fritas	Pizza de Atum	Caldeirada de Peixe
Mix de Legumes para Sopa	Legumes para Saltear	Peixe Espada Posta	Batatas Wedges

Na categoria dos frescos, verifica-se que os produtos com mais quebras por mês apresentam um padrão aleatório, ou seja, não existe um tipo de produto que tenha quebras constantes e significativas, mas sim uma variedade de produtos e dos mais diversos tipos (Tabela 5).

Tabela 5 - Top 5 de quebras (frescos) de maio de 2017 a abril 2018

Top 5 de quebras (frescos)			
Maio de 2017	Junho de 2017	Julho de 2017	Agosto de 2017
logurte Aromatizado	Tortilha Fresca	Leite Fresco Meio-Gordo	Chouriço Corrente
logurte Probiótico Muesli e Cereais	Pudim Flan Baunilha-Caramelo	logurte Aromatizado 2,3%	Saladas Prontas
Francesinha	logurte Aromatizado 2,3%	Salada de Batata	logurte Grego com Açúcar de Cana
logurte Grego Natural Ligeiro	logurte Aromatizado	logurte Aromatizado	Seia Requeijão de Ovelha
Bacon Fatiado	Sopa Portuguesa	Sopa de Agrião / Espinafres	Wraps Frango / Atum/ Vegetariano
Setembro de 2017	Outubro de 2017	Novembro de 2017	Dezembro de 2017
logurte Probiótico Muesli e Cereais	Agrião Embalado	Bacon Extra	logurte Líquido SK3
logurte Caprichos Pasteleiros	Alheira de Mirandela	Salada Ibérica	Tortilha Fresca
Pudim Flan Baunilha-Caramelo	Amora Embalada	Sopa Portuguesa	Sopa de Agrião / Espinafres
Saladas Prontas	Bacon em Pedaçõs	Salada Camponesa	Zoodles Curgete / Batata Doce
Wraps Frango / Atum/ Vegetariano	Bacon Extra	Vaqueiro Creme para Cozinhar	Fiambre Fatias Finíssimas
Janeiro de 2018	Fevereiro de 2018	Março de 2018	Abril de 2018
logurte Líquido Fr.Exóticos/ Banana	Zoodles Curgete / Batata Doce	Pudim Flan Baunilha-Caramelo	Pudim Flan Baunilha-Caramelo
Tortilha Fresca	logurte Aromatizado 2,3%	Caldo Verde	Salada com Coentros
logurte Líquido Bio Magro	Fiambre Fatias Finíssimas	logurte Líquido Bio para Crianças	logurte Natural Açucarado
Queijo Quark 0%	Caldo Verde	logurte Natural Açucarado	logurte Natural 3,5%
logurte líquido Manga/Ananas/Natural Magro	Sopa de Agrião / Espinafres	Zoodles Curgete / Batata Doce	logurte Aromatizado 2,3%

Na categoria dos sortidos, o padrão é idêntico à categoria dos frescos, ou seja, não existe um produto que seja constantemente um dos que apresenta maior quebra. A diversidade de produtos que apresentam quebras nesta categoria não permitem uma análise eficiente.

Tabela 6 - Top 5 de quebras (sortido) de maio de 2017 a abril 2018

Top 5 de quebras (sortido)			
Maio de 2017	Junho de 2017	Julho de 2017	Agosto de 2017
Arroz Agulha	Feijão Branco	Farinha de Trigo	Arroz Agulha
Sal Grosso	Farinha de Trigo	Esparguete	Farinha de Trigo
Flocos de Aveia	Arroz Carolino	Açúcar Areado Amarelo	Pistácios Torrados e Salgados
Puré de Batata	Leite com Chocolate	Farinha com Fermento	Esparguete
Farinha de Trigo	Muesli Estaladiço	Flocos de Aveia	Ruffles Sal 170g
Setembro de 2017	Outubro de 2017	Novembro de 2017	Dezembro de 2017
Mistura para Pão sem Glúten	Açúcar Areado Amarelo	Esparguete	Esparguete
Açúcar Areado Amarelo	Açúcar Branco	Açúcar Branco	Açúcar Branco
Ucal Leite com Chocolate	Açúcar Branco em Sticks	Leite com Chocolate	Farinha de Trigo
Farinha de Trigo	Arroz Agulha	Arroz Carolino	Agros Leite com Chocolate
Açúcar Areado Amarelo	Arroz Carolino	Grão de Bico	Arroz Agulha
Janeiro de 2018	Fevereiro de 2018	Março de 2018	Abril de 2018
Leite com Chocolate	Farinha de Trigo	Milaneza Couscous Médio	Leite com Chocolate
Açúcar Branco	Esparguete	Farinha de Trigo	Farinha de Trigo
Choco Flakes	Sal Grosso	Açúcar Branco	Esparguete
Esparguete	Leite com Chocolate	Grão de Bico	Milaneza Couscous Médio
Agros Leite com Chocolate	Lay's Mediterrâneas	Pistácios Torrados e Salgados	Açúcar Branco

As áreas de maior incidência das quebras são sem dúvida os produtos ligadas aos produtos frescos (carnes, frutas, legumes, produtos lácteos, pastelaria e padaria) uma vez que estes produtos são mais sensíveis e padecem mais depressa, as datas de validade são curtas e qualquer alteração da sua temperatura é suficiente para danificar o alimento. A categoria que apresenta maior índice de quebras é sem dúvida a padaria, mas dado que

esta não permite doações optou-se por colocá-la um pouco de parte. A segunda categoria é a fruta, sendo o produto mais quebrado a alface, como podemos ver na figura 16.

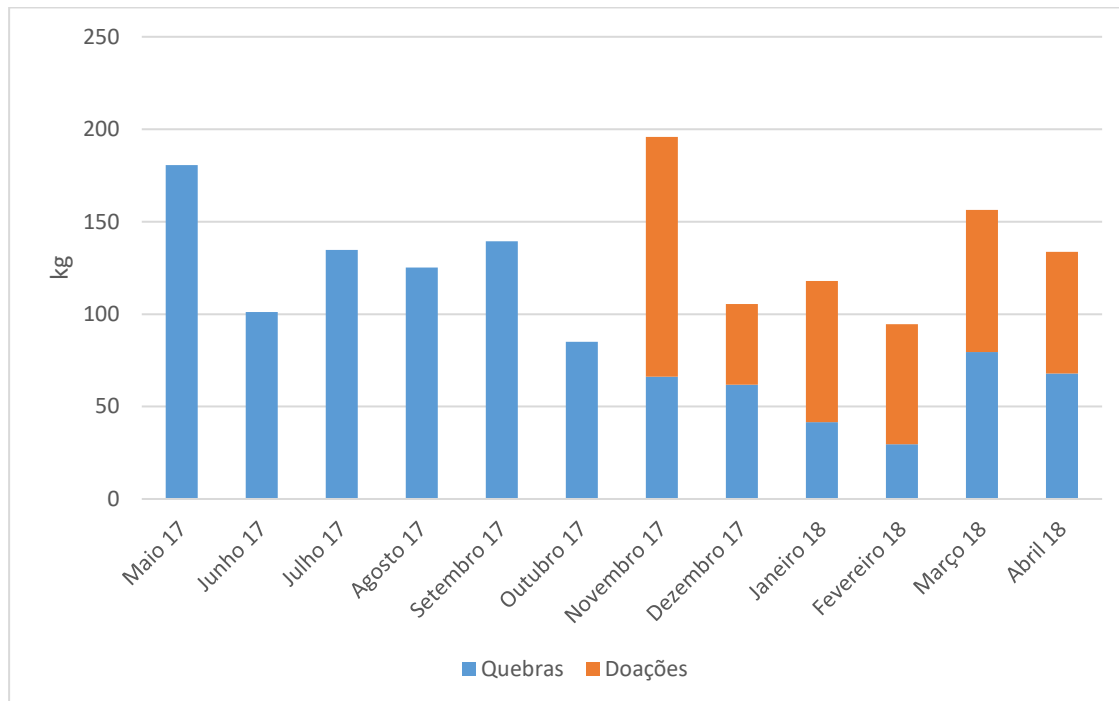


Figura 16 - Quebras/doações de alface frisada

A análise dos produtos por categorias é essencial para ajudar a perceber a importância / impacto que as doações têm no ambiente.

4.3. Resultados da análise de ciclo de vida

4.3.1 Âmbito

O objetivo da análise de ciclo de vida é avaliar qual o processo mais vantajoso a nível ambiental: se a doação dos alimentos ou o descarte dos mesmos. Assim para a análise deste trabalho foram elaborados dois cenários possíveis (Figura 17). Como foi visto anteriormente os alimentos que não são comercializados só têm dois destinos possíveis: ou são doados ou são descartados. Contudo, como é possível ver, é necessário ter em conta também o processo de produção de carne e da produção de energia uma vez que estes são complementares aos dois cenários.

Cenários 1. Descarte: Se os alimentos são descartados teremos produção de biogás, mas por outro lado é necessário produzir alimentos novos para consumos uma vez que os que foram descartados não cumpriram a sua função inicial.

Cenário 2. Doação: Se o alimento for doado evitamos a produção de mais alimentos, contudo vamos ter de produzir energia por via normal uma vez que, vai ser necessário compensar a falta da energia produzida pelo biogás obtido do tratamento do alimento como resíduo.

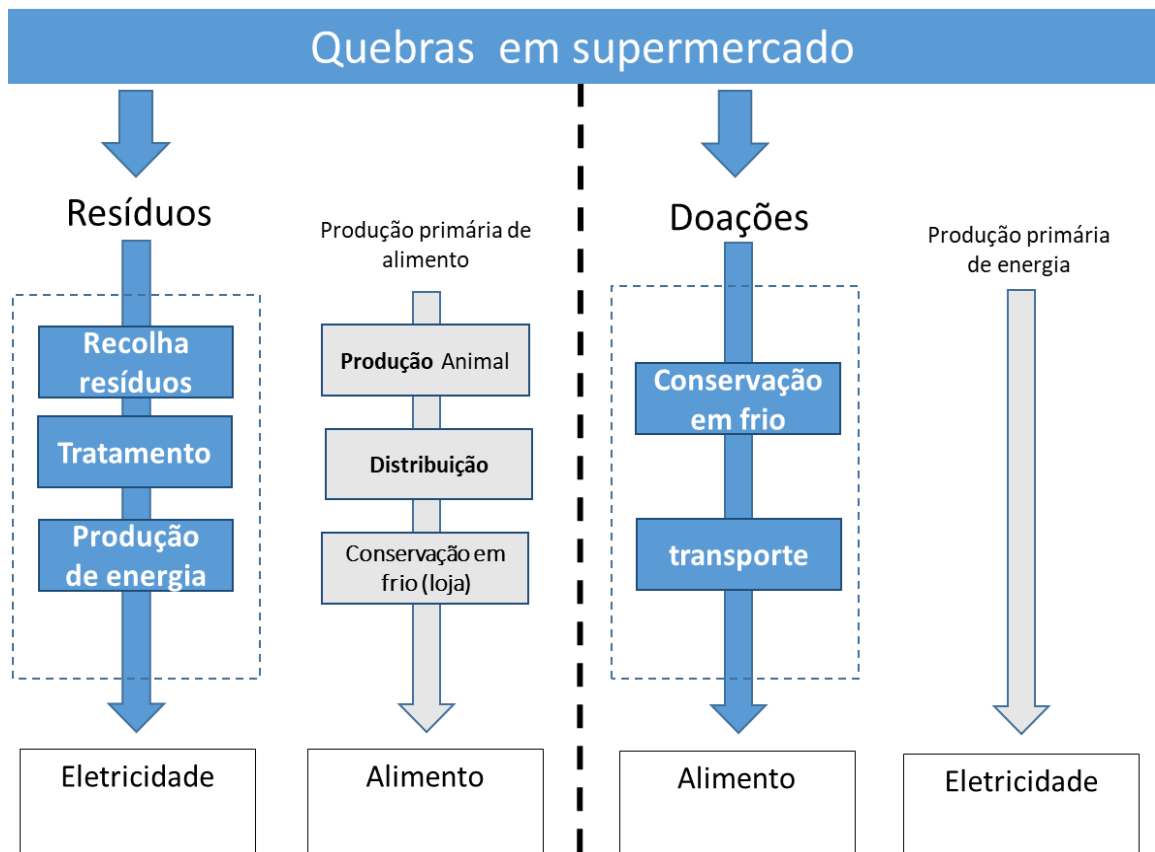


Figura 17 - Cenário do desperdício alimentar

A análise dos processos vai ser realizada com base em dois alimentos frescos escolhidos: a alface e a carne. Esta escolha foi feita com base nos dados analisados anteriormente. Como se vão utilizar dados que já existem na base de dados ecoinvent, para analisar as carnes era necessário escolher entre carnes vermelhas e as brancas, sendo

que se optou por escolher as carnes vermelhas, uma vez que a produção de carne vermelhas acaba por ter mais impacto no ambiente devido a emissão de gases por parte do gado.

Ainda é necessário escolher a unidade fundamental que neste caso vai ser 1 kg de alimento.

4.3.2 Inventário

Inventário: produção, doação e descarte das carnes vermelhas

No processo de produção de carnes vermelhas existe uma cadeia desde a criação da alimentação para o gado, até o alimento em si chegar ao consumidor. Foram identificadas várias etapas relevantes neste processo. Os dados dos processos iniciais são os existentes no próprio programa, contudo foram completados os dados a partir da distribuição para as lojas que neste caso são os dados que se encontram na tabela 7.

Tabela 7 - Inventário de produção de carne vermelha

Elemento	Valor	Unidade
Produção de carne	1	kg
Transporte com refrigeração (camião entreposto-loja)	0,112	tkm
Arca de refrigeração	4	kg*dia
Transporte comercial modelo europeu (loja-casa)	0,003	tkm

As carnes são transportadas do entreposto até a loja num camião refrigerado genérico sendo que a distância que este percorre para chegar a loja é de 112 km. O transporte de 1 kg de carne em 112 km vai ser igual a 0,112 tkm.

A carne, sendo embalada, vem datada com prazos curtos e assumindo que se mantém nas arcas refrigeradas da loja durante 4 dias, acrescenta-se o correspondente consumo de energia para refrigeração. Definiu-se ainda que a distancia média entre o supermercado e o cliente final é de 30 km, em veículo comercial genérico.

O processo de doação dos alimentos inicia-se na loja, sendo importante o tempo máximo que a carne lá permanece, pois, tratando se de um produto fresco, é essencial

para a sua conservação. Assim, considerou-se os mesmos 4 dias como a nível de transporte loja–instituição e a mesma distância só que neste caso o transporte também tem que ser refrigerado para manter a cadeia de frio e não danificar o produto (Tabela 8).

Tabela 8 - Inventário de doação de carne (Adaptado de SimaPro)

Elemento	Valor	Unidade
Arca de refrigeração	4	kg*dia
Transporte comercial com refrigeração (loja-instituição, camião 7,5 t classe Euro 4)	0,03	tkm

No caso de a carne ir para quebras, ou seja, ser descartada, esta é devolvida ao entreposto e só depois segue para recolha e tratamento.

Assim, neste inventario é necessário ter em conta que a carne é colocada num contentor e só vai para o entreposto, quando este contentor se encontrar cheio (que por norma demora uma semana). Sendo assim é necessário ter em conta os 7 dias em que se encontra na loja na camara frigorifica (Tabela 9).

Tabela 9 - Inventário de descarte de carne (Adaptado de SimaPro)

Elemento	Valor	Unidade
Arca de refrigeração	7	kg*dia
Transporte com refrigeração (camião genérico loja-entreposto)	0,112	tkm
Recolha municipal	0,02	tkm
Produção de energia alternativa biogás	0,29	kWh

O transporte entre a loja e o entreposto tem a mesma distância de 112 km. Daqui, segue para recolha feita pelo município sendo que a distância entre a estação de tratamento de resíduos e o entreposto é de 20 km.

A produção de biogás foi calculada com base na seguinte expressão: segundo a base de dados ecoinvent, 1 kg de resíduo alimentar produz 0,1 m³ de biogás e ainda, são

precisos 0,34 m³ de biogás para produzir 1 kWh de eletricidade. Então: 1 kWh*0,1 m³ / 0,34 m³ = 0,29 kWh de biogás. Por simplicidade, foi considerado o mesmo potencial de produção de biogás para a carne e para a alface. Desta forma por 1 kg de carne que vai para aterro vão ser produzidos 0,29 kWh.

Inventário: produção, doação e descarte da alface

No processo de produção de alface à margem do que acontece com as carnes existe uma cadeia desde a produção de sementes até o alimento em si chegar ao consumidor. Foram identificadas várias etapas relevantes neste processo. Os dados dos processos iniciais são os existentes no próprio programa, contudo foram completados estes dados a partir da distribuição para as lojas, que neste caso são os dados que se encontram na tabela 10.

No processo de produção de alface apenas se vai introduzir a partir do entreposto. Os dados introduzidos no programa encontram-se na Tabela 10. Nos dados aqui introduzidos, à semelhança da produção de carne, considera-se o transporte entre entreposto e loja em 112 km e o transporte até ao local de consumo 30 km, sendo os cálculos realizados os mesmos que no processo anterior.

Tabela 10 - Inventário de produção de alface (Adaptado de SimaPro)

Elemento	Valor	Unidade
Produção de Alface	1	kg
Transporte com refrigeração (camião entreposto-loja)	0,112	tkm
Transporte comercial (loja-casa)	0,003	tkm

No que diz respeito à doação de alface e uma vez que esta não necessita de condições especiais de conservação pode ser transportada durante os 30 km num veículo sem condições de acondicionamento especiais (Tabela 11).

Tabela 11 - Inventário doação de alface (Adaptado de SimaPro)

Elemento	Valor	Unidade
Transporte comercial com refrigeração (loja-instituição, camião 7,5 t classe Euro 4)	0,03	tkm

O descarte da alface é feito diretamente na loja sendo recolhido aqui para tratamento. Desta forma, o único transporte que existe é entre a loja e a estação de tratamento de resíduos, sendo estimada a sua distância também em 20 km dando origem à produção de energia conforme indica a Tabela 12.

Tabela 12 - Inventário de descarte de alface (Adaptado de SimaPro)

Elemento	Valor	Unidade
Recolha municipal	0,02	tkm
Produção de energia alternativa biogás	0,29	kWh

Inventário: produção energética convencional

Os dados utilizados neste inventário foram totalmente os existentes no programa, contudo escolheu-se a produção elétrica em Portugal (Figura 18) como alternativa ao biogás, sendo que esta é constituída por energias renováveis e não renováveis. Esta fase do inventário é comum aos dois produtos em estudo

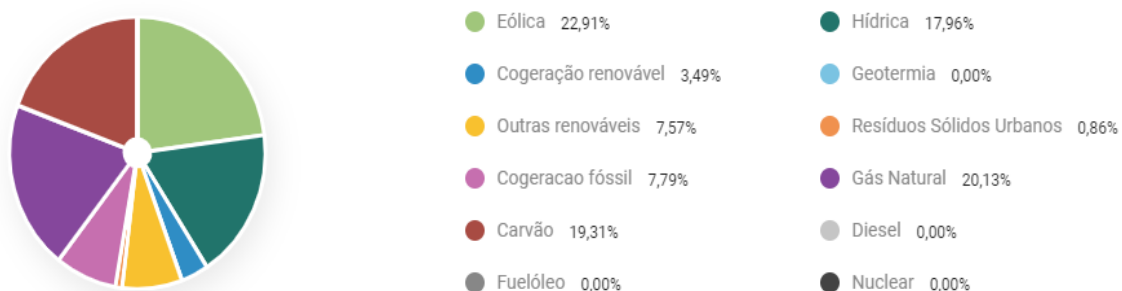


Figura 18 - Discriminação da produção de energia em Portugal. (Fonte: EDP, 2017)

4.3.3 Análise do impacto

Após a elaboração de todos os Inventários pode-se então comparar os dados. Para esta análise foi necessário perceber o que se quer evitar.

A Tabela 13 mostra como foi delineada a análise final. Colocou-se os dados da produção de carne e descarte como o que se pretende evitar uma vez que o objetivo é perceber se as doações são ou não vantajosas. Para ambos os casos a análise é igual e por isso, os valores a considerar são os mesmos.

Tabela 13 - Análise de dados de produção e descarte (Adaptado de SimaPro)

Elemento	Valor	Unidade
Produção de carne/alface	1	kg
Descarte de carne/alface	1	kg
Doação carne/alface	1	kg
Produção de energia	0,29	kWh

O processamento destes dados vai então calcular o impacto ambiental. Para calcular o impacto ambiental a nível de CO₂ equivalente foi utilizado o método IPCC 2013 GWL 100 anos.

4.3.4 Interpretação dos resultados

O primeiro cenário diz respeito ao descarte dos alimentos, ou seja, o seu encaminhamento para aterro. O processo de produção de carne produz 14,07 kg de CO₂ equivalente e o seu tratamento origina 0,117 kg de CO₂ equivalente. Desta forma, o balanço final de produção de CO₂ equivalente é de 14,127 kg. No cenário dois tem-se a doação dos alimentos que emite 0,045 de kg de CO₂ equivalente e a produção de energia por via normal emite 0,103 kg de CO₂ equivalente, obtendo assim um balanço 0,148g de CO₂ equivalente (Figura 19).

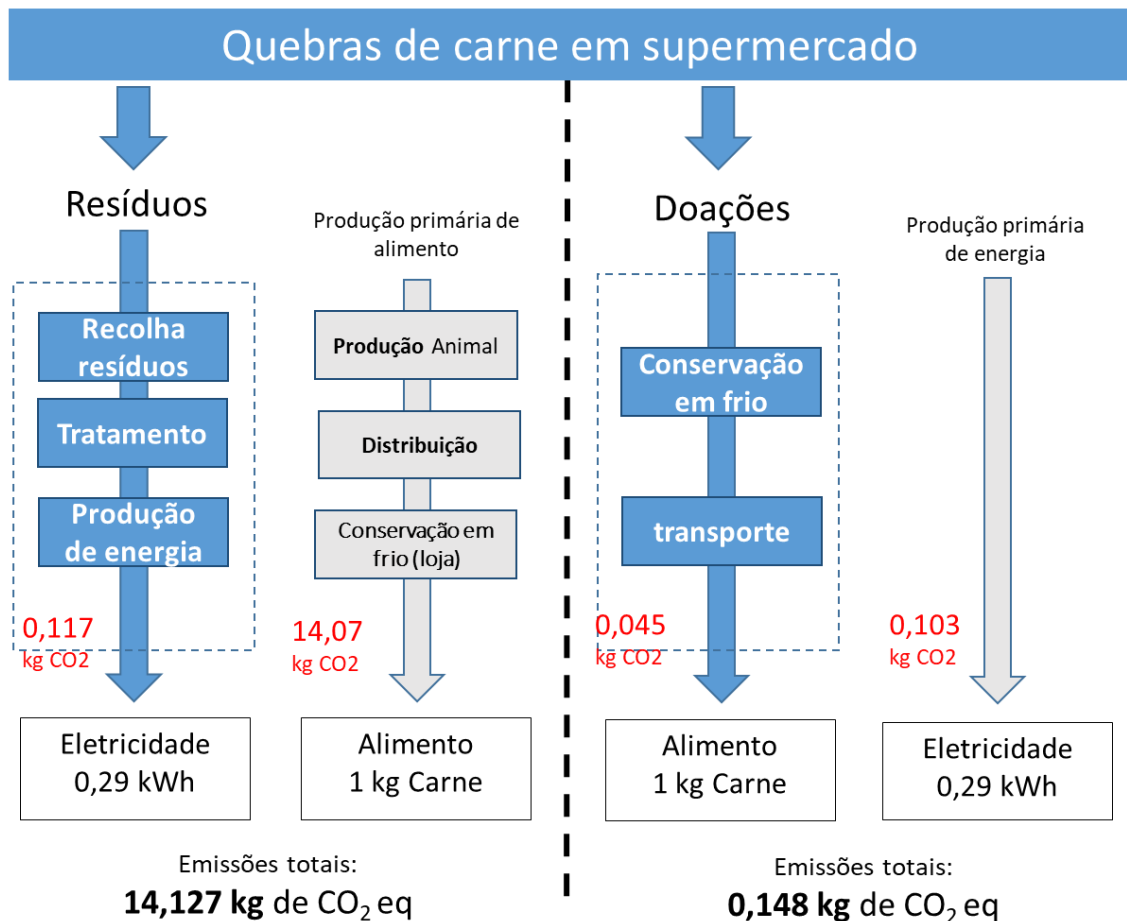


Figura 19 - Processo completo da análise da carne

Aplicando a análise à alface e, olhando mais uma vez para os dois cenários, vai-se observar que no primeiro cenário de descarte dos alimentos tem-se 3,067 kg de CO₂ equivalente na produção da alface e no seu descarte/ tratamento em aterro tem-se uma produção de 0,056 kg de CO₂ equivalente, sendo o balanço total deste de 3,123 kg de CO₂ equivalente. No segundo cenário das doações tem-se uma produção de 0,015 kg de CO₂ para o processo de doação, e 0,103 kg de CO₂ equivalente para a produção de energia por via normal assim o balanço final é de 0,118 kg de CO₂ equivalente (Figura 20).

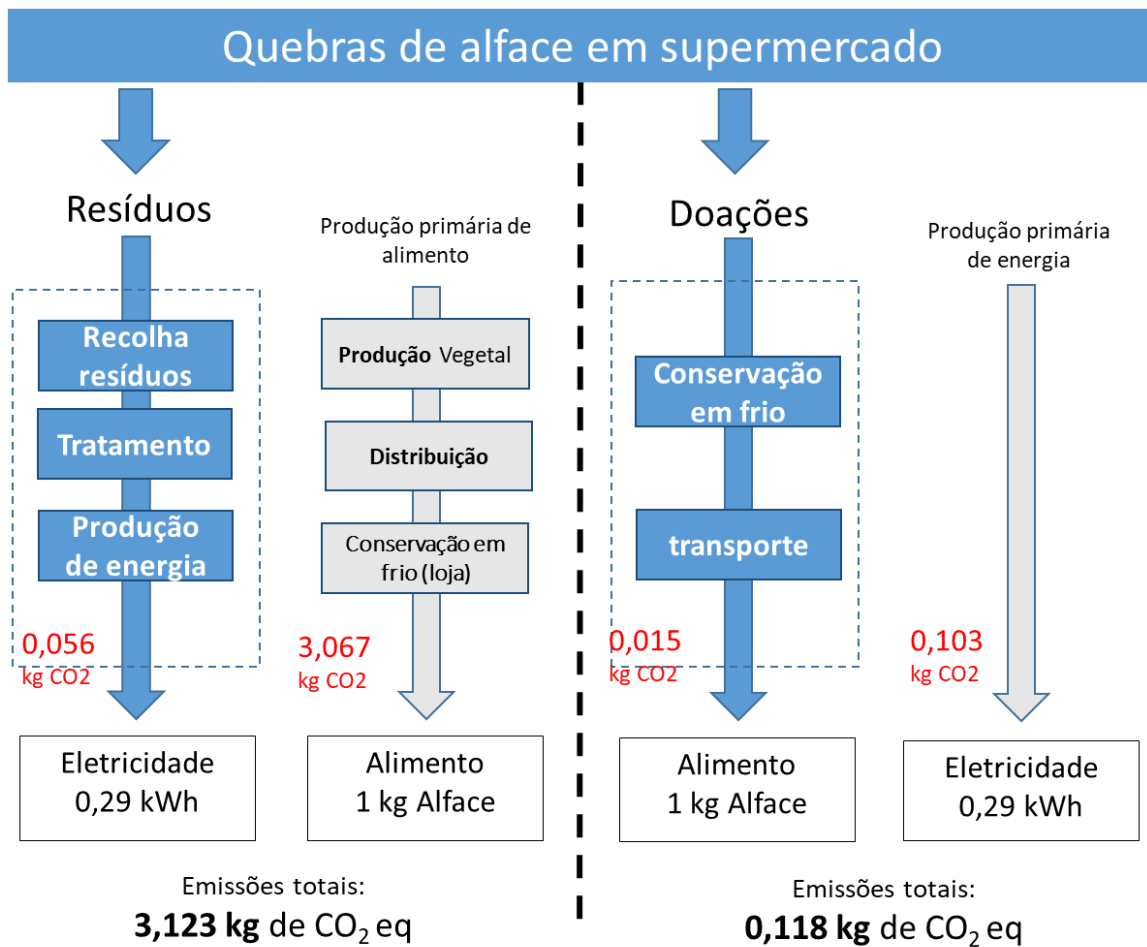


Figura 20 - Processo completo da análise da alface

Olhando para ambas as figuras percebe-se que a produção de energia por via normal é uma constante seja qual for o elemento em estudo, sendo que o que varia significativamente é a produção do alimento em si, pois, pode-se observar essa diferença de valores entre a produção de 1 kg de carne que gera 14,07 kg de CO₂ equivalente e na produção de 1 kg de alface que gera 3,067 kg CO₂ equivalente (Figura 21). Ainda se observa também que, em ambos os casos, o mais vantajoso é sempre o processo de doações, uma vez que produzir alimentos emite sempre mais quantidade de CO₂ do que os doar como vemos pelo balanço final.

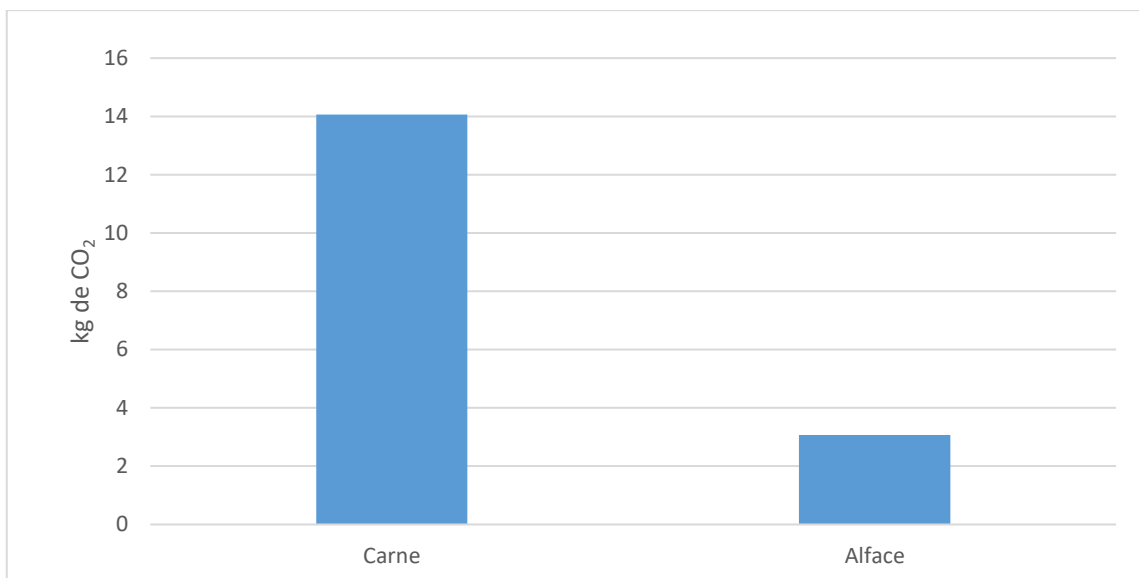


Figura 21 - Produção de CO₂ por kg de alimento produzido

Os dados obtidos através do programa para os dois casos de doação encontram-se na tabela que se segue (Tabela 14 e 15). Na tabela encontram-se números positivos e negativos sendo que os positivos indicam a quantidade de emissões de CO₂ emitida para atmosfera e os negativos indicam o que se evitou de emissões de CO₂.

Tabela 14 - Quantidade de CO₂ (kg) emitido por kg de alimento doado nas várias fases do ciclo de produção, consumo e descarte de carne

Doação	Produção de energia	Produção	Descarte dos alimentos	Total
0,045	0,103	-14,074	-0,117	-14,042

Tabela 15 - Quantidade de CO₂ (kg) emitido por kg de alimento doado nas várias fases do ciclo de produção, consumo e descarte de alface

Doação	Produção de energia	Produção	Descarte dos alimentos	Total
0,015	0,103	-3,607	-0,056	-3,545

Os resultados destas tabelas estão relacionados com a tabela 13, ou seja, a forma como se identifica o que se queria evitar. Desta forma a produção e o descarte aparecem então a negativo, uma vez que representam o que se evita de emissões de CO₂ de ambos

os processos para a atmosfera no caso de os alimentos serem doados, sendo o balanço final também negativo.

4.4. Impacto das doações na redução de CO₂ ao longo do ano.

O resultado esperado já tendia para que a produção de carne tivesse um maior impacto do que neste caso a alface. Se na doação de 1 kg de carne se consegue não emitir para da atmosfera 14 kg de CO₂ equivalente, pode-se observar no quadro seguinte o que se pouparia nos vários meses ao longo do ano se, as carnes em quebra fossem todas doadas. (Tabela 16).

Tabela 16 - Quantidade de CO₂ poupado mensalmente se as carnes forem doadas em vez de descartadas.

Mês/Ano	Desperdício de carne (kg)	CO ₂ Poupado (kg)
Maio 2017	60,26	843,64
Junho 2017	121,14	1695,89
Julho 2017	138,23	1935,22
Agosto 2017	172,67	2417,31
Setembro 2017	59,41	831,74
Outubro 2017	36,31	508,34
Novembro 2017	76,5	1071
Dezembro 2017	126,78	1774,85
Janeiro 2018	55,44	776,09
Fevereiro 2018	102,23	1431,22
Março 2018	133,41	1867,74
Abril 2018	29,04	406,56
Total		15559,6

O mesmo raciocínio é feito para a alface. Se por cada 1 kg de alface consegue-se poupar uma emissão de 3,545 kg de CO₂ equivalente, fica a questão de quanto se conseguiria poupar ao longo do ano se a alface fosse toda doada como se pode ver na Tabela 17.

Tabela 17 - Quantidade de CO₂ poupado mensalmente se a alface for doada em vez de descartada

Mês/Ano	Desperdício de alface (kg)	CO₂ Poupado (kg)
Maio 2017	180,66	640,44
Junho 2017	180,66	640,44
Julho 2017	156,5	554,79
Agosto 2017	131,51	466,20
Setembro 2017	141,77	502,57
Outubro 2017	92,55	328,09
Novembro 2017	66,08	234,25
Dezembro 2017	61,85	219,25
Janeiro 2018	41,61	147,51
Fevereiro 2018	34,37	121,84
Março 2018	92,43	327,66
Abril 2018	75,42	267,36
Total		4450,4

Olhando para as Tabelas 14 e 15 pode-se ver que a não emissão de CO₂ é sempre maior nas carnes, contudo, isto é algo variável pois vai sempre depender da quantidade de quebras que se tem, ou seja, da quantidade de alimentos que se desperdiça.

5. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desperdício de um supermercado. Como se pode ver através dos resultados obtidos a maioria das quebras ainda acaba no lixo, ou seja, o efeito para o qual os alimentos foram produzidos não é cumprido.

Como é possível observar, o processo de doações tem um impacto positivo na redução das quebras, contudo este processo ainda está muito subaproveitado, devido às limitações que lhe estão inerentes.

É necessário investir em estudos pormenorizados e locais para que seja possível uma redução de desperdício mais eficaz, uma vez que as causas deste são muito variadas, tornando este processo muito inconstante.

A adoção de novos métodos de doações que permitam rastrear as condições principalmente ligadas aos alimentos perecíveis e que necessitam de cadeia de frio, será uma mais valia para as instituições doadoras, uma vez que esta é uma das maiores limitações no sistema de doações.

A redução dos alimentos não só é essencial para reduzir a fome como é importantíssima a nível ambiental, uma vez que a segunda parte do trabalho demonstra o quanto se pode retirar da atmosfera por evitar a produção de carne e alface.

Contudo, para esta redução é preciso educar as pessoas para a realidade do desperdício que acontece nas superfícies de retalho, dado que em parte estes podem provocar quebras ao terem o comportamento de retirar produtos do seu acondicionamento num supermercado e decidirem não o levar na hora de pagar.

Todos os dias são retirados de venda inúmeros produtos encontrados perdidos no meio da loja. Alimentos frescos, congelados nas arcas, pacotes abertos, embalagens danificadas, a responsabilidade para reduzir o desperdício alimentar passa por cada um de nós e por todos os nossos atos.

6. Bibliografia

Agência Europeia do Ambiente. 2014. Da produção aos resíduos: o sistema alimentar. *Agência Europeia do Ambiente*. [Online] 7 de julho de 2014. <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2014/artigos/da-producao-aos-residuos-o>.

Ambiente, Agência Europeia do. 2012. Desperdício de alimentos. *Agência Europeia do Ambiente*. [Online] 04 de junho de 2012. <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2012/em-analise/desperdicio-de-alimentos>.

AMI. 2013. Fome e Desperdícios Alimentares: o absurdo inaceitável. *AMI*. [Online] 2013. <https://www.ami.org.pt/media/pdf/aminoticias58.pdf>.

ASAE. 2007. HACCP. *ASAE*. [Online] fevereiro de 2007. <http://www.asae.gov.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAAAA>

Associação Portuguesa de Nutrição. 2017. Alimentar o Futuro - Uma Reflexão sobre Sustentabilidade Alimentar. *Associação Portuguesa de Nutrição*. [Online] agosto de 2017. https://www.apn.org.pt/documentos/sustentabilidade/antevisao_E-BOOK_Alimentar_o_futuro_sustentabilidade_alimentar.pdf.

Baptista, Pedro, et al. 2012. Do Campo ao Garfo - Desperdício Alimentar em Portugal. *CienciaViva*. [Online] dezembro de 2012. http://www.cienciaviva.pt/img/upload/do_campo_ao_garfo.pdf.

Centro de Notícias das Nações Unidas. 2013. Relatório das Nações Unidas estima que a população mundial alcance os 9,6 mil milhões em 2050. *Centro Regional de Informação das Nações Unidas*. [Online] 2013. <https://www.unric.org/pt/actualidade/31160-relatorio-das-nacoes-unidas-estimaque-a-populacao-mundial-alcance-os-96-mil-milhoes-em-2050->.

Codex Alimentarius. 2003. Princípios gerais de higiene dos alimentos. *Codex Alimentarius*. [Online] 2003. https://www.actionlive.pt/docs/actionalimentar/codex_alimentarius_VersaoPortuguesa_2003.pdf.

Comissão Europeia. 2010. Preparatory Study on Food Waste Across EU 27. *Comissão Europeia.* [Online] outubro de 2010. https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf.

Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. 2017. Estratégia Nacional e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar. *Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral.* [Online] 16 de outubro de 2017. <http://www.gpp.pt/images/MaisGPP/Iniciativas/CNCDA/ENCDA.pdf>.

Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. 2017. Combater o Desperdício Alimentar - Uma responsabilidade do produtor ao consumidor. *Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar.* [Online] março de 2017. <http://www.cncda.gov.pt/images/Resultados/RelatorioProgressoCNCDA31mar2017.pdf>.

De Jesus, Carlos. 2018. Do excesso de alimentos à carência alimentar na sociedade da abundância e do bem-estar. *Associação Portuguesa de Sociologia.* [Online] 16 de junho de 2018. <https://revista.aps.pt/wp-content/uploads/2018/10/SociologiaAPS162018CarlosJesus.pdf>.

Diário da República. 2009. Lei Orgânica n.º 1/2009. *Diário da República Eletrónico.* [Online] 19 de janeiro de 2009. <https://dre.pt/application/dir/pdfgratis/2009/01/01200.pdf>.

EDP. 2017. CONHEÇA A ORIGEM DA ENERGIA. *EDP.* [Online] 2017. <https://www.edp.pt/origem-energia/>.

Ferreira, José. 2004. Análise de Ciclo de Vida. *Gestão Ambiental - Escola Superior de Tecnologia.* [Online] 2004. <http://www.estgv.ipv.pt/paginaspessoais/jvf/gest%C3%A3o%20ambiental%20-%20an%C3%A1lise%20de%20ciclo%20de%20vida.pdf>.

Food And Agriculture Organization. 2014. Appropriate food packaging solutions for developing countries. *Food And Agriculture Organization.* [Online] 2014. <http://www.fao.org/3/mb061e/mb061e00.pdf>.

Food and Agriculture Organization. 2013. Food wastage footprint - Impacts on natural resources. *Food and Agriculture Organization.* [Online] 2013. <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>.

Governo de Portugal. 2014. Prevenir Desperdício Alimentar. *Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar*. [Online] 2014. http://www.cncda.gov.pt/images/DocumentosLegislacao/guia_prevenir_desperdicio_alimentar.pdf.

Graham-Rowe, Ella, C. Jessop, Donna e Sparks, Paul. 2013. Identifying motivations and barriers to minimising household. *University of Sussex*. [Online] 13 de Dezembro de 2013. <http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/47861/1/1-s2.0-S0921344913002711-main.pdf>.

Gustavsson, Jenny, et al. 2011. Global Food Losses and Food Waste. *Food and Agriculture Organization*. [Online] 2011. <http://www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>.

Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento. 2011. Decreto-Lei n.º 43/2011. *Diário da República*. [Online] 24 de março de 2011. <https://dre.pt/application/conteudo/278880>.

Nações Unidas. 1948. Declaração Universal dos Direitos Humanos. *Diário da República Eletrónico*. [Online] 1948. <https://dre.pt/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>.

Oxfam Itália. 2017. Dossiê sobre as perdas e o desperdício alimentar. *Associação In Loco*. [Online] janeiro de 2017. http://www.in-loco.pt/upload_folder/files/dossier-PT-10-fev2017.pdf.

Papargyropoulou, Effie, et al. 2014. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *ScienceDirect*. [Online] 1 de Agosto de 2014. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614003680?via%3Dihub>.

Parfitt, Julian, Barthel, Mark e Macnaughton, Sarah. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *The Royal Society*. [Online] 27 de Setembro de 2010. <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2010.0126>.

Poeta Simões, Ana. Combate ao desperdício alimentar como contributo para o Desenvolvimento Local Sustentável. *Repositório Comum*. [Online] https://comun.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18328/1/ANA_POETA_SIMOES.pdf.

Rita Peres da Silva, Ana. 2016. Implementação de um Sistema de Segurança Alimentar na Re-food. Estudo de Caso: Unidade de Alcântara. *UTL Repository*. [Online] 2016.

https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/12917/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Ana%20Rita%20Silva.pdf.

Unidas, Nações. 2019. População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU. *Nações Unidas*. [Online] 24 de 06 de 2019. <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>.

United Nations. 2015. 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. *Centro Regional de Informação das Nações Unidas*. [Online] 2015. <https://www.unric.org/pt/17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>.