U.PORTO

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Impacto Ambiental das Empresas do Canal HORECA

Environmental Impact of the Food Service Industry

Monografia

Ana Filipa Teixeira de Sousa

Orientado por: Dra. Dalila Amaral

Co-orientado por: Professor Doutor Alejandro Santos

Porto, 2010

AGRADECIMENTOS

À Dra. Dalila e Professor Alejandro pela orientação e disponibilidade.

À Dra. Isa pelas sugestões e ajuda prestada.

Aos colegas de estágio Vera, Sandra, Frederico e Cláudia pelas sugestões e apoio.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS iii

ÍNDICE v

LISTA DE ABREVIATURAS vii

GLOSSÁRIO ix

RESUMO xi

ABSTRACT xii

INTRODUÇÃO 1

1. RESÍDUOS GERADOS PELO CANAL HORECA 5

1.1. Resíduos sólidos 6

1.1.1. Resíduos orgânicos 7

1.1.2. Resíduos Materiais 11

- Papel/papel cartonado 13

- Plástico 15

- Vidro e metais 16

1.2. Óleos alimentares usados (OAU) e outras gorduras 18

2. GASTO DE ENERGIA 21

3. GESTÃO DOS RESÍDUOS 24

4. PROJECTOS E CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO 26

ANÁLISE CRÍTICA 32

CONCLUSÃO 35

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 36

ÍNDICE DE ANEXOS 51

LISTA DE ABREVIATURAS

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

NP – Norma Portuguesa

EN – *European Norm*

ISO – *International Standardization Organization*

HORECA – Hotelaria, Restauração e *Catering*

CFCs – Clorofluorcarbonetos

RIB – Resíduos Industriais Banais

RO – Resíduos Orgânicos

RM – Resíduos Materiais

UAN – Unidade de Alimentação e Nutrição

EUA – Estados Unidos da América

DA – Desperdícios Alimentares

CO_2 – Dióxido de Carbono

CH_4 – Metano

GEE – Gases com efeito de estufa

ADN – Ácido Desoxirribonucleico

CO – Monóxido de Carbono

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

SO_2 – Dióxido de Enxofre

HC – Hidrocarbonetos

NO_x – Óxidos de Azoto

GLOSSÁRIO

BTU (*British Thermal Unit*) – Unidade de medida térmica britânica. Corresponde à quantidade necessária para elevar em um grau *Fahrenheit*, uma libra de água no estado líquido à temperatura na qual a água tem a sua densidade máxima (aproximadamente 39º *Fahreneit*) [1].

t CO_2 eq (Toneladas de equivalentes de dióxido de carbono) – Unidade utilizada para avaliar o potencial de aquecimento global [2].

Águas Residuais – Água resultante das actividades industriais, contendo substâncias orgânicas, inorgânicas e biológicas com impacto significativo no ambiente. Podem poluir o solo e as águas superficiais se forem despejadas sem o devido tratamento [3].

---

[1] Energy Information Administration, U. S. Department of Energy. *Annual Energy Review* 2008 [Internet]. Washington D.C.: U. S. Dept. of Energy; 2008. [citado em: 2010 Jun 12]. Disponível em: http://www.eia.doe.gov/emeu/aer/contents.html.

[2] Wiedmann T, Minx J. *A definition of "Carbon Footprint".* In: Ecological Economics Research Trends. Nova Science Publishers; 2007. p. 1-10.

[3] Tomar M. *Quality Assessment of Water and Wastewater*. Boca Raton: Lewis Publishers; 1999.

RESUMO

O principal motivo para a deterioração do ambiente é o actual padrão de consumo, que utiliza recursos de forma excessiva e gera enormes quantidades de lixo. Neste sentido, surgiu legislação com vista à redução do mesmo e com esta, surgiu também o conceito de sustentabilidade ambiental integrado nas políticas das empresas. O Canal Hotelaria, Restauração e *Catering* (HORECA) não é excepção, pois é responsável pela produção de grandes quantidades de resíduos.

Os resíduos em maior quantidade neste sector são os resíduos orgânicos, que têm um forte impacto negativo no ambiente, visto que a maioria é depositada em aterros, originando biogás e consequente libertação de gases com efeito de estufa para a atmosfera, nomeadamente o dióxido de carbono e o metano. Os resíduos materiais constituem também uma parte importante do total de resíduos produzidos, pois exigem grandes quantidades de combustíveis fósseis para a sua produção. Os óleos e gorduras resultantes das frituras representam um grande problema neste sector, pois necessitam de uma recolha separada e cuidada, sem a qual podem poluir muitos litros de água. Além da produção de resíduos materiais, os serviços de Restauração contribuem adicionalmente para o desperdício de energia eléctrica, a qual exige um consumo elevado de recursos.

É fundamental que cada tipo de serviço do Canal HORECA considere todas as etapas de produção e todos os impactos negativos que estas possam ter no ambiente, de forma a contrariá-los e alcançar a sustentabilidade ambiental. Desta forma, atinge-se uma redução de custos e melhor imagem corporativa junto da sociedade em geral.

Palavras-Chave: Impacto Ambiental, Canal HORECA, Sustentabilidade Ambiental.

ABSTRACT

The main reason for the environmental deterioration is the actual consumption pattern which is using too much natural resources and is producing a large amount of waste. Consequently, legislation appeared in this area to reduce the referred and has brought the concept of environmental sustainability as part of enterprises' policies. This also happens in food service as they are responsible for the production of large amounts of waste.

Food waste is the major waste stream in the food service operations and has a strong environmental impact because most of it is landfilled, producing biogas and releasing greenhouse gases such as carbon dioxide and methane. Material waste is also an important waste category because its production needs large amounts of fossil fuels. Frying oil and grease are a serious issue in this service sector because they need to be collected separately and carefully. If not they can pollute many liters of water. Food service also leads to big wastes of energy, which requires too much natural resources.

It is important that every type of food service operation considers all their production phases and all their environmental impacts. This way they can avoid them, reaching environmental sustainability, reducing costs and promoting a better social image.

Key-Words: Environmental impact, Food Service, Environmental Sustainability.

INTRODUÇÃO

O actual estilo de vida das populações trouxe sérias consequências para o meio ambiente. A maior disponibilidade e variedade de produtos levaram a um consumismo excessivo, que gera, actualmente, a maior quantidade de lixo de que há registo [(1)]. Na verdade, a principal causa apontada para a deterioração contínua do ambiente é este padrão de consumo e produção, considerado insustentável, particularmente nos países desenvolvidos [(2)].

Os padrões globais de consumo alimentar também sofreram grandes alterações. O tempo de preparação dos alimentos diminuiu drasticamente e as populações têm acesso a qualquer alimento, em qualquer época do ano. Com o aumento dos orçamentos domésticos, verifica-se a compra dos mesmos em maior quantidade [(3)]. De facto, é isso que acontece tanto na América como na Europa: nos últimos 20 anos, o consumo bruto de alimentos tem aumentado de forma acentuada [(4-5)]. Cumulativamente, o lixo gerado pela alimentação é cada vez maior, sendo que as embalagens produzidas para este sector representam 90% de toda a indústria das embalagens. A crescente consciencialização das populações em relação à saúde, mais concretamente, à segurança alimentar, é o factor que mais contribui para este resultado [(6)]. Após a sua utilização, este material é eliminado e torna-se parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) [(7)]. Como resultado das novas opções alimentares, prevê-se um aumento ainda mais acentuado dos efeitos prejudiciais para o ambiente, no futuro [(8)].

Na Europa Ocidental, a produção, o processamento, o transporte e o consumo de comida representam uma porção significativa da poluição total produzida [(9)]. Num estudo realizado pelo *Institute for Prospective Technological*

Studies e pelo *European Science and Technology Observatory* sobre o impacto ambiental de 12 áreas de consumo, o grupo "Alimentos, bebidas, tabaco e narcóticos" é aquele que apresenta maiores consequências nocivas para o ambiente, representando cerca de 20 a 30% de toda a poluição gerada [(10)].

Relativamente aos resíduos sólidos, os alimentos são o grupo de produtos em maior percentagem nas lixeiras municipais, e são também aqueles em maior quantidade tanto nos resíduos domésticos como nos comerciais, isto é, provenientes de indústrias e comércios, segundo um estudo realizado no Reino Unido, na região de *Essex* [(11)].

Numa tentativa de reverter este efeito, está a ser criada legislação cada vez mais restritiva na área do ambiente, como é o caso da Directiva 1999/31/CE do Conselho, relativa à deposição de resíduos em aterros. Este documento requer que os Estados-Membros reduzam a quantidade de resíduos municipais depositados em aterros através da implementação de medidas que previnam a sua produção [(12)]. A existência de legislação nesta área demonstra o crescimento generalizado das preocupações com questões ambientais e o desenvolvimento sustentável, o que dá origem à criação de políticas económicas e de outras medidas que fomentam cada vez mais a protecção ambiental. Um exemplo destas medidas, é a existência de Normas Internacionais que proporcionam às organizações os elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz e a certificação das mesmas na área do ambiente, como é o caso da NP EN ISO 14001:2004 [(13)]. Neste sentido, como garantia da manutenção da competitividade entre empresas, torna-se fundamental desenvolver uma política de protecção ambiental [(14)].

A sustentabilidade ambiental deve, na verdade, ser encarada como uma meta para qualquer empresa e deve integrar o seu bom funcionamento. Estes procedimentos acarretam várias vantagens para a empresa, nomeadamente a redução dos custos operacionais resultantes da redução de resíduos, conservação de energia e reutilização de materiais; a criação de vantagem competitiva; melhoria das relações públicas e imagem corporativa; e também outros benefícios para a comunidade em que se insere, tais como a redução de riscos associados à depleção de recursos, e a melhoria do ecossistema em que opera, com consequente redução das despesas de saúde da comunidade relacionadas com a poluição industrial [(15)].

A responsabilidade social de uma empresa consiste no elo de ligação desta à sociedade, através da sua preocupação com vários aspectos, como os valores éticos e relacionamento com funcionários, fornecedores, clientes/consumidores, comunidade vizinha, governo e sociedade em geral e também a valorização do meio ambiente [(16)].

O canal Hotelaria, Restauração e *Catering* (HORECA), como grande fornecedor de alimentos, tem um forte impacto no ambiente com a produção de resíduos sólidos, de poluição atmosférica, consumo de energia e consumo e poluição da água [(17)]. O uso de energia em toda a cadeia de produção, desde a produção até à sua distribuição, tem também um forte impacto no ambiente, através das emissões de dióxido de carbono, por exemplo [(18)]. Nos Estados Unidos da América, o subsector da alimentação é o maior utilizador intensivo de energia dentro do seu sector [(17)].

Sendo assim, as empresas devem preconizar iniciativas para atingir um desenvolvimento sustentável. Apesar de existirem muitas oportunidades de

melhoria, há ainda uma grande lacuna de informação e de dados relativos a este tema [19].

Com a crescente tendência para o aumento das refeições consumidas fora de casa [20], as empresas de restauração pública e colectiva devem procurar acompanhar as exigências dos clientes e, simultaneamente, adoptar e implementar medidas de gestão ambiental, que contribuam para a obtenção de resultados satisfatórios para todas as partes envolvidas [13]. Segundo a *American Dietetic Association*, esta responsabilidade é partilhada também pelos profissionais de Nutrição, uma vez que estes estão envolvidos na gestão dos recursos das empresas onde trabalham [21].

1. RESÍDUOS GERADOS PELO CANAL HORECA

Os resíduos são definidos como “qualquer tipo de material (sólido, líquido ou gasoso) ao qual o seu produtor não atribui valor suficiente que justifique a sua conservação” [(22)].

Segundo o Decreto-Lei n.º 234/2007 de 19 de Junho, a função dos “Estabelecimentos de restauração ou de bebidas é a prestação mediante remuneração, de serviços de alimentação e de bebidas no próprio estabelecimento ou fora dele”. Este documento estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a instalação e a modificação de estabelecimentos de restauração ou de bebidas, bem como o regime aplicável à respectiva exploração e funcionamento [(23)]. As empresas de Restauração Pública e Colectiva estão afectas a esta legislação e são parte do canal HORECA. Este segmento representa 7,80% do total nacional de empresas e apresenta um volume de negócios de 2,67% do total nacional [(24)].

Como resultado das suas actividades, o canal HORECA tem diversos impactos no ambiente, consoante o tipo de resíduos gerados. O *Center for Risk Management* do *Resources for the Future* realizou um estudo sobre as implicações ambientais do sector de fornecimento de refeições e do sector de venda de alimentos, e concluiu que ambos os serviços têm consequências directas e indirectas no ambiente. As primeiras são aquelas que resultam da actividade em si – o consumo de energia, a geração de resíduos sólidos, a poluição aérea, a poluição aquática, as intoxicações alimentares e a emissão de clorofluorcarbonetos (CFCs) para o ambiente. As consequências indirectas

passam, entre outras, pela influência que os serviços podem ter na cadeia de fornecedores de alimentos e no comportamento do consumidor [19].

Neste trabalho serão abordados apenas os resíduos sólidos e o consumo de energia, juntamente com a produção de óleos alimentares usados.

1.1. Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos, tais como restos de alimentos, papel, madeira, entre outros, após serem eliminados, passam a integrar o grupo dos RSU ou o grupo dos Resíduos Industriais Banais (RIB), consoante a sua proveniência. Os primeiros são aqueles produzidos em qualquer ramo de actividade económica, desde que a produção diária não exceda os 1100 litros por produtor, incluindo o sector doméstico, restaurantes e cafés, entre outros. Os RIB correspondem aos resíduos gerados em actividades industriais, pelo que a responsabilidade da gestão dos mesmos é do produtor, que os deve encaminhar para o tratamento mais adequado [22].

A quantidade de RSU tem aumentado nos últimos anos como resultado do desenvolvimento dos países industrializados. A nível europeu observou-se um aumento de 499kg anuais de RSU por pessoa em 1997 para 524kg anuais de RSU por pessoa em 2008 (Anexo A), um aumento de cerca de 5%. Este facto verifica-se também a nível nacional, com um aumento de 405kg anuais de RSU por pessoa produzidos em 1997 para 477kg anuais de RSU por pessoa em 2008 (Anexo B), o que corresponde a um aumento de 15%, aumento este bastante superior à média europeia [25].

Os resíduos sólidos produzidos pelo canal HORECA podem ser divididos em duas categorias: resíduos orgânicos (RO) e resíduos materiais (RM) [19].

1.1.1. Resíduos orgânicos

A matéria orgânica é a maior fracção constituinte dos RSU – cerca de 35,9% do total (Anexo C). Estes valores incluem também os resíduos com proveniência doméstica [26].

Os resíduos classificados como orgânicos (ou biodegradáveis) são aqueles "que podem ser sujeitos a decomposição anaeróbia ou aeróbia, como, por exemplo, os resíduos alimentares e de jardim, o papel e o cartão" [27]. No entanto, no presente trabalho, a designação "Resíduos Orgânicos" corresponderá apenas aos restos de alimentos, excluindo-se o papel e o cartão visto estes terem um destino diferente dos restantes, nomeadamente, a reciclagem.

Segundo um estudo levado a cabo, apenas no sector comercial, pela ENERGAIA nos concelhos de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira, a maior quantidade de matéria orgânica produzida é da responsabilidade do grupo "Restauração", representando 28% do total de RO produzidos em ambos os concelhos, seguido do grupo "Cafés", com um valor de 27% (Anexo D) [22]. A Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto – realizou um levantamento de dados relativamente aos grandes produtores de RO da sua área geográfica, principalmente restaurantes e cantinas, concluindo que estes produzem uma média de 20-25 kg de RO por dia [28].

Os RO constituem, na verdade, a maior percentagem dos resíduos totais gerados nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) do canal HORECA. Este facto verifica-se tanto em meio escolar como em meio hospitalar. Realizou-se um

levantamento da quantidade e do tipo de lixo gerado numa universidade mexicana, observando-se que no Centro Comunitário, constituído pela cantina e cafetaria, 54,1% do peso total de resíduos sólidos gerados eram RO [29]. Um estudo semelhante foi levado a cabo num Centro de Cuidados Continuados para idosos nos Estados Unidos da América (EUA), concluindo-se que os RO correspondiam a 81,8% do peso total de resíduos sólidos produzidos [30].

Os desperdícios alimentares (DA) a nível de um serviço de fornecimento de refeições podem ser de três tipos:

- Sobras – alimentos preparados que não foram servidos ao cliente;
- Resíduos de preparação – alimentos ou porções de alimentos gerados pela preparação da comida (por exemplo, cascas de fruta e vegetais);
- Restos – alimentos ou porções de alimentos que foram servidos ao cliente e rejeitados por este [19].

Os motivos para a produção de DA podem ser vários, sendo os mais comuns a confecção excessiva dos produtos, grande número de opções de pratos que dificulta a gestão dos *stocks*, variações imprevisíveis no número de vendas e porções demasiado grandes [31].

Segundo o estudo da Comissão Europeia "*Ethics of modern developments in agricultural technologies*", a existência de grandes quantidades de DA nas UANs tem um impacto negativo na imagem das mesmas sob o ponto de vista ético, visto que existem pessoas que vivem no limiar da pobreza, não possuindo acesso diário a alimentos e que poderiam beneficiar de certos produtos que são eliminados [32]. Estes desperdícios devem também ser tidos em conta na gestão da UAN da empresa, uma vez que podem ser indicativos de uma baixa eficiência da mesma e, portanto, ter implicações a nível económico. Quando são

implementadas medidas para a diminuição dos desperdícios, verificam-se melhorias nos indicadores de desempenho das UANs [33]. Por fim, os DA têm ainda implicações no ambiente [34].

Na verdade, a maior parte dos RO gerados tem como destino os aterros [28]. Uma vez depositados em aterros, inicia-se o processo de degradação dos RO por bactérias aeróbias. Quando o oxigénio se esgota, a decomposição passa a ser realizada por bactérias anaeróbias, cujos produtos se tornam substratos das bactérias metanogénicas. Estas dão origem a compostos orgânicos estáveis e a biogás, que é constituído por dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4) em iguais proporções (50/50%). Ambos são considerados gases com efeito de estufa (GEE) que, quando presentes na atmosfera em diferentes concentrações das que seriam consideradas naturais, contribuem para as alterações climatéricas.

Apesar dos principais responsáveis pelas emissões de CO_2 serem os combustíveis fósseis, a matéria orgânica representa também um importante papel no aquecimento global [35]. Cada tonelada de RO eliminada é responsável por 4,5 toneladas de CO_2 emitido para a atmosfera. Segundo um estudo realizado no Reino Unido, se os 4 milhões de toneladas de DA que são produzidos anualmente no país fossem evitados, seriam anulados 18 milhões de toneladas de CO_2 emitido, o equivalente a retirar da estrada 1 em cada 5 carros [36].

Um dos indicadores mais utilizados na avaliação do potencial de efeito de estufa é a quantidade de equivalentes de CO_2 produzidos, expresso em toneladas (t CO_2 eq). O sector “Alojamento e Restauração” contribui com cerca de 504,8 t CO_2eq para o ambiente. Apesar de ser um dos sectores com menor potencial de efeito estufa, é um dos que tem registado um aumento mais acentuado do mesmo, o que pode indicar falhas na valorização dos seus resíduos [37]. A

valorização de resíduos consiste nos tratamentos a providenciar aos mesmos de forma a evitar o seu desperdício, usando o seu potencial de reutilização [22]. Na verdade, a escolha do tratamento correcto na gestão de resíduos pode representar uma minimização na emissão destes gases. A valorização orgânica apresenta um potencial de redução das emissões de GEE no valor de 0,02 t CO_2 eq por cada tonelada de resíduo valorizado, podendo evitar-se até 35 t CO_2 eq [38].

A produção de CH_4 inicia-se entre 1 a 2 anos após a deposição dos RO em aterros e perdura por 10 a 60 anos [35]. Este gás apresenta um potencial de efeito estufa 23 vezes superior ao do CO_2 [39], e para além disto, é responsável pela produção de odores desagradáveis nos aterros.

A deposição de RO em aterros apresenta efeitos nefastos também na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, uma vez que as águas residuais com elevada carga orgânica produzidas pelas bactérias de decomposição são arrastadas pelas várias camadas do solo, poluindo os lençóis de água. Por outro lado, ao serem depositados em aterro estão a diminuir o espaço disponível para a deposição de outros tipos de resíduos sem possibilidade de tratamento [40].

Outro destino a dar aos RO é a incineração, que é escolhida quando não é possível proceder à reciclagem dos mesmos. Apesar de contribuir para a redução da deposição de resíduos em aterro, de levar à produção de energia sob a forma de electricidade ou calor e ainda de permitir uma redução de volume de resíduos, este método apresenta impactos negativos no ambiente. Nestes incluem-se as emissões de dioxinas, furanos, gases de mercúrio e ácidos, assim como a produção de cinzas com elevado teor de metais pesados [22].

De modo a reduzir os efeitos nefastos dos RO, deve ser desenvolvido um sistema de gestão integrado dos mesmos [40]. A medida mais importante a tomar

deverá ser a redução na fonte, através da consciencialização de todos os envolvidos no canal HORECA e dos consumidores. Devem também ser providenciados sistemas adequados de recolha e de valorização, tratamento e deposição final dos RO [41].

1.1.2. Resíduos Materiais

Os RSU são constituídos em grande parte por vários materiais. Cerca de 31% dos RSU são materiais utilizados em embalagens, como papel, cartão, plástico e vidro [7]. Em 2002 foram gastos 160kg de papel por pessoa, na Europa [42]. Em Portugal, cerca de 23,7% dos RSU correspondem a papel e cartão, 11,1% a plástico e 5,6% a vidro (Anexo C) [26].

No caso do canal HORECA, o grupo dos RM é o segundo maior constituinte dos resíduos sólidos totais gerados [19], facto confirmado pelos estudos realizados à composição dos resíduos sólidos produzidos nas UANs [29-30]. Estima-se que nos EUA, este sector contribua com 0.9% de materiais para os RSU em peso e 1,51% em volume.

Na generalidade, os materiais mais comuns nos resíduos gerados pelo canal HORECA são o cartão e o papel. De seguida, encontram-se o vidro, sobretudo em hotéis e bares, e o metal e plástico nos serviços de educação [19]. No Centro Comunitário da Universidade Mexicana, os materiais representam 40,6% do peso total de resíduos, contra 54,1% dos RO. Dentro deste grupo, o papel e o cartão são aqueles em maior percentagem, com 23,3%, seguidos do plástico com 8,2%, do vidro com 4,6%, e por fim, do metal com 4,5% [29]. No Centro de Cuidados Continuados para Idosos americano, os materiais constituem 28,2% do peso total, contra 81,8% dos RO. No entanto, apesar de representarem uma menor

percentagem no peso total de resíduos, os RM são os que se encontram em maior percentagem relativamente a volume, representando 85,9% do total de volume de resíduos [30].

Os RM são provenientes de várias fases do processamento dos alimentos, como por exemplo, das embalagens dos próprios alimentos, da loiça utilizada tanto para a preparação como para o consumo e dos materiais utilizados pelos manipuladores e consumidores, como guardanapos e toalhetes individuais, entre outros [19].

A principal função das embalagens dos alimentos é a de os proteger de lesões e de ameaças externas. Além disso, fornecem informação nutricional e de ingredientes, permitem a rastreabilidade e são convenientes para o consumidor. No entanto, a sua produção deve ter em conta os custos de energia e material, assim como o factor social e ambiental. Os avanços no processamento dos alimentos e no seu embalamento trouxeram consigo um aumento do número e tipo de embalagens, que actualmente abundam nos RSU, constituindo, em 2005, cerca de 31% destes. A combinação de vários materiais de embalamento e o desenvolvimento de novos contribuíram também para os efeitos prejudiciais no ambiente [7].

As toalhas e toalhetes de papel, os guardanapos, as embalagens para talheres, bem como o material para casas de banho, apresentam um potencial de recuperação da sua fibra entre 30-100%. Os toalhetes individuais para tabuleiros permitem recuperar 100% da fibra, o que reforça a importância de encaminhar estes materiais para a reciclagem.

- Papel/papel cartonado

O papel e o papel cartonado são feitos de uma rede de fibras de celulose que derivam da madeira e à qual é acrescentado sulfato e sulfito. A rede de fibras é depois branqueada e tratada com compostos químicos como microbicidas, entre outros, dando origem ao papel ou ao papel cartonado. Uma vez que são acrescentadas substâncias químicas, as embalagens destinadas aos alimentos são controladas e reguladas pelas entidades competentes, como a *Food and Drug Administration* nos EUA e a *European Food Safety Authority* na Europa [(43)]. A necessidade de avaliação da segurança dos materiais em contacto com os alimentos advém do facto das moléculas poderem migrar dos materiais para o alimento. Deste modo, na Europa, os materiais devem ser fabricados de acordo com a regulação europeia, pressupondo também boas práticas no seu fabrico [(44)].

O papel e o papel cartonado são usados em embalagens de leite, cartonagens desdobráveis, sacos de papel, pratos e chávenas de papel, entre outros [(7)]. As embalagens mais comuns nos alimentos são as de cartão canelado e as cartonagens desdobráveis [(43)].

Foi realizado um estudo sobre o impacto ambiental de diferentes tipos de papel e papel cartonado, concluindo-se que o cartão de embalagens é aquele que apresenta menor impacto negativo no ambiente, contrariamente ao cartão branqueado, utilizado em embalagens de leite e de gelados, que é o que apresenta maior impacto [(45)].

O primeiro efeito negativo do papel no ambiente ocorre justamente na sua produção. A matéria-prima para o seu fabrico é a madeira, que é obtida a partir do corte de árvores. O corte desmesurado e desregrado leva à desflorestação de significativas áreas verdes, o que por sua vez, interfere na biodiversidade,

deslocando seres vivos do seu habitat natural, e influencia o clima, libertando carbono para a atmosfera [46]. O processo de fabrico em si provoca também danos no ambiente, pois implica a utilização de compostos tóxicos, que são depois libertados. Cerca de 66% do total de tóxicos são emitidos para a atmosfera, 22% são libertados na água e 9% no solo. O composto tóxico em maior quantidade é o metanol, que apresenta toxicidade em humanos em doses moderadas a altas [47]. A fase de branqueamento do papel implica a utilização de compostos com cloro que, posteriormente, ao proceder-se à lavagem do papel, são arrastados com a água. Se estes efluentes não sofrerem um tratamento adequado, os compostos químicos seguem para a água destinada ao consumo humano. Os compostos orgânicos clorados são reconhecidos pela Organização Mundial de Saúde como “carcinogénicos”, induzindo alterações no ADN. Estes são também responsáveis pela morte de muitas espécies animais quando os efluentes que os contêm chegam aos rios e mares, causando um desequilíbrio no ecossistema [48].

No fim da sua vida útil, quando o papel não é devidamente encaminhado para reciclagem e é depositado em aterros, sofre um processo semelhante ao ocorrido nos RO, originando biogás, com libertação de GEE para a atmosfera [35]. No entanto, quando se procede à correcta separação dos materiais para reciclagem, é possível aproveitar a matéria-prima e reduzir os danos no ambiente. Em 2005, 40% das embalagens fabricadas foram aproveitadas e recicladas nos EUA [7]. Na verdade, as embalagens de cartão canelado apresentam um potencial de recuperação da fibra entre 25-50%, enquanto as cartonagens desdobráveis apresentam um valor de 100%, o que as torna óptimas para a reciclagem [43].

Como se pode observar, o principal problema dos resíduos de papel não reside na eliminação em si, mas sim na produção, pelo que a solução passa por reduzir o seu consumo. Sendo assim, torna-se necessária uma consciencialização de todas as partes envolvidas, sejam os próprios produtores, os vendedores, ou mesmo os consumidores [45].

A reciclagem é um processo com elevado potencial de redução de emissões de GEE, chegando a evitar a emissão de 0.41 t CO_2 eq por cada tonelada de resíduos reciclados [38].

- Plástico

O plástico é produzido a partir da polimerização de vários monómeros ou unidades básicas. A utilização dos plásticos na indústria alimentar prende-se com o facto de estes apresentarem inúmeras vantagens: são moldáveis, oferecendo uma grande variedade de formas; apresentam um baixo custo de produção; são facilmente impressos; e podem ser integrados em processos nos quais a embalagem seja formada, preenchida e selada na mesma linha de produção. Devido a estes factores, o uso de plásticos neste sector tem aumentado de forma acentuada, acompanhado também do desenvolvimento de novos materiais. Actualmente, são utilizados mais de 30 tipos de plásticos nas embalagens do sector alimentar, sendo os mais comuns a poliolefina e os poliésteres [7].

No entanto, este material apresenta como desvantagem o facto de ser biologicamente inerte [49] e, portanto, quando depositado de forma incorrecta, acumula-se durante muitos anos sem sofrer qualquer degradação. Estima-se que o tempo médio de início da degradação do plástico seja de 100 anos [50]. Além disso, a sua produção consome combustíveis fósseis, pois é fabricado a partir do

petróleo, é causador de poluição aérea, interfere no espaço para a agricultura e afecta o habitat e os próprios seres vivos [49]. Apesar disso, existem actualmente formas de diminuir estes efeitos, nomeadamente através da reciclagem. Antes de serem encaminhados para este procedimento, os plásticos são separados pelos diversos materiais de que são constituídos, devido ao facto de serem muito diferentes entre si, e portanto, necessitarem de tratamentos distintos [40].

A recuperação deste material pode dar-se por três processos diferentes: reciclagem propriamente dita, pirólise e incineração com recuperação de calor. Apesar de proporcionarem a recuperação do plástico e a sua transformação em novos produtos, estes processos têm também impactos no ambiente. A reciclagem propriamente dita consome uma grande quantidade de energia, utiliza bastante água e contribui para a poluição atmosférica através da combustão de gás. A pirólise, por sua vez, produz gases – entre eles o CH_4, o monóxido de carbono (CO) e o CO_2 – e alguns resíduos sólidos provenientes dos materiais decompostos. Por último, a incineração consome crude, gás natural ou carvão e energia eléctrica, e emite resíduos para a atmosfera, como cinzas [50].

- Vidro e metais

O vidro e os metais são comummente utilizados como recipientes de produtos alimentares, especialmente bebidas [51]. Os bares e restaurantes são grandes geradores de resíduos de vidro, proveniente da loiça e garrafas de vidro, e metais como o alumínio, proveniente das latas de bebidas [19].

O vidro é um material homogéneo e não-cristalino. As diferentes cores do mesmo resultam da adição de diferentes ingredientes, traduzindo-se na necessidade de separação destes antes do processo de reciclagem [51]. Algumas

características úteis do vidro para o sector alimentar passam pelo facto de ser quimicamente inerte com os alimentos, de ser impermeável a gases e vapores e de permitir o acondicionamento de alimentos ácidos e básicos. Contudo, apresenta a desvantagem de ser um material pesado e, portanto, contribui para o aumento dos custos de transporte e eliminação do mesmo.

Relativamente aos metais, o alumínio é o mais utilizado nas embalagens de alimentos, nomeadamente, nas bebidas e no papel de alumínio. É a forma mais versátil de todos os materiais, e oferece propriedades interessantes como o facto de ser uma óptima barreira física, possuir capacidade decorativa e potencial de reciclagem [(7)].

Quando atingem o fim da sua vida útil, existe a oportunidade de se proceder à reciclagem do vidro e metal, que consiste sempre uma opção preferível à sua deposição em aterro [(51)].

Em termos de impactos ambientais e relativamente à produção de embalagens, o vidro é o material que requer maior energia para a sua produção e que emite mais gases para a atmosfera, seguido do alumínio e, por fim, dos plásticos. Quanto à emissão de águas residuais, o alumínio lidera, seguido do vidro e só depois os plásticos [(52)]. No entanto, quando se inclui também a reciclagem nestes cálculos, o vidro apresenta uma maior eficiência e menores efeitos negativos no ambiente comparativamente ao plástico, pois permite reaproveitar 60% da matéria-prima. Todavia, para se observar esta maior eficiência, é necessário que sejam recicladas 80% das embalagens de vidro produzidas [(53)].

Outra questão relacionada com a eliminação dos materiais, como já foi referido, é o facto de estes contribuírem significativamente para o volume total de

resíduos [45]. De facto, como foi observado nos estudos de quantificação dos resíduos, o grupo dos materiais é o segundo em maior quantidade relativamente a peso, mas é o primeiro relativamente a volume, o que implica um aumento dos custos de eliminação dos mesmos [29].

1.2. Óleos alimentares usados (OAU) e outras gorduras

A palavra “gordura” refere-se aos lípidos, compostos orgânicos constituídos por uma molécula de glicerol e três de ácidos gordos [54].

Os restos de gorduras para eliminação podem surgir de três fontes:

- Gorduras animais: provêm do processamento da carne dos animais;
- Gorduras amarelas: são aquelas que resultam do processo de fritura dos alimentos. Geralmente são recolhidas nos estabelecimentos comerciais ou industriais que utilizam óleo alimentar;
- Gorduras filtradas: são recolhidas dos filtros que são instalados nos estabelecimentos comerciais com o propósito de não permitir que ocorra a sua mistura com a água.

No canal HORECA, as gorduras são resultado das actividades de culinária, constituindo principalmente gorduras amarelas e gorduras filtradas [55]. Estes serviços são responsáveis pela produção de grandes quantidades de restos de gordura [56], cujo aumento nos últimos anos está relacionado sobretudo com o aumento das refeições consumidas fora de casa [57].

Em Portugal a produção de OAU encontra-se entre 43000 e 65000 t anuais, das quais 37% são da responsabilidade do canal HORECA [58].

O destino destes restos de gordura foi, durante algum tempo, as canalizações. No entanto, foi comprovado que esta não é a melhor opção, visto

que parte da gordura solidifica, causando a obstrução e corrosão das mesmas [59]. Na verdade, nos EUA, verifica-se que os óleos e gorduras são a principal causa da obstrução de canos, o que aumenta o custo da manutenção dos mesmos [60]. Para além do factor económico, a gestão dos restos de gordura implica também a consideração do factor ambiental. Quando despejados na rede de esgoto, os OAU aumentam a carga de óleos e gorduras nas estações de tratamento de águas residuais (ETARs), tornando o processo de desengorduramento dos efluentes mais complexo e dispendioso. Por outro lado, provocam também um aumento dos níveis de carência bioquímica de oxigénio e de sólidos suspensos totais, o que, por sua vez, impede o correcto funcionamento dos sistemas de tratamento dos efluentes. Como consequência destes problemas, obtém-se um aumento do consumo de energia e do número de operações de limpeza dos equipamentos envolvidos [59].

Caso não seja recolhido nestas ETARs, o óleo tem como destino final os rios e mares. Devido às suas características, particularmente à sua imiscibilidade na água, deposita-se à superfície da mesma, dificultando a entrada de luz e oxigenação do meio e comprometendo a base da cadeia alimentar aquática, o fitoplâncton. Na verdade, cada litro de óleo despejado no esgoto polui cerca de um milhão de litros de água. Para além disso, o óleo incorrectamente eliminado contribui para a ocorrência de enchentes, para a poluição dos solos devido à passagem do mesmo através das várias camadas de subsolo e também para o aquecimento global, pois o seu processo de decomposição emite CH_4 para a atmosfera [61].

No sentido de travar os danos ambientais da incorrecta eliminação dos OAU, foi criado o Decreto-Lei n.º 267/2009 que estabelece o regime jurídico da gestão

dos OAU produzidos pelos sectores industrial, da hotelaria e restauração (HORECA) e doméstico. Segundo este documento, os produtores de OAU do canal HORECA são responsáveis pela recolha e encaminhamento dos mesmos para um operador de gestão de resíduos licenciado ou para o município em questão. O correcto fluxo destes resíduos permite o seu aproveitamento pelas entidades responsáveis para produção de biocombustíveis, como o biodiesel [(58)], o que diminui a dependência dos combustíveis fósseis, pelo que poderá vir a ser fundamental no futuro [(61)].

Apesar do óleo gerado pelo sector HORECA ser o que apresenta pior rendimento como matéria-prima para biocombustível (Anexo E), esta é, sem dúvida, uma opção mais ecológica do que a deposição do mesmo na rede de esgoto [(62)]. Na verdade, a principal vantagem do uso de biodiesel está na redução da emissão de GEE para a atmosfera. Comparando as emissões da queima de gasóleo com as da queima de biodiesel, é possível observar que este último não emite dióxido de enxofre (SO_2) e emite CO, CO_2 e partículas de materiais em quantidades inferiores (Anexo F).

O processo de conversão dos OAU em biodiesel forma um produto intermédio útil e que apresenta valor comercial, a glicerina. Actualmente é utilizada apenas na indústria farmacêutica e cosmética mas já está a ser estudada como combustível para caldeiras.

Com a existência de legislação específica nesta área, torna-se fundamental consciencializar as pessoas para a importância do cumprimento da mesma, sobretudo através de educação ambiental, para que haja compreensão das implicações ambientais envolvidas nesta questão [(63)].

2. GASTO DE ENERGIA

A energia é obtida a partir de recursos como os combustíveis fósseis e nucleares, energia solar, aquática, das marés, e geotérmica. Estes são recolhidos ou recuperados e convertidos em várias formas energéticas com aplicação doméstica, industrial, comercial e em transportes. Actualmente observa-se uma crescente dependência dos recursos energéticos por parte das nações desenvolvidas, constituindo uma parte vital do seu desempenho sócio-económico [(64)]. No ano 2001 o consumo global de energia era de aproximadamente 426 biliões GigaJoule (GJ), cerca de 15% mais do que em 1992. Este factor resulta numa visibilidade crescente dos impactos ambientais do consumo dos recursos energéticos.

O uso de energia para efeitos de alimentação não é recente. De facto, remonta aos tempos pré-históricos quando o Homem utilizava a combustão de madeira para a confecção dos alimentos. Com o avançar do tempo, evoluíram as técnicas e os meios envolvidos, e hoje o impacto destes processos é de uma dimensão completamente diferente [(65)].

Actualmente, a utilização de energia na alimentação ocorre em todas as etapas da cadeia de produção, desde o meio agrícola com o uso de fertilizantes e pesticidas, até à distribuição com a refrigeração, por exemplo [(18)]. O canal HORECA compreende só algumas fases da cadeia de produção de alimentos, mas apresenta valores preocupantes. Apesar de representar apenas 6,2% do total de energia utilizada por todos os sectores nos EUA, o canal HORECA é o que consome energia mais intensivamente, apresentando uma intensidade de consumo bastante superior à média. A intensidade média de consumo de um serviço comercial ronda os 90000 BTU/m^2, sendo que apenas os serviços de

fornecimento de refeições apresentam uma intensidade de consumo superior a 245000 BTU/m^2 [19]. Tem-se verificado um aumento significativo deste consumo ao longo dos anos, observado entre 1997 e 2002 e que é atribuído a factores como a evolução das tecnologias utilizadas, as mudanças na população e as alterações no padrão de despesas com alimentação (Anexo G). O primeiro factor é o que mais contribui para o aumento do gasto de energia, devido sobretudo à introdução de trabalho mecânico. De facto, neste período de tempo observou-se uma diminuição dos postos de trabalho no sector da restauração, uma diminuição no tempo médio de preparação de alimentos e um aumento da procura de produtos pré-preparados, tudo consequências da preferência pelo trabalho mecânico. Para as duas próximas décadas prevê-se ainda um maior aumento do consumo de energia neste sector, a rondar os 12% [18].

Em Portugal, o sector "Restauração e Alojamento" é o quarto maior consumidor de energia, consumindo cerca de 2 milhões kW/h de energia eléctrica em 2007, o equivalente a 7200 GigaJoules. Também em Portugal se verificou um aumento deste consumo em cerca de 1 milhão kW/h desde 1994 (Anexo H) [66].

A energia utilizada neste sector provem de vários processos levados a cabo nas UANs, como a confecção, iluminação, refrigeração, aquecimento do espaço, aquecimento de água, arrefecimento, ventilação, utilização de equipamento de escritório, entre outros. O maior consumidor de energia é o processo de confecção, que representa cerca de 31,6% do total de energia consumida no sector [19]. A dependência de energia neste sector apresenta consequências a nível económico, como o aumento dos preços da comida devido ao aumento dos preços da energia, e também ao nível ambiental, visto que o consumo de energia está directamente relacionado com a emissão de CO_2 para a atmosfera [18]. Esta

relação resulta do facto de os combustíveis fósseis serem a principal matéria-prima para a produção de energia.

O processo de conversão da matéria-prima em energia apresenta diversas implicações ambientais, tais como ocupação de terreno, poluição aérea e aquática, produção de resíduos de radioactividade, resíduos sólidos e ruído.

Todas as indústrias energéticas requerem um grande espaço físico para o seu funcionamento, sendo a indústria mineira e a indústria de produção de energia eléctrica as que exigem mais espaço enquanto que a indústria carbonífera é a que provoca maiores danos na paisagem. A indústria petrolífera, por sua vez, implica o transporte do petróleo, que acaba por produzir ruído e gerar inconveniência para as populações.

As operações de conversão de energia são responsáveis pela produção de elevadas quantidades de CO, partículas de SO_2, hidrocarbonetos (HC) e óxidos de azoto (NO_x). Estes compostos contribuem para a formação de *smog* na atmosfera, uma das formas mais visíveis da poluição atmosférica actual, e que apresenta graves consequências na saúde humana. Para além destes compostos, são produzidos CO_2, resíduos sólidos, tais como cinzas e escória, materiais radioactivos e verificam-se desperdícios de energia sob a forma de calor e ruído. A libertação de energia sob a forma térmica para a atmosfera pode levar a efeitos meteorológicos locais, enquanto a sua libertação na água pode ter efeitos nefastos na ecologia marinha [(64)].

Com o conhecimento destes factos, torna-se urgente a adopção de medidas que permitam a redução da dependência de energia. A avaliação da quantidade de energia consumida no canal HORECA é uma preocupação mais antiga em alguns países, tendo sido publicados vários estudos há mais de 15 anos com

esse tema [67-69]. Como consequência, nos últimos anos foram publicados diversos artigos que propõem metodologias de redução do consumo de energia para o alcance de um consumo sustentável, sendo que alguns se focam na primeira etapa da cadeia de produção alimentar, a agricultura [70-71], e outros na distribuição [72-73].

O uso de energia no processamento de alimentos pode ser reduzido através do desenvolvimento de novas técnicas ecologicamente eficientes, da escolha de produtos que consumam menos energia e da minimização de DA, uma vez que estes implicam também um desperdício de energia [74].

3. GESTÃO DOS RESÍDUOS

Segundo a *Environmental Protection Agency*, no topo da hierarquia da gestão de resíduos sólidos está a redução na fonte. De facto, esta é a medida com maior impacto e maiores benefícios para o ambiente. É possível desenvolver uma melhor gestão dos recursos, evitando a compra excessiva de produtos e optando por produtos pré-preparados, por exemplo, de modo a minimizar a quantidade de alimentos que entram na UAN, o que ditará também uma diminuição dos RO à saída. A nível dos RM, é possível optar por produtos com o mínimo de embalagens necessário e reaproveitar as mesmas.

Em segundo lugar na hierarquia de gestão de resíduos sólidos encontra-se a reciclagem. Este processo é aplicável aos três tipos de resíduos discutidos anteriormente – RO, RM e OAU – e permite a conversão de lixo em materiais novos e úteis: composto para enriquecimento do solo para a agricultura, novas embalagens e biocombustível, respectivamente.

Por último, encontra-se a combustão do lixo e a deposição em aterro, que constituem as últimas medidas a tomar, pois têm impactos negativos no ambiente, tal como já foi discutido anteriormente [41].

Nos EUA existem várias oportunidades de reaproveitamento dos DA no canal HORECA: doação das sobras para instituições de caridade, alimentando pessoas com reduzidos recursos económicos; doação dos DA para alimentação animal; recolha dos OAU para produção de biodiesel, sabão e cosméticos; utilização de restos de alimentos para produção de electricidade através da formação de biogás; e ainda aproveitamento dos DA para compostagem, originando solos nutritivos para a agricultura [75]. Na verdade, a hipótese de doar as sobras para caridade está a ganhar relevo no país, começando a aumentar o número de empresas a colaborar com instituições de caridade. Se apenas 5% dos DA nos EUA fossem aproveitados para doação, percentagem correspondente às sobras, seria possível alimentar 4 milhões de americanos todos os dias. Estes números começam a ser interiorizados pela população americana, observando-se um aumento da integração de programas de recuperação dos DA nos planos de gestão dos resíduos das entidades municipais e também Dos estabelecimentos do canal HORECA [76].

Devido à existência de leis cada vez mais restritivas relativamente à Segurança Alimentar, na União Europeia não é possível doar os DA à caridade. Sendo assim, uma melhor gestão dos RO permitiria muitos ganhos, tanto a nível económico, como social e ambiental. Por exemplo, os DA apenas dos EUA chegariam para alimentar todas as pessoas subnutridas em África, assim como os DA de Itália seriam suficientes para alimentar toda a Etiópia [77].

Em Portugal, o único destino a dar actualmente aos RO é o encaminhamento dos mesmos para os circuitos de recolha selectiva, após os quais se procede à valorização orgânica. Este processo pode dar-se em duas vertentes, a compostagem ou a digestão anaeróbia, permitindo ambos a obtenção de um composto para a agricultura com valor comercial. A digestão anaeróbia possibilita, para além disso, a obtenção de energia térmica ou eléctrica. Ambos os métodos se encontram ainda em expansão em Portugal [22].

As empresas devem optar pelas estratégias de gestão de resíduos mais adequadas ao seu tipo de serviço tendo, para isso, que considerar diversos factores:

- Existência de opções nos arredores como quintas para animais, locais de compostagem, centros de reciclagem, bancos alimentares e centros de caridade;
- Legislação local e nacional;
- Espaço de armazenamento e higiene do mesmo [34].

É de salientar também que a importância de cada tipo de impacto ambiental – resíduos sólidos, desperdício de energia, impactos indirectos – difere consoante o tipo de serviço; por exemplo, para um café a produção de resíduos orgânicos não terá a mesma importância que para uma cantina. É fundamental que cada serviço considere todas as variáveis das suas actividades e faça uma avaliação global das mesmas, para assim poder optar pelas medidas mais adequadas [19].

4. PROJECTOS E CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO

Uma das medidas a tomar para a redução dos resíduos é providenciar a informação necessária aos consumidores para estes poderem efectuar escolhas conscientes, como intervenientes finais na cadeia de produção alimentar [19].

Em Portugal tem-se assistido à expansão de campanhas de sensibilização. A Lipor desenvolveu uma iniciativa inovadora de redução dos RO. O projecto designa-se “Menu Dose Certa” e consiste num menu equilibrado, tanto em quantidade de comida como a nível económico, a disponibilizar pelos restaurantes aderentes a esta iniciativa. O objectivo é a redução dos DA e consequentemente, dos RO depositados em aterro. Para já, apenas um restaurante aderiu a este projecto, tendo já verificado uma redução significativa dos DA, com manutenção da satisfação dos clientes [(78)].

A Eurest Portugal, Lda., empresa de restauração pública e colectiva, organizou também uma campanha de incentivo à redução dos DA nos seus refeitórios, envolvendo os próprios consumidores. Aqueles que entregassem o tabuleiro sem restos alimentares, receberiam uma ficha equivalente a 10g de alimentos não perecíveis que era colocada numa urna, no refeitório. No final da campanha, as fichas foram trocadas por alimentos e estes foram entregues a 26 Instituições de Solidariedade. Na primeira e na segunda edição da campanha obteve-se uma adesão de 49% e 51% dos consumidores, o que permitiu a doação 0,5t e 1,5t de alimentos, respectivamente. Nas unidades em que esta campanha foi aplicada, verificou-se uma redução dos DA em cerca de 30% [(79)].

Diversas Câmaras Municipais nacionais têm já desenvolvido iniciativas de recolha dos RO, com a obtenção de resultados bastante positivos. É o caso das Câmaras Municipais de Viana do Castelo e do Porto, que possuem projectos de recolha destinados ao canal HORECA. Em Viana do Castelo, por exemplo, foi possível valorizar 9 toneladas de RO [(80-81)].

Estes projectos começam também a ser alargados à informática. No concurso *Imagine Cup Webmaster 2009* da Microsoft, uma competição para

desenvolvimento de sítios internet, foi apresentado o projecto "*Click to Share*" desenvolvido pelo Instituto Superior de Línguas e Administração. Este consiste numa aplicação, uma plataforma Web, com vista a melhorar a distribuição de alimentos e a redução de DA. Permite às empresas uma melhor gestão dos alimentos, através da possibilidade de doação destes para caridade. Possui a capacidade de ser aplicada a e em qualquer parte do mundo e possibilita o envio de produtos de forma descentralizada. Este projecto demonstra a preocupação actual de melhor gerir os recursos alimentares para evitar o desperdício [(82)].

Por toda a Europa também se difundem campanhas de redução dos desperdícios na restauração. Numa escola Sueca, os alunos foram envolvidos no tema, pesando os seus próprios DA. Os resultados foram posteriormente afixados no refeitório, possibilitando uma redução dos DA em 35% [(83)].

No Reino Unido, foi desenvolvido um projecto denominado "*Waste Minimisation Project*", que contou com *workshops*, sessões de esclarecimento e sessões de treino prático em técnicas específicas de redução do consumo de água e de energia. O objectivo desta iniciativa foi o de reduzir não só os desperdícios de alimentos, mas também de materiais [(84)]. No mesmo país, a organização governamental inglesa *Waste & Resources Action Programme* (*WRAP*) organizou a campanha "*Love Food Hate Waste*" de consciencialização da população para a necessidade de redução dos DA. Esta iniciativa consistiu na divulgação de cartazes, anúncios televisivos e de um website com sugestões de receitas para aproveitamento das sobras alimentares, dicas de armazenamento das mesmas e vantagens do reaproveitamento [(85)]. Inicialmente destinada apenas aos consumidores, rapidamente se alargou ao sector comercial, a outros países e até a outros continentes. A campanha foi adoptada no pólo de *Davis* da

Universidade da Califórnia, para os seus serviços de alimentação. No refeitório foi colocada uma mesa na qual iam sendo dispostos os vários pratos de comida que regressavam intactos à cozinha, junto a um quadro com a frase: "Toda a comida que aqui está foi devolvida à cozinha. Isto são desperdícios alimentares. Uma vez que a comida é servida aos consumidores e é devolvida não poderá ser utilizada para doação e alimentação de pessoas carenciadas; é desperdiçada". Foram também colocados vários recipientes na zona de recepção dos tabuleiros e os consumidores foram ensinados a separar os restos. No final, foram pesados todos os DA e estes valores foram convertidos em quantidades de água e combustíveis fósseis desperdiçados, CO_2 emitido para a atmosfera e em número de pessoas que poderiam ser alimentadas com essa comida [(86)].

Nos EUA está disponível para qualquer estabelecimento do canal HORECA um sistema informático de monitorização dos DA. Este foi desenvolvido por uma empresa de consultadoria local e permite reduzir custos, tempo desperdiçado pelos colaboradores e melhorar o desempenho das empresas, para além de ser simples de utilizar. Adicionalmente, está acreditado por quatro importantes associações de serviços de restauração norte-americanas [(87)]. Para os profissionais de Nutrição a actuar nesta área, a *American Dietetic Association* publicou um artigo com dicas e tópicos a focar na redução do lixo gerado pelo sector [(88)]. Neste país está também já difundida diversa informação da *Environmental Protection Agency* com o objectivo de reduzir os alimentos desperdiçados tanto a nível doméstico como a nível comercial, com a apresentação das várias hipóteses de reaproveitamento [(75)].

O grupo *Compass*, líder na área da restauração e hotelaria, é responsável pela criação de um programa denominado "*Trim Trax"*, cujo objectivo é a redução

dos DA nas UANs da empresa, através da consciencialização de toda a equipa operacional. Este programa consiste num *software* informático para inserção diária das quantidades de DA gerados em cada unidade e que permite a discussão dos valores e a elaboração de tabelas de progresso semanais. Ao envolver os colaboradores, gerentes e todos os operacionais das unidades, é possível obter resultados mais facilmente [89].

No Brasil foi desenvolvido o programa "Produção Mais Limpa", uma aplicação contínua de uma estratégia técnica, económica e ambiental na produção, aplicável a diversos sectores, com o objectivo de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia através da minimização ou reciclagem de resíduos e emissões [90]. Esta estratégia está a ser aplicada também ao sector alimentar, contribuindo para um melhor desempenho ambiental do canal HORECA no Brasil [14, 91].

Relativamente aos RM, nas organizações em que são usados copos ou outro tipo de loiça descartável, uma opção a considerar é a substituição destas por loiça reutilizável, por exemplo, de porcelana. A *Nicolet Instrument Corporation*, empresa americana, substituiu os copos descartáveis por copos térmicos, reduzindo o número de copos usados anualmente de 216000 para apenas 950 copos térmicos reutilizáveis. Assim, alcançaram uma redução dos custos de 7103 dólares anuais para 2707 dólares apenas num investimento, deixando de ter custos com a sua eliminação. Esta medida poderá ser aplicada a todos os serviços de alimentação que utilizem loiça descartável [41].

Outro caso bastante divulgado foi o da cadeia de *fast-food McDonald's*, que em 1993, criou uma parceria com o *Environmental Defense Fund*, numa tentativa de melhorar o seu desempenho ambiental. Assim, uma das primeiras medidas

tomadas foi a substituição das embalagens dos hambúrgueres em poliestireno por embalagens à base de papel. Esta medida permitiu à empresa uma grande redução de custos na aquisição de material e de consumo de materiais não recicláveis. A parceria proporcionou ao *McDonald's* o estatuto de cadeia ecologicamente sustentável [(92)]. Desde então, a empresa tem mantido uma preocupação constante com o ambiente. É o caso do *McDonald's* Reino Unido. Em 2006 ingressou o projecto *The Carbon Trust*, com o objectivo de minimizar as emissões de CO_2 para a atmosfera. Após uma avaliação inicial, procederam à implementação de várias medidas, desde a instalação de sistemas de aquecimento com recurso à energia solar, até programas de treino do pessoal. Em 2008, procedeu à redução das dimensões dos tabuleiros, com consequente redução do tamanho dos toalhetes descartáveis que são colocados nos tabuleiros. A redução, apesar de diminuta – de 30x40cm para 30x30cm – permitiu poupar 84 toneladas de papel num ano. A cadeia dispõe também de um sistema informático de monitorização de vendas, para que sejam produzidas apenas as quantidades de alimentos que vão ser vendidas. Este sistema possibilita alcançar desperdícios de alimentos inferiores a 1%. Em 2008 a *McDonald's* instituiu procedimentos de recolha dos OAU para produção de biocombustível, que seria utilizado nos seus veículos de distribuição. Com estas medidas previa-se evitar a emissão de 1,675 toneladas de CO_2 anualmente, o equivalente a retirar 2424 carros da estrada [(93)].

Relativamente ao consumo de energia, a Associação de Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal (AHRESP) desenvolveu várias medidas de controlo do consumo de energia no canal HORECA no âmbito do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica para 2009-2010. Estas

passam pela promoção de acções de formação em eficiência energética e auditorias energéticas aos estabelecimentos de modo a identificar os pontos fracos e as hipóteses de melhoria no desempenho ambiental dos mesmos [94].

ANÁLISE CRÍTICA

Com base na pesquisa efectuada, observou-se uma grande lacuna de informação relativamente a este tema. Apesar da crescente preocupação ambiental e da existência de alguma consciencialização referente a esta temática, não existem ainda muitos dados concretos sobre esta. A grande maioria dos trabalhos deste género encontrados foi desenvolvida nos EUA e no Brasil, sendo que não foi encontrado nenhum em Portugal. Neste sentido, torna-se evidente a necessidade de realização de mais investigação nesta área, nomeadamente, na caracterização e quantificação dos resíduos produzidos pelas empresas do Canal HORECA e, consequentemente, dos seus impactos no ambiente.

Grande parte da literatura consultada refere a produção excessiva de RO como o problema com maior impacto negativo no ambiente. Apenas no continente Americano é possível reaproveitar as sobras, sendo que no continente europeu o único destino ecológico a dar aos RO é a compostagem, ainda pouco difundida. Deste modo, com a realização de mais estudos, seria possível alargar os processos de reaproveitamento dos RO, desenvolver novos métodos e até alterar legislação existente no sentido de diminuir os efeitos prejudiciais no ambiente.

Observou-se que a produção de grandes quantidades de RM é também uma consequência dos serviços prestados pelos estabelecimentos do canal HORECA. Apesar de não serem produzidos em tanta quantidade como os RO, apresentam consequências mais graves para o ambiente. Neste tema, é fulcral a

consciencialização de todos os envolvidos na cadeia de produção de alimentos e, principalmente, dos consumidores. Esta necessidade advém do facto de o principal efeito negativo para o ambiente residir justamente na sua produção, sendo portanto necessário reduzir o consumo deste tipo de resíduos. Campanhas como a de redução do tamanho dos toalhetes descartáveis do *McDonald's* podem ser adaptadas e implementadas a outros estabelecimentos do sector. A existência de uma correcta desinfecção dos tabuleiros nas cantinas, por exemplo, poderia mesmo evitar a utilização de toalhetes. Adicionalmente, a consciencialização dos consumidores para a temática poderia levar à eliminação das saquetas individuais de embalamento dos talheres, uma vez que estas não são indicativas de uma maior higienização dos mesmos.

Relativamente aos OAU, verificou-se a existência de investigação mais ampliada, tanto ao nível da quantificação da produção dos mesmos no sector da alimentação, como dos processos de recolha, tratamentos e métodos de reaproveitamento. A existência de legislação para estes resíduos também contribui para a maior eficiência na gestão dos mesmos. Deste modo, é essencial que se desenvolva investigação na área dos métodos de tratamento dos outros tipos de resíduos, igualando os OAU, para que se possa obter o mesmo grau de reaproveitamento.

A nível do gasto de energia, encontrou-se maior disponibilidade de informação, uma vez que não é um tipo de impacto ambiental exclusivo do canal HORECA. Ainda assim, este sector é um dos consumidores mais intensivos de energia, pelo que pode ser fundamental alargar projectos como o das auditorias energéticas da AHRESP previsto no Plano de Promoção da Eficiência no

Consumo de Energia Eléctrica a todos os estabelecimentos do sector. Esta medida permitiria obter um melhor desempenho ambiental do Canal HORECA.

Os impactos ambientais das actividades dos serviços de fornecimento de refeições não se limitam aos três referidos anteriormente, tendo estes sido escolhidos por constituírem os aspectos mais significativos. Sendo assim, é inevitável sugerir a realização de estudos mais abrangentes, incluindo outros tipos de impactos ambientais e efectuando a análise de todas as etapas de produção.

A percepção obtida após a pesquisa para a realização deste trabalho foi a de estas preocupações estarem cada vez mais presentes nos profissionais que integram as empresas. Tal como referido pela *American Dietetic Association*, o Nutricionista, como profissional responsável pela gestão dos serviços de alimentação, deve também ter em consideração todas as implicações ambientais das suas decisões, uma vez que influenciam a preservação dos recursos naturais. No entanto, muitas vezes esta temática não está suficientemente desenvolvida nem difundida, pelo que seria interessante aprofundá-la durante a sua formação, para que possam ser tomadas decisões ecologicamente sustentáveis.

CONCLUSÃO

O actual estilo de vida da população exige o consumo crescente de recursos energéticos. Com as alterações climatéricas a manifestarem-se actualmente, aumentam as tentativas de reverter este efeito. Um dos principais contribuintes é a produção excessiva de lixo, que tem graves efeitos no ambiente. O canal HORECA contribui em larga escala para essa produção excessiva, com a produção de resíduos orgânicos e materiais, entre outros. Com o objectivo de alcançar um consumo sustentável e no âmbito das políticas de responsabilidade social das empresas do sector, é dever deste tentar diminuir o seu impacto no ambiente, através de medidas eficazes de redução dos resíduos, ou em último caso, de melhor gestão destes. Ainda com o aumento das certificações pela NP EN ISO 14001:2004 nesta área, a implementação destas medidas torna-se fulcral.

Neste sentido, é fundamental que cada entidade considere todas as implicações das suas actividades, uma vez que estas diferem consoante o tipo de serviço. Por todo o mundo estão já a ser implementadas diferentes medidas e campanhas com resultados bastante positivos.

Para as empresas, as vantagens da implementação destas medidas são várias: a redução dos custos, tanto com matérias-primas que seriam desperdiçadas, como com energia gasta e com a gestão dos resíduos; melhoria da sua imagem exterior, posicionando-a como entidade social e ambientalmente responsável; e, por fim, contribuição para a preservação do ambiente.

O Nutricionista, como profissional responsável pela gestão de UANs, deve procurar tomar decisões ecologicamente eficientes no que diz respeito à gestão de alimentos e materiais, e à eliminação dos resíduos sólidos, procurando integrar toda a equipa de trabalho neste processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Graaf J, Wann D, Naylor T. Affluenza: The All-Consuming Epidemic 2nd ed.: Berrett-Koehler Publishers; 2005.

2. Agenda 21: Changing Consumption Patterns [Internet]. In: United Nations Conference on Environment and Development (UNCED); 1992 Jun 3-14; Rio de Janeiro, Brasil. The United Nations Programme of Action From Rio; 1992. [citado em: 2010, Jun 9]. p. 18-22. Disponível em: http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/Agenda21.pdf.

3. Regmi A, Deepak M, Seale J, Bernstein J. Changing structure of global food consumption and trade. Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U. S. Department of Agriculture; 2001.

4. Economic Research Service (ERS), U.S. Department of Agriculture (USDA). Food Availability (Per Capita) Data System [Internet]. 2010. [citado em: 2010 Jul 02]. Disponível em: http://www.ers.usda.gov/data/foodconsumption/.

5. Eurostat. 2009;

6. Berger K. Role of Packaging in Society and the Environment [Internet]. Agricultural and Biological Engineering Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida; 2002. [citado em: 2010 Jun 12]. Disponível em: http://edis.ifas.ufl.edu/ae207.

7. Marsh K, Bugusu B. Food Packaging - Roles, Materials, and Environmental Issues. J Food Science. 2007; 72(3):R39-R55.

8. Carlsson-Kanyama A, Linden A-L. Trends in food production and consumption: Swedish experiences from environmental and cultural impacts. Int J Sust Develop. 2001; 4:392-406.

9. Foster C, Green K, Bleda M, Dewick P, Flynn A, Mylan J. Environmental Impacts of Food Production and Consumption [Internet]. Manchester: Department for Environment, Food and Rural Affairs by Manchester Business School, University of Manchester; 2006. [citado em: 2010 Mai 08]. Disponível em: http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=14071.

10. Tukker A, Huppes G, Guinée J, Heijungs R, Koning A, Oers Lv, et al. Environmental Impact of Products (EIPRO): Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25 [Internet]. European Comission. Technical Report Series. Institute for Prospective Technological Studies and European Science and Technology Observatory; 2006. [citado em: 2010 Mai 08]. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf.

11. Leach B. Analysis of the Composition of Waste Arising in Essex 2004 [Internet]. Birmingham: Essex County Council; 2004. [citado em: 2010 Mai 15]. Disponível em: http://www.chelmsford.gov.uk/media/pdf/m/p/Analysis_of_The_Composition_of_Waste_Arising_in_Essex_2004.pdf.

12. Conselho da União Europeia. Directiva 1999/31/CE. Jornal Oficial das Comunidades Europeias; L182 (16.7.1999): 1-19. Relativa à deposição de resíduos em aterro.

13. NP EN ISO 14001:2004. Sistemas de Gestão Ambiental - Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. Lisboa; IPQ.

14. Porto L, Queiroga A, Nóbrega E, Almeida E, Silva T, Costa I. A Produção Mais Limpa Aplicada ao Sector da Alimentação Fora do Lar da Paraíba. Key

Elements for a Sustainable World: Energy, Water and Climate Change - 2nd International Workshop in Advances in Cleaner Production. 2009:1-9.

15. Shrivastava P. The Role of Corporations in Achieving Ecological Sustainability. The Academy of Management Review. 1995; 20(4):936-60.

16. Souza D. Comunicação Organizacional e Responsabilidade Social Corporativa: A construção dos conceitos [Tese de Pós-Graduação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 2003.

17. Heller MC, Keoleian GA. Life Cycle-Based Sustainability Indicators For Assessment Of The U. S. Food System [Internet]. Michigan: The Center for Sustainable Systems; 2000. [citado em: 2010 Jun 12]. Disponível em: http://www.css.snre.umich.edu/css_doc/CSS00-04.pdf.

18. Canning P, Charles A, Huang S, Polenske K, Waters A. Energy Use in the U. S. Food System [Internet]. Washington D. C.: United States Department of Agriculture; 2010. [citado em: 2010 Jun 12]. Disponível em: www.ers.usda.gov/Publications/ERR94/ERR94.pdf.

19. Davies T, Konisky D. Environmental Implications of the Foodservice and Food Retail Industries [Internet]. Washington D. C.: Resources For The Future; 2000. [citado em: 2010 Mai 16]. Disponível em: www.rff.org/RFF/Documents/RFF-DP-00-11.pdf.

20. Blisard N, Lin B-H, Cromartie J, Ballenger N. America's Changing Appetite: Food Consumption and Spending to 2020. Food Review. 2002; 25(1):2-9.

21. Harmon A, Gerald B. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural

Resources and Support Ecological Sustainability. J Amer Diet Assoc. 2007; 107:1033-43.

22. Castanheira L, Ferreira V, Lopes C. Valorização de Resíduos Orgânicos [Internet]. Vila Nova de Gaia: Energaia; 2007. [citado em: 2010 Jun 14]. Disponível em: http://www.biologicaonline.net/pt//attachments/DataBase/attachs.pdf.

23. Ministério da Economia e Inovação. Decreto-Lei n.º 234/2007. Diário da República. 1; 116 (19 de Junho de 2007): 3885. Estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a instalação e a modificação de estabelecimentos de restauração ou de bebidas, bem como o regime aplicável à respectiva exploração e funcionamento.

24. Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal. Volume de Negócios. Revista AHRESP. 2010; 164(Abril 2010)

25. European Comission. Eurostat [Base de dados na Internet]. EU; 1995-2010. [actualizado em: 2010 Mai 19; citado em: 2010 Jun 06]. Municipal Waste Generated. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do;jsessionid=9ea7971b30dbbcc2489cb6c84b0bb4b8c57dbd07d1e1.e34RaNaLaxqRay0Lc3uLbNiMcheKe0?tab=table&plugin=1&pcode=tsien120&language=en.

26. Agência Portuguesa do Ambiente. Caracterização da Situação dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 2006: Resumo [Internet]. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional; 2008. [citado em: 2010 Jun 16]. Disponível em: http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/gestaoresiduos/RU/Documents/Resumo%20RSU%202006.pdf.

27. Decreto-Lei n.º 152/2002. Diário da República. I-A; 119 (23 de Maio de 2002): 4680. Regulação da instalação, exploração, encerramento e manutenção pós-encerramento de aterros destinados a resíduos.

28. Reduction of Municipal Organic Waste. Brussels: Association of Cities and Regions for Recycling and Sustainable Resource Management; 2008.

29. Armijo de Vega C, Ojeda Benítez S, Ramírez Barreto ME. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. Waste Management. 2008; 28(Supplement 1):S21-S26.

30. Hackes B, Shanklin C, Kim T, Su A. Tray service generates more food waste in dining areas of a continuing-care retirement community. J Amer Diet Assoc. 1997; 97:879-82.

31. Kantor LS, Lipton K. Estimating and addressing America's food losses. Food Review. 1997; 20(1):2.

32. Santos J, Camargo MdL, Pinto M, Costa S. A responsabilidade social no controle do desperdício de alimentos em um hospital. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia; 2007; Rio de Janeiro. [citado em: 2010 Jun 16]. p. 12. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/artigos07/1267__RESPONSABILIDADE_Congr.%20NOVO.pdf.

33. Bradacz D-C. Modelo de gestão da qualidade para o controle de desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição [Tese de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003. 172.

34. Wie S, Shanklin CW, Lee K-E. A decision tree for selecting the most cost-effective waste disposal strategy in foodservice operations. J Amer Diet Assoc. 2003; 103(4):475-82.

35. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008 [Internet]. Washington D.C.: United States Environmental Protection Agency; 2010. [citado em: 2010 Jun 20]. Disponível em: http://epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html.

36. Ventour L. The food we waste: report v2 [Internet]. Oxon: WRAP - Material change for a better environment; 2008. [citado em: 2010 Jun 19]. Disponível em: http://www.wrap.org.uk/downloads/The_Food_We_Waste_v2__2_.d2b2f088.5635.pdf.

37. INE. Potencial de efeito estufa: total e por sector de actividade económica. In.: Pordata; 2010. [citado em: 2010 Junho 12].

38. PERSU II Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional; 2007.

39. Dawson; B, Spannagle; M. The Complete Guide to Climate Change. Oxon: Routledge; 2009.

40. Puna J, Baptista B. A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - Perspectiva ambiental e económico-energética. Química Nova. 2008; 31(3):645-54.

41. O'Leary P, Walsh P. Decision Maker's Guide to Solid Waste Management [Internet]. Washington D. C.: U. S. Environmental Protection Agency; 1995. [citado em: 2010 Jun 21]. Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsars/i/fulltext/decision/decision.pdf.

42. Eurostat, European Commission. Waste Generated and Treated in Europe [Internet]. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European

Communities; 2005. [citado em: 2010 Jun 15]. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-69-05-755/EN/KS-69-05-755-EN.PDF.

43. Environmental Protection Agency. Buy-Recycled Series: Paper Products [Internet]. EPA; 2007. [citado em: 2010 Jun 25]. Disponível em: http://www.epa.gov/waste/conserve/tools/cpg/pdf/paper.pdf.

44. European Food Safety Authority [Webpage]. [citado em: 2010 Jul 13]. Food Contact Materials. Disponível em: http://www.efsa.europa.eu/en/ceftopics/topic/foodcontactmaterials.htm.

45. Tellus Packaging Study. Boston: Tellus Institute of Resource and Environmental Strategies; 1992.

46. Cepi Sustainability Report [Internet]. Brussels: Confederation of European Paper Industries; 2005. [citado em: 2010 Jun 25]. Disponível em: http://www.cepi.org/DocShare/Common/GetFile.asp?PortalSource=92&DocID=41&mfd=off&pdoc=1.

47. Profile of the Pulp and Paper Industry [Internet]. 2nd ed. Sector Notebook Project. Washington, D. C.: Office of Compliance, U. S. Environmental Protection Agency; 2002. [citado em: 2010 Jun 25]. Disponível em: http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/pulppasn.pdf.

48. Ali M, Sreekrishnan TR. Aquatic toxicity from pulp and paper mill effluents: a review. Advances in Environmental Research. 2001; 5(2):175-96.

49. Singh DP, Dwivedi SK. Environmental Microbiology and Biotechnology. 2nd ed. New Delhi: New Age International Publishers; 2004.

50. Mølgaard C. Environmental impacts by disposal of plastic from municipal solid waste. Resources, Conservation and Recycling. 1995; 15(1):51-63.

51. Ross P. Glass Recycling. 5th ed. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. John Wiley & Sons, Inc.; 2005.

52. Life Cycle Inventory of Three Single-Serving Soft Drink Containers [Internet]. Franklin Associates; 2009. [citado em: 2010 Jun 27]. Disponível em: http://www.petresin.org/pdf/FranklinLCISodaContainers2009.pdf.

53. Vellini M, Savioli M. Energy and environmental analysis of glass container production and recycling. Energy. 2009; 34(12):2137-43.

54. Insel P, Turner RE, Ross D. Nutrition. 3rd ed. Ontario: Jones and Bartlett Publishers; 2007.

55. Groschen R. The Feasibility of Biodiesel from Waste/Recycled Greases and Animal Fats [Internet]. Minnesota Department of Agriculture; 2002. [citado em: 2010 Jun 29]. Disponível em: http://www.angelfire.com/ks3/go_diesel/files042803/wastefatsfeasability.pdf.

56. Manual for Management of Fats, Oil, and Grease [Internet]. Montpelier: Department of Environmental Conservation, Wastewater Management Division, Vermont Agency of Natural Resources; 2006. [citado em: 2010 Jun 29]. Disponível em: http://www.cswd.net/pdf/FOG_Manual_Final.pdf.

57. Considerations for the Management of Discharge of Fats, Oil and Grease (FOG) to Sanitary Sewer Systems [Internet]. North Carolina: North Carolina Department of Environment and Natural Resources; 2002. [citado em: 2010 Jun 28]. Disponível em: http://www.p2pays.org/ref/20/19024/19024a.pdf.

58. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Decreto-Lei n.º 267/2009. Diário da República. 1; 189

(29 de Setembro de 2009): 6991-98. Estabelece o regime jurídico da gestão de óleos alimentares usados (OAU), produzidos pelos sectores industrial, da hotelaria e restauração (HORECA) e doméstico.

59. Veloso J. Análise dos Mecanismos de Gestão do Fluxo de Óleos e Gorduras Alimentares Usados em Portugal [Tese de Mestrado]. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa; 2007.

60. Report to Congress: Impacts and Control of CSOs and SSOs [Internet]. Washington D. C: Office of Water, United States Environmental Protection Agency; 2004. [citado em: 2010 Jun 28]. Disponível em: www.epa.gov/npdes.

61. Fernandes R, Pinto J, Medeiros O, Pereira C. Biodiesel a partir de óleo residual de fritura: alternativa energética e desenvolvimento sócio-ambiental. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: A integração de cadeias produtivas com a abordagem de manufatura sustentável; 13-16 de Outubro de 2008; Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. p. 1-10.

62. Refaat A, Attia N, Sibak H, Sheltway SE, ElDiwani G. Production optimization and quality assessment of biodiesel from waste vegetable oil. Int J Environ Sci Tech. 2008; 5(1):75-82.

63. Energias Renováveis: atelier de produção de biodiesel [Internet]. Lipor. Caderno de Educação Ambiental 1. Lipor; 2009. [citado em: 2010 Jun 06]. Disponível em: http://www.lipor.pt/upload/Lipor/ficheiros/caderno%20biodiesel%20final%20290109.pdf.

64. Energy Sources - Alternatives. 5th ed. Encyclopedia of Environmental Science and Engineering. Boca Raton: CRC Press; 2006. 295-322.

65. Gieré R, Stille P. Energy, Waste and the Environment: a Geochemical Perspective. London: The Geological Society; 2004.

66. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Pordata [Base de dados Internet]. Lisboa. [actualizado em: 2010 Mai 05; citado em: 2010 Jun 12]. Consumo de Energia Eléctrica: Total e por Sector de Actividade Económica. Disponível em: http://www.pordata.pt/azap_runtime/?n=4.

67. Patterson MG. Energy use in the New Zealand food system. Energy in Agriculture. 1984; 3:289-304.

68. Watt M. An energy analysis of the Australian food system. Energy in Agriculture. 1984; 3:279-88.

69. Newcombe K. Energy use in the Hong Kong food system. Agro-Ecosystems. 1976; 2(4):253-76.

70. Khan S, Khan MA, Hanjra MA, Mu J. Pathways to reduce the environmental footprints of water and energy inputs in food production. Food Policy. 2009; 34(2):141-49.

71. Khan S, Hanjra MA. Footprints of water and energy inputs in food production - Global perspectives. Food Policy. 2009; 34(2):130-40.

72. Tassou SA, De-Lille G, Ge YT. Food transport refrigeration - Approaches to reduce energy consumption and environmental impacts of road transport. Applied Thermal Engineering. 2009; 29(8-9):1467-77.

73. James SJ, James C. The food cold-chain and climate change. Food Research International. 2010 (Em publicação);

74. Wallgren C, Höjer M. Eating energy--Identifying possibilities for reduced energy use in the future food supply system. Energy Policy. 2009; 37(12):5803-13.

75. Putting Surplus Food To Good Use - A How-to Guide for Food Service Providers [Internet]. United States Environmental Protection Agency; 2006. [citado em: 2010 Jul 12]. Disponível em: www.epa.gov/organicmaterials.

76. Waste Not, Want Not: Feeding the Hungry and Reducing Solid Waste Through Food Recovery [Internet]. United States Department of Agriculture / United States Environmental Protection Agency; 2000. [citado em: 2010 Abr 26]. Disponível em: www.epa.gov/osw/conserve/materials/organics/pubs/wast_not.pdf.

77. Ethics of modern developments in agricultural technologies [Internet]. Luxemburgo: European Commission; 2009. [citado em: 2010 Jun 20]. Disponível em: http://ec.europa.eu/european_group_ethics/docs/opinion24_en.pdf.

78. Palma N. 45 quilos de restos no prato por ano. Jornal de Notícias. 2008.

79. Eurest. Responsabilidade Social - Caso prático da campanha "Consumo consciente, respeita o ambiente". In: VIII Congresso de Nutrição e Alimentação; 2009 Maio 29; Lisboa.

80. Viana do Castelo valoriza nove toneladas de resíduos orgânicos por mês Viana do Castelo: Notícias da Autarquia. 2010; 25. Disponível em: http://www.cm-viana-castelo.pt/index.php?option=com_acajoom&act=mailing&task=view&listid=3&mailingid=82&Itemid=999.

81. Operação Restauração 5 Estrelas [Internet]. Câmara Municipal do Porto/Lipor. Porto; 2009. [citado em: 2010 Jul 01]. Disponível em: http://www.cm-porto.pt/users/0/66/FolhetoROInt_49365bd1a269eec868579fd35b5ff551.pdf.

82. Fernandes P. Microsoft Portugal anuncia vencedor nacional edição 2009 do Imagine Cup. Comunicado de Imprensa. 2009. Disponível em:

http://www.microsoft.com/portugal/presspass/press/2009/mai09/05-19imaginecup09.mspx.

83. Engstrom R, Carlsson-Kanyama A. Food losses in food service institutions: Examples from Sweden. Food Policy. 2004; 29(2004):203-13.

84. Hyde K, Smith A, Smith M, Henningsson S. The challenge of waste minimisation in the food and drink industry: a demonstration project in East Anglia, UK. J Cleaner Production. 2001; 9(1):57-64.

85. Love Food Hate Waste. Banbury: WRAP Material change for a better environment; 2010.

86. Lee D. Love Food, Hate Waste [Internet]. Davis: Sustainability and Nutrition Office, University Dining Services at UC Davis; 2009. [citado em: 2010 Jul 06]. Disponível em: http://dining.ucdavis.edu/documents/FoodWasteActivity-Nov.09.pdf.

87. LeanPath [Website]. Portland; 2010. [citado em: 2010 Jul 01]. Disponível em: www.leanpath.com.

88. McCaffree J. Reducing Foodservice Waste: Going Green Can Save Green. J Amer Diet Assoc. 2009; 109(2):205-06.

89. GRSA traz ao Brasil o Trim Trax. Revista GRSA. 2010; Ano 6(N.º 15)

90. Luken RA, Navratil J. A programmatic review of UNIDO/UNEP national cleaner production centres. J Cleaner Production. 2004; 12(3):195-205.

91. Menezes R, Santos F, Leme P. Projeto de Minimização de Resíduos Sólidos no Restaurante Central do Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção; 23 a 25 de Outubro de 2002; Curitiba.

92. Svoboda S. McDonald's: Case C [Internet]. Ann Arbor, Michigan: National Pollution Prevention Center for Higher Education, University of Michigan; 1995. [citado em: 2010 Mar 30]. Disponível em: http://www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendia/CORPpdfs/CORPcaseC.pdf.

93. McDonald's. Environment: facts and figures [Internet]. Our environment: making a difference in your area. McDonald's United Kingdom; 2008. [citado em: 2010 Mar 30]. Disponível em: http://www.mcdonalds.co.uk/static/pdf/ourworld/Environmental_Booklet_June_2008.pdf.

94. Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica para 2009-2010 [Internet]. ERSE; 2009. [citado em: 2010 Jul 15]. Disponível em: http://www.erse.pt/pt/eea/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/edicoesPPEC/ppec20092010/Documents/DocumentoPPEC20092010.pdf.

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A

Resíduos Sólidos Urbanos produzidos na União Europeia entre 1995 e 2003.....53

ANEXO B

Resíduos Sólidos Urbanos produzidos em Portugal entre 1997 e 2008……..…55

ANEXO C

Caracterização física dos Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal…….57

ANEXO D

Produção de Resíduos Orgânicos por sector nos concelhos de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira…….59

ANEXO E

Rentabilidade do Óleo Alimentar para biocombustível consoante a sua proveniência …….61

ANEXO F

Emissão de vários produtos consoante a percentagem de biodiesel em comparação com a queima do gasóleo…….....63

ANEXO G

Factores que contribuíram para o aumento do consumo de energia no sector da alimentação nos Estados Unidos da América entre 1997 e 2002……65

ANEXO H

Consumo de energia eléctrica por sector de actividade económica……...….67

ANEXO A

Resíduos Sólidos Urbanos produzidos na União Europeia entre 1995 e 2003

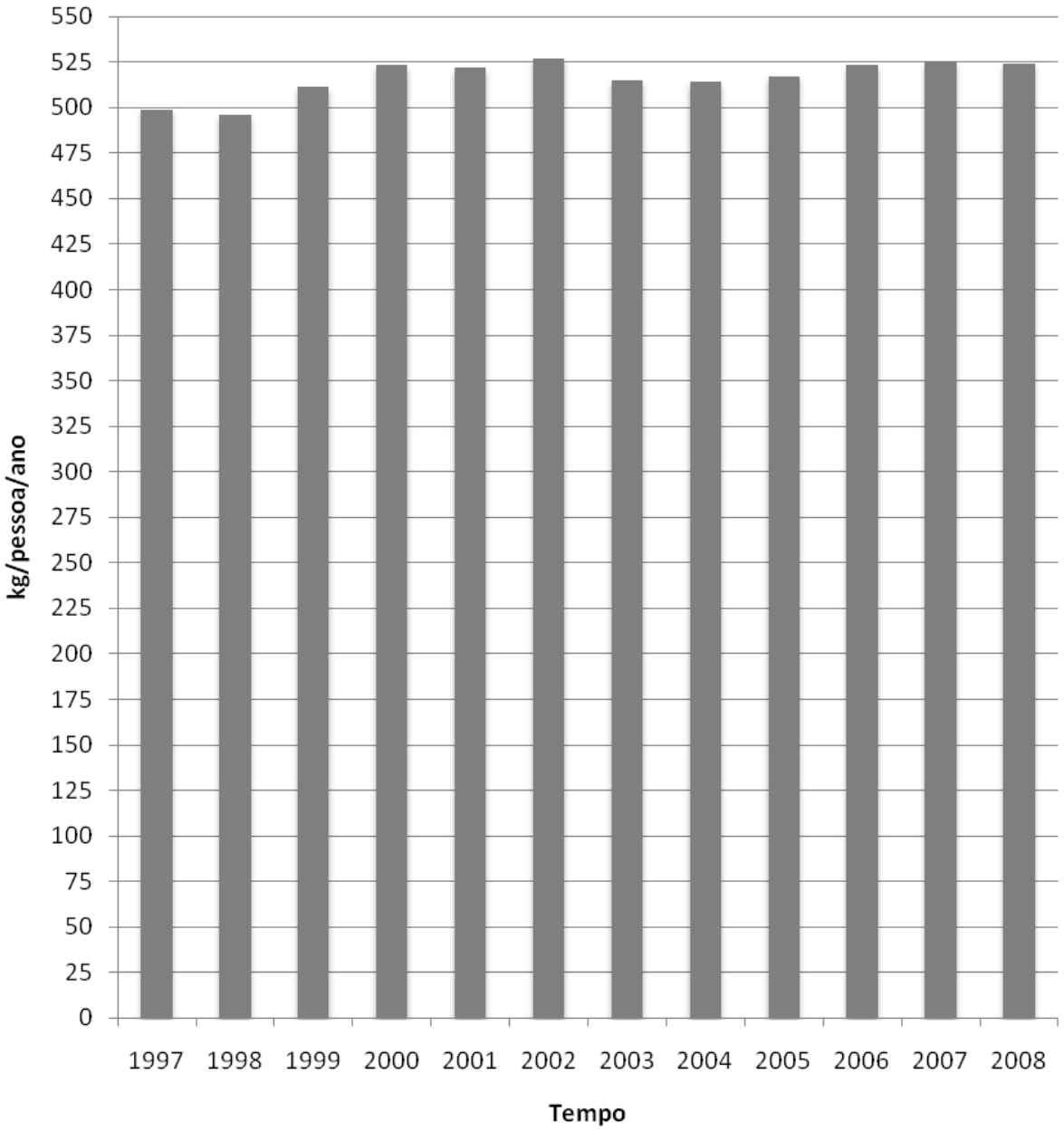

Gráfico 1 – Resíduos Sólidos Urbanos produzidos na União Europeia entre 1995 e 2003 (kg/pessoa/ano). Adaptado de: European Comission. Eurostat [Base de dados na Internet]. EU; 1995-2010. [actualizado em: 2010 Mai 19; citado em: 2010 Jun 06]. Municipal Waste Generated. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do;jsessionid=9ea7971b30dbbcc2489cb6c84b0bb4b8c57dbd07d1e1.e34RaNaLaxqRay0Lc3uLbNiMcheKe0?tab=table&plugin=1&pcode=tsien120&language=en.

ANEXO B

Resíduos Sólidos Urbanos produzidos em Portugal entre 1997 e 2008

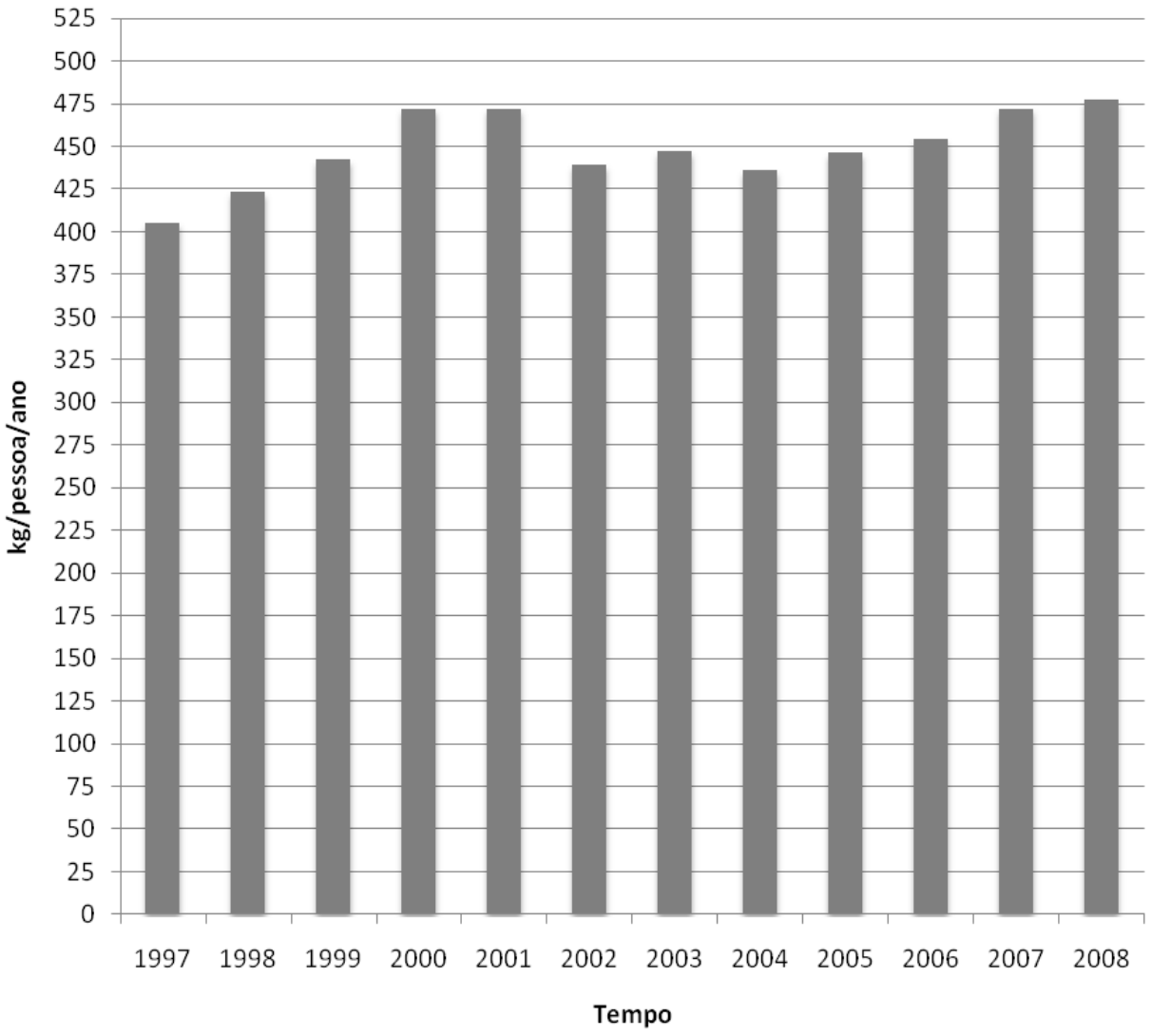

Gráfico 2 – Resíduos Sólidos Urbanos produzidos em Portugal entre 1997 e 2008 (kg/pessoa/ano). Adaptado de: European Comission. Eurostat [Base de dados na Internet]. EU; 1995-2010. [actualizado em: 2010 Mai 19; citado em: 2010 Jun 06]. Municipal Waste Generated. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do;jsessionid=9ea7971b30dbbcc2489cb6c84b0bb4b8c57dbd07d1e1.e34RaNaLaxqRay0Lc3uLbNiMcheKe0?tab=table&plugin=1&pcode=tsien120&language=en.

ANEXO C

Caracterização física dos Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal

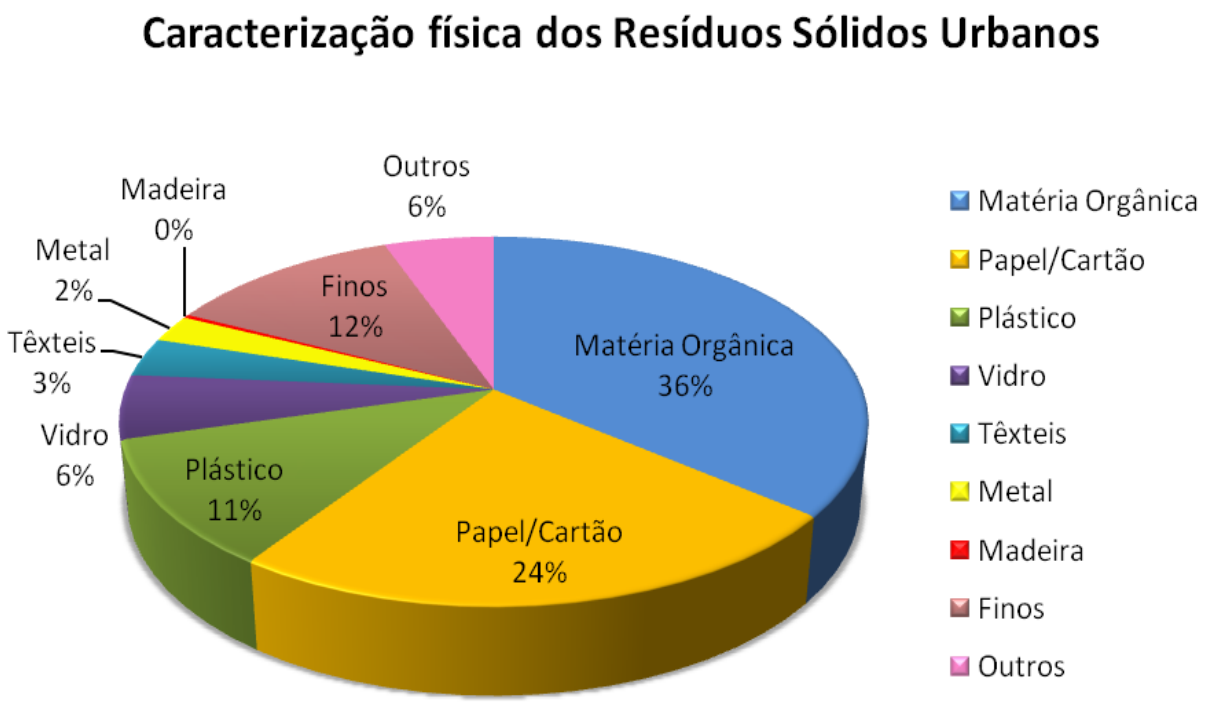

Gráfico 3 – Caracterização física dos Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal (em percentagem). Adaptado de: Caracterização da Situação dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 2006: Resumo. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional; 2008.

ANEXO D

Produção de Resíduos Orgânicos por sector nos concelhos de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira

Sectores	Produtores	Total (t/ano)	% do Total
Restauração	669	14981	28
Cafés	1449	14491	27
Retalho	1127	5930	11
Verdes	301	6125	11
Escolas	272	2355	4
Grandes superfícies	8	4969	9
Supermercados	27	1849	3
Agro-alimentar	6	617	1
Cantinas	77	2230	4
TOTAL	3936	53547	100

Tabela 1 – Produção de Resíduos Orgânicos por sector nos concelhos de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira (tonelada/ano). Adaptado de: Castanheira L, Ferreira V, Lopes C. Valorização de Resíduos Orgânicos [Internet]. Vila Nova de Gaia: Energaia; 2007. [citado em: 2010 Jun 14]. Disponível em: http://www.biologicaonline.net/pt//attachments/DataBase/attachs.pdf.

ANEXO E

Rentabilidade do Óleo Alimentar para biocombustível consoante a sua proveniência

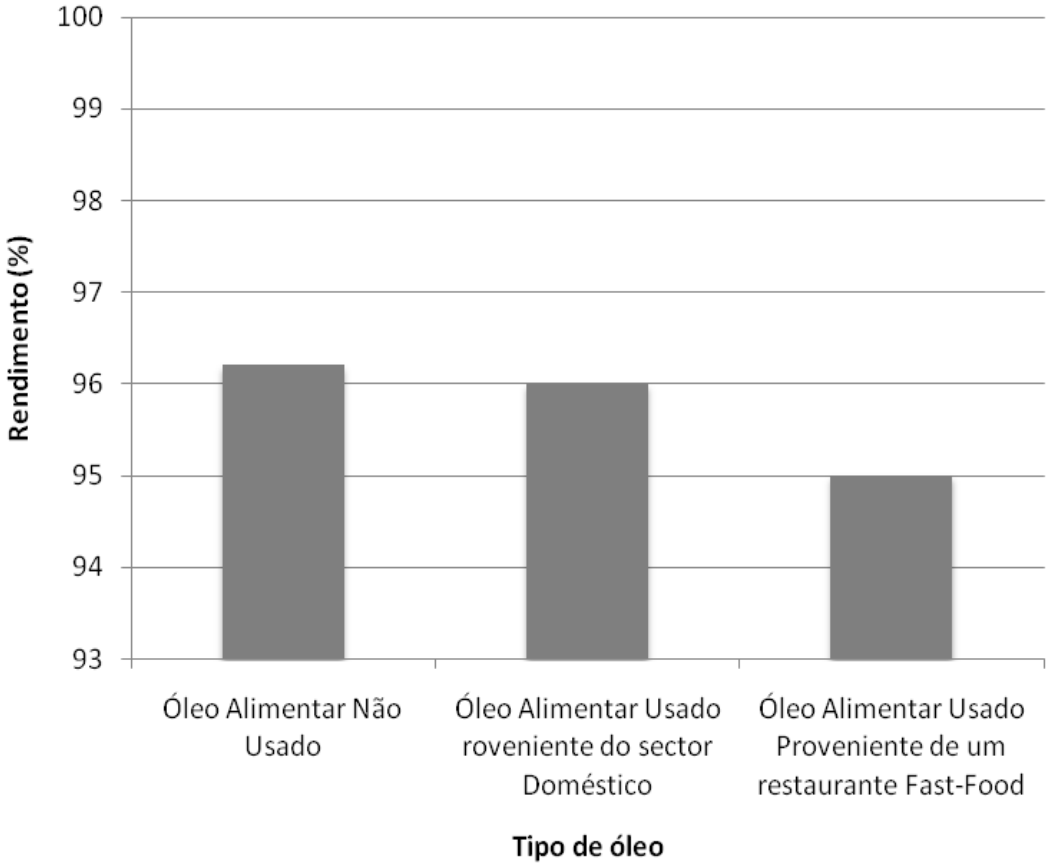

Gráfico 4 – Rentabilidade do Óleo Alimentar para biocombustível consoante a sua proveniência (em percentagem). Adaptado de: Refaat A, Attia N, Sibak H, Sheltway SE, ElDiwani G. Production optimization and quality assessment of biodiesel from waste vegetable oil. Int J Environ Sci Tech. 2008; 5(1):75-82.

ANEXO F

Emissão de vários produtos consoante a percentagem de biodiesel em comparação com a queima do gasóleo

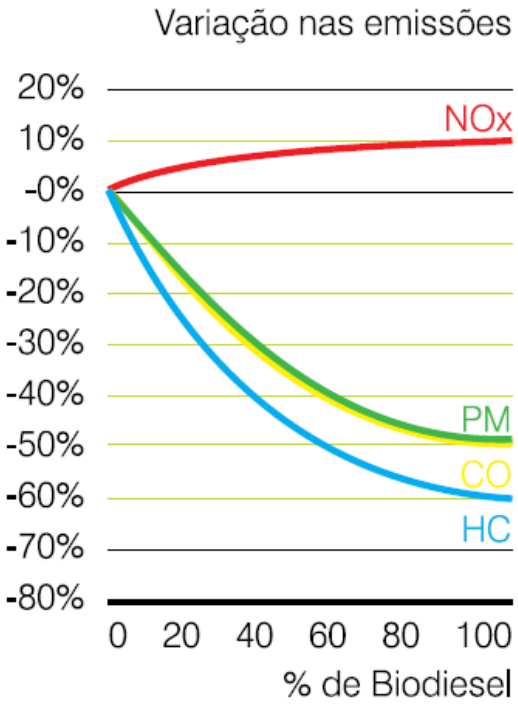

Gráfico 5 – Emissão de vários produtos consoante a percentagem de biodiesel em comparação com a queima do gasóleo (em percentagem de variação). Fonte: Energias Renováveis: atelier de produção de biodiesel [Internet]. Lipor. Caderno de Educação Ambiental 1. Lipor; 2009. [citado em: 2010 Jun 06]. Disponível em: http://www.lipor.pt/upload/Lipor/ficheiros/caderno%20biodiesel%20final%20290109.pdf. (NO_x - Óxidos de azoto; PM - Partículas; CO - Monóxido de Carbono; HC - Hidrocarbonetos).

ANEXO G

Factores que contribuíram para o aumento do consumo de energia no sector da alimentação nos Estados Unidos da América entre 1997 e 2002

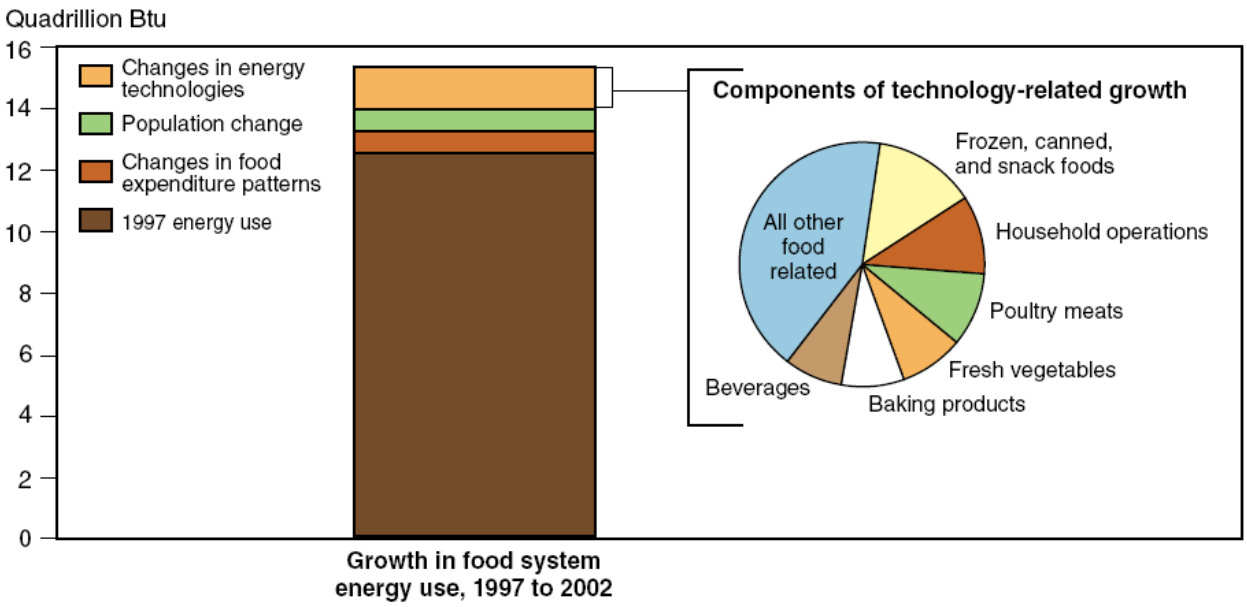

Gráfico 6 – Factores que contribuíram para o aumento do consumo de energia no sector da alimentação nos Estados Unidos da América, entre 1997 e 2002 (em Quatriliões de BTU). Fonte: Canning P, Charles A, Huang S, Polenske K, Waters A. Energy Use in the U. S. Food System. Washington D. C.: United States Department of Agriculture; 2010. [citado em: 2010 Junho 12]. Disponível em: http://www.ers.usda.gov/Publications/ERR94/ERR94.pdf.

ANEXO H

Consumo de energia eléctrica por sector de actividade económica

Consumo de energia eléctrica: total e por sector de actividade económica

kWh (quilowatt-hora)

Tempo	Consumo de energia eléctrica por sector de actividade económica										
	Total	Agricultura e Pesca	Indústrias extractivas	Indústrias transformadoras	Construção	Electricidade, gás e água	Comércio por grosso e retalho	Restauração e Alojamento	Transportes	Bancos e Seguros	Outros
1994	27.751.311.564	435.043.836	324.640.014	11.509.311.153	343.560.207	468.459.235	1.819.361.033	1.323.912.567	348.077.820	660.669.839	10.518.275.860
1995	29.237.207.072	513.577.223	338.566.939	12.103.554.316	357.685.458	518.489.554	1.978.737.954	1.450.548.256	365.514.703	727.961.343	10.882.571.326
1996	30.793.680.351	533.111.372	354.790.650	12.385.924.791	370.592.542	496.168.193	2.184.358.808	1.555.253.656	393.259.240	803.522.179	11.716.698.920
1997	32.438.177.021	566.870.856	376.875.439	13.051.363.631	411.064.804	527.359.492	2.386.988.297	1.621.438.455	406.597.052	857.783.386	12.231.835.609
1998	34.410.979.269	628.071.562	416.224.529	13.608.446.357	464.319.584	592.503.206	2.679.362.676	1.835.567.359	447.443.897	916.270.340	12.822.769.759
1999	36.741.116.273	697.370.418	420.311.452	14.049.511.099	487.461.825	687.624.066	2.925.696.412	2.040.063.033	457.902.219	1.029.531.003	13.945.644.746
2000	38.939.469.070	715.086.010	422.018.094	14.758.577.786	556.474.438	718.470.841	3.190.843.616	2.160.113.039	465.569.573	1.085.297.740	14.867.017.933
2001	40.540.701.913	779.729.810	464.717.113	14.893.059.989	630.531.049	746.382.910	3.485.645.759	2.218.931.389	465.788.321	1.149.818.430	15.706.097.143
2002	42.116.729.684	847.348.874	441.206.034	15.147.870.423	672.172.483	820.945.516	3.681.063.526	2.040.791.837	465.860.715	1.284.586.857	16.714.883.419
2003	43.802.993.537	889.347.059	456.104.308	15.450.005.732	679.847.836	840.775.705	3.992.574.821	2.120.428.247	494.406.093	1.359.740.434	17.519.763.302
2004	45.498.596.452	981.238.344	479.707.258	15.630.575.078	688.826.653	1.090.902.448	4.118.453.898	2.205.958.370	495.179.194	1.415.078.393	18.392.676.816
2005	47.028.809.174	1.028.781.291	483.457.306	15.785.490.073	651.332.955	930.810.589	4.298.335.068	2.223.013.009	507.124.240	1.464.000.397	19.656.464.246
2006	48.545.712.359	964.835.507	526.158.497	16.172.207.591	688.039.791	1.013.713.302	4.703.997.694	2.174.882.794	545.041.658	1.538.463.464	20.218.372.061
2007	49.676.041.662	1.022.178.713	525.723.849	16.635.105.986	636.098.423	858.161.722	4.587.117.212	2.243.418.443	537.491.657	1.545.462.878	21.085.282.779

Tabela 2 – Consumo de energia eléctrica por sector de actividade económica. Fonte: Fundação Francisco Manuel dos Santos. Pordata [Base de dados Internet]. Lisboa. [actualizado em: 2010 Mai 05; citado em: 2010 Jun 12]. Consumo de Energia Eléctrica: Total e por Sector de Actividade Económica. Disponível em: http://www.pordata.pt/azap_runtime/?n=4.