



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE DO PORTO**

## **Sustentabilidade Ambiental da Alimentação Humana**

**Environmental Sustainability of Food**

**Ana Margarida Carvalho Pena**

**Orientado por: Dr.<sup>a</sup> Ana Sofia Costa**

**Coorientado por: Dr. Pedro Carvalho**

**Revisão Temática**

**1.º Ciclo em Ciências da Nutrição**

**Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto**

**Porto, 2012**



## Índice

Lista de Abreviaturas.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Introdução .....	1
Sustentabilidade Ambiental.....	2
Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).....	4
Pegada de Carbono/GEEs.....	5
Rótulos de Pegada de Carbono/Calculadoras de Pegada de Carbono .....	10
A Alimentação Mediterrânica.....	11
Conclusão .....	14
Agradecimentos .....	16
Referências .....	17
Anexos .....	20
Índice de Anexos.....	20

**Lista de Abreviaturas**  
**(por ordem alfabética)**

ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
APN	Associação Portuguesa dos Nutricionistas
CH <sub>4</sub>	Metano
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CO <sub>2</sub> e	Equivalentes de dióxido de carbono
EIOA	<i>Environmental Input-Output Analysis</i>
EU	União Europeia
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
GEE	Gases com Efeito de Estufa
IPCC	Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i>
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## Resumo

Num mundo em constante crescimento e globalização, os impactes ambientais são cada vez mais notórios e prejudiciais, colocando em risco a sustentabilidade e a segurança alimentar das gerações vindouras. Através da análise de vários estudos realizados, chegou-se à conclusão que, na Europa, é o setor alimentar o principal responsável pelas emissões antropogénicas de Gases com Efeito de Estufa (GEEs). Deste modo, é necessário criar políticas e estratégias que reduzam o consumo de alimentos com maiores emissões de GEEs (como a carne e os produtos lácteos) e que incentivem ao maior consumo de alimentos com menor impacte ambiental, como é o caso dos produtos de origem vegetal (pouco processados e transportados). Como exemplo de um padrão alimentar sustentável aparece a Alimentação Mediterrânica, devendo, portanto, ser incentivada a sua adesão por parte das populações. Além disso, há a necessidade de informar os consumidores sobre os impactes que as suas escolhas alimentares têm no ambiente. Neste contexto, a implementação de rótulos com a informação sobre a pegada de carbono parece ser uma boa estratégia para transmitir essa informação aos consumidores. Por outro lado, devem ser desenvolvidas ferramentas de cálculo das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), mais específicas para a produção e obtenção dos alimentos. Neste trabalho apresenta-se um exemplo de uma ferramenta de cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> na produção do salmão, em diferentes cenários, concluindo-se que, dos parâmetros estudados, o transporte aéreo e o elevado processamento são os que levam a maiores emissões de CO<sub>2</sub>.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Impacte Ambiental, Emissões GEEs, Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), Alimentação Mediterrânica

### **Abstract**

In a world of constant growth and globalization, environmental impacts are increasingly notorious and harmful, threatening the sustainability and food security of future generations. Through analysis of several studies, we can conclude that in Europe, the food sector is primarily responsible for anthropogenic emissions of Greenhouse Gases (GHGs). Thus, there must be created policies and strategies that reduce the consumption of food with higher emissions of greenhouse gases (such as meat and dairy products) and to encourage the increased consumption of food with less environmental impact, such as plant-based products (little processed and transported). As an example of a sustainable eating pattern is the Mediterranean Diet and, therefore, should be encouraged to the population. Moreover, there is the need to inform consumers about the impacts that their food choices have on the environment. Thus, the implementation of nutrition labels with information about the carbon footprint would be a good example to transmit this information to consumers. On the other hand, must be developed calculation tools of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, more specific to the production and acquisition of food. This paper presents an example of a tool for calculating CO<sub>2</sub> emissions in the production of salmon in different scenarios, concluding that, from the parameters studied, air transport and high processing are the ones that lead to higher emissions of CO<sub>2</sub>.

**Key Words:** Sustainability, Environmental Impact, GHGs emissions, Life Cycle Assessment (LCA), Mediterranean Diet







## Introdução

Os alimentos são, para o Homem, muito mais do que simples vetores para a sua alimentação. Estes têm muitas funções para os seres humanos, não só o fornecimento de nutrientes (como proteínas, entre outros), mas também oferecer prazer ou ser um símbolo de cultura e identidade social.<sup>(1)</sup>

A nível planetário, temos preocupações diferentes em relação ao desenvolvimento sustentável das populações. Por um lado, nas economias desenvolvidas (que constituem apenas 20% da população mundial), responsáveis por 80% dos impactes do ciclo de vida do consumo, o objetivo seria reduzir o seu impacte ambiental negativo, havendo, contudo, como entraves a essas mudanças, os hábitos de consumo incutidos e as infraestruturas já existentes. No caso das economias de desenvolvimento rápido, como se encontram em crescimento exponencial (criando, nas próximas décadas, cerca de 80% das suas infraestruturas), existe a possibilidade de criar novas estruturas respeitando desde logo o conceito de produção e consumo sustentáveis, evitando, assim, cometer os mesmos “erros” das economias desenvolvidas. Por fim, no caso das economias que se encontram na “base da pirâmide”, encontram-se os objetivos de erradicar a pobreza e estabelecer uma base para o crescimento sustentável com equidade.<sup>(2)</sup>

Verifica-se que toda a atividade económica e, portanto, os impactes ambientais relacionados são movidos pelo consumo<sup>(2)</sup> e englobam os impactes da produção, uso e gestão de resíduos de produtos ou serviços consumidos.<sup>(3)</sup>

Através da modificação dos consumos alimentares é possível ter um grande impacto no ambiente. Estima-se que as atividades relacionadas com a cadeia alimentar sejam o principal contribuinte do aquecimento global na Europa (31%).<sup>(5)</sup>

A população mundial encontra-se em crescimento exponencial, verificando-se, também, o crescimento da riqueza acompanhado por dietas com maior impacto, mais ricas em carne e produtos lácteos. Com este cenário, é expectável que haja um aumento dos impactos (absolutos e relativos) do consumo de alimentos.<sup>(6)</sup> A sustentabilidade ambiental deve ser uma questão a ter em atenção pela população, uma vez que as mudanças que vão acontecer no clima vão afetar a Segurança Alimentar (*food security*) global.<sup>(7, 8)</sup> Desta forma, devem ser tomadas medidas para que seja possível providenciar uma boa qualidade de vida a uma população crescente (prevista de 9 biliões de pessoas até 2050), mas garantindo que não se esgotem irremediavelmente os recursos da Terra, o que depende da vontade humana.<sup>(9-11)</sup>

## **Sustentabilidade Ambiental**

O Desenvolvimento Sustentável, ou Sustentabilidade, pode ser definido como, atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.<sup>(12)</sup>

Quando falamos de Desenvolvimento Sustentável, temos que perceber que este conceito se trata de um triângulo em equilíbrio, com as componentes económica, social e ambiental em consonância. Como exemplos de Alimentação Sustentável temos a pesca sustentável, por exemplo, do

bacalhau, em que os produtos resultantes desta prática vêm com essa indicação no rótulo, possibilitando ao consumidor uma escolha informada. <sup>(13)</sup>

Outro exemplo é a Agricultura Biológica, que pode ser definida como um sistema agrícola que procura fornecer ao consumidor, alimentos frescos, saborosos e autênticos e ao mesmo tempo respeitar os ciclos de vida naturais dos mesmos. Neste sentido, foram estabelecidas normas na união Europeia (UE), no Regulamento (CEE) 2092/91 do Conselho de 24 de Junho de 1991 relativo ao modo de produção biológico de produtos agrícolas e à sua indicação nos produtos agrícolas e nos géneros alimentícios. <sup>(14, 15)</sup>

“O consumo sustentável centra-se na formulação de estratégias que promovam a equidade da maior qualidade de vida, o uso eficiente dos recursos naturais e a satisfação efetiva das necessidades humanas, ao mesmo tempo que promovem o desenvolvimento social equitativo, a competitividade económica e inovação tecnológica”. Esta citação é retirada da "Declaração de Oslo sobre o Consumo Sustentável" <sup>(16)</sup>, um manifesto desenvolvido por cerca de 50 cientistas de todo o mundo em fevereiro de 2005. <sup>(10)</sup>

Então, pode-se dizer que é necessário um "triângulo de mudança", em que as empresas, os consumidores e as políticas governamentais realizem, cada um, os seus papéis essenciais. No entanto, verifica-se que não há nenhuma "bala de prata" que garanta mudanças radicais em direção à sustentabilidade. <sup>(10)</sup>

Esforços significativos têm que ser feitos para tornar os nossos sistemas de produção e de consumo mais sustentáveis. Neste contexto, a vários níveis, a necessidade de políticas em matéria de produção e consumo sustentáveis é cada vez mais reconhecido como uma prioridade. <sup>(10, 17)</sup>

Cada vez mais há um reconhecimento mundial do conceito de sistemas alimentares sustentáveis, compreendendo menores custos ambientais, sociais e económicos. <sup>(18)</sup>

### **Avaliação Do Ciclo De Vida (ACV)**

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), que é regulamentada pela ISO 14040 <sup>(19)</sup> (constituída por uma série de padrões internacionais), é uma ferramenta de apoio para as políticas de produção e de consumo sustentáveis, permitindo, às entidades responsáveis, reunir dados sobre questões ambientais e usá-los para orientar a reestruturação da cadeia de suprimentos, a fim de melhorar performances ambientais globais. <sup>(20)</sup> Esta ferramenta incorpora uma metodologia que permite avaliar os impactes dos produtos em todo o seu ciclo.

<sup>(1)</sup> Teoricamente, a ACV pode ser utilizada por três grupos distintos, como uma ferramenta de suporte de decisão: pelos produtores de produto, para melhorar o desempenho ambiental de um sistema de produção; pelos consumidores de produto, para orientar decisões de compra; e pelos decisores políticos, para informar e orientar estratégias de longo prazo. <sup>(20)</sup> Neste sentido, a ACV, em que os encargos ambientais e os impactes ambientais de toda a cadeia de consumo e produção de um produto são avaliados, pode ser usada como uma ferramenta eficiente para melhorar o desempenho ambiental das cadeias de produção e dos produtos, bem como fornecer informação valiosa para os consumidores. <sup>(19, 21)</sup>

A ACV é o método mais comumente utilizado para estimar a energia e os Gases com Efeito de Estufa (GEEs) (expressa em equivalentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>e)) incorporados nos produtos e serviços avaliados. <sup>(22-24)</sup> Os

*inputs* energéticos no ciclo de vida dos alimentos podem variar significativamente, devido a uma multiplicidade de fatores relacionados com os ciclos de vida animal ou vegetal, condições meteorológicas, tipologia do processamento e o uso de várias tecnologias e métodos de transporte. Por exemplo, Carlsson-Kanyama *et al.* (2003) <sup>(25)</sup> estimou um intervalo de variação de 2 a 220 GJ para o consumo de energia primária por 1000 kg de produtos alimentares. Impactes inferiores são, geralmente, atribuídos a produtos vegetais ou produtos que não requerem tratamentos agrícolas complexos. <sup>(20)</sup>

As etapas de execução deste método podem ser vistas, mais pormenorizadamente, no **Anexo A**.

Com o intuito de melhorar as pesquisas em torno da alimentação mais benéfica para o Homem, seria pertinente incluir nas ACV dos alimentos, os seus aspetos nutricionais, ao nível do produto, fornecendo uma maior compreensão acerca da sustentabilidade da produção de alimentos, mas também servir de auxílio às entidades políticas responsáveis e aos consumidores em geral, na realização das suas escolhas mais em consciência deste assunto. <sup>(21)</sup>

### **Pegada de Carbono/ GEEs**

Pode-se definir a pegada de carbono como quantidade de CO<sub>2</sub> que é produzida, em determinada atividade, ou seja, a soma do conjunto total de emissões criadas com qualquer organização, evento ou produto e, como tal, é uma medida chave da componente antropogénica de mudança climática, pois estima o impacte total que resulta de atividades. <sup>(22)</sup>

O consumo de energia está associado às emissões de CO<sub>2</sub>, ou seja, quanto maior o consumo de energia, maiores as emissões deste gás. Assim, ao reduzir a energia consumida, melhora-se o impacto ambiental, visto que se emitem menores quantidades de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. E combater as alterações climáticas significa reduzir as emissões de gases de efeito de estufa. <sup>(26)</sup> Para alcançar tais metas, exige-se um esforço concertado de governos, empresas e indivíduos, que passa pelo aumento da eficiência energética, pela utilização de tecnologias mais voltadas para o ambiente e por alterações de comportamentos, no sentido de uma utilização mais racional da energia. <sup>(26)</sup>

Atualmente, já se sentem as mudanças climáticas. Através de um vasto estudo sobre este acontecimento, é consensual entre os cientistas que estas alterações climáticas são consequência das atividades do Homem e devem-se às elevadas emissões de GEEs. O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), uma entidade que reúne centenas de cientistas de todo o mundo, no seu Quarto Relatório, divulgado em fevereiro de 2007, confirma estas evidências. <sup>(26-28)</sup> De acordo com Grupo de Trabalho I do Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) <sup>(27)</sup>, verifica-se que o uso de combustíveis fósseis (recursos naturais não renováveis) é a principal fonte de emissões derivadas das atividades do Homem, sendo o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o GEE antropogénico mais relevante, não esquecendo que outros GEEs, tal como o metano, também contribuem para as alterações climáticas. <sup>(18, 29)</sup>

A comunidade internacional está a responder a este desafio através de acordos internacionais, o mais importante dos quais é o Protocolo de Quioto,

sob o qual os países industrializados se comprometeram a reduzir as suas emissões. Este Protocolo incide nas emissões de seis gases de efeito estufa, entre eles o dióxido de carbono, metano e óxido nitroso. Este protocolo representa um passo importante no esforço para combater o aquecimento global, pois contém objetivos vinculativos e quantificáveis de redução de gases de efeito estufa. Em geral, os países industrializados comprometem-se a reduzir, coletivamente, as suas emissões de gases de efeito estufa em pelo menos 5% relativamente aos níveis de 1990, durante o período 2008 a 2012.

<sup>(30)</sup> Deste modo, estima-se que para evitar mudanças climáticas que atinjam proporções drásticas, é necessário uma redução de 50% das emissões de GEEs a nível global, e redução de 80% das emissões de GEEs nos países desenvolvidos, até 2050. <sup>(31)</sup> **(Anexo B)**

Vários estudos concluíram que o impacto ambiental do consumo na Europa é devido, essencialmente, a três produtos/serviços: alimentos, transporte e habitação (que, em conjunto, representam 70-80% dos impactos ambientais do ciclo de vida em sociedade <sup>(2, 32)</sup>). Considerando todas as variáveis que compõem cada um destes fatores (como por exemplo, transporte de carro e aéreo, incluindo para férias; os alimentos, essencialmente a carne e os produtos lácteos; e o consumo de energia elétrica na habitação, para aquecimento/arrefecimento, entre outros), Tukker *et al.* (2006) <sup>(5)</sup>, entre outros autores, concluíram que o consumo de alimentos é o que mais contribui para o impacto ambiental da Europa, com 31%, sendo claramente superior à habitação (23,6%) e ao transporte (18,5%). <sup>(2, 5, 6, 18, 33, 34)</sup>

Neste sentido, sendo o setor alimentar reconhecido como o que tem maior impacto ambiental na Europa, pode observar-se que, também em todo o

mundo, o consumo de alimentos contribui com uma parte substancial da energia total utilizada e total de GEE emitidos. <sup>(35)</sup> Muito desse impacte tão significativo pode ser explicado, pelo facto do sistema alimentar produzir emissões em todas as fases do seu ciclo de vida, desde o processo de criação até à fabricação, distribuição e armazenamento refrigerado até à preparação e consumo de alimentos em casa e eliminação de resíduos. <sup>(31)</sup> Por exemplo, Steinfeld *et al.* (2006) <sup>(36)</sup> estimou que 18% das emissões globais de gases de estufa são devidas ao setor de criação de animais por si só. <sup>(1)</sup>

Sabe-se que a energia está mais relacionada com as emissões de CO<sub>2</sub> do que com as emissões dos outros GEEs, logo, verifica-se que é pertinente reduzir essas emissões de CO<sub>2</sub> na produção de alimentos, para diminuir o impacte desse setor no ambiente. <sup>(35, 37)</sup> Isto revela-se de uma enorme importância, porque diversos estudos concluíram que é o setor agrícola que tem o maior impacte ambiental <sup>(33, 38, 39)</sup> (**Anexo C**). No ano 2000 <sup>(38)</sup>, as emissões globais de GEEs do setor agrícola foram de 32%, sendo que 57% destes corresponde ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 25% de metano (CH<sub>4</sub>) e 19% de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). <sup>(35)</sup>

Em relação aos GEEs, o CO<sub>2</sub> é produzido quando se dá a combustão de combustíveis fósseis para produzir energia (convertendo-se em energia elétrica, para aquecer as habitações ou para fazer funcionar unidades industriais, por exemplo), ou pela desflorestação (incêndios e queimas controladas). <sup>(26)</sup>

Relativamente aos outros GEEs, segue-se o metano (CH<sub>4</sub>), que é o segundo GEE com maior relevância, a seguir ao CO<sub>2</sub>. Este é produzido quando são decompostos materiais orgânicos, em condições anaeróbias,



nomeadamente, a partir da fermentação entérica dos ruminantes, principalmente bovinos (pela degradação dos alimentos por bactérias e outros microrganismos no aparelho digestivo).<sup>(26, 29, 33)</sup> Deste modo, as emissões deste GEE são vinculadas a alimentos como a carne e o leite.<sup>(29)</sup>

Outro GEE relevante é o óxido nitroso ( $N_2O$ ), que é gerado pela transformação microbiana de azoto em solos e adubos e que está associado a fertilizantes agrícolas. O fabrico destes fertilizantes utiliza grandes quantidades de energia e produz emissões diretas deste GEE. O uso excessivo de fertilizantes, adubos e pesticidas pode aumentar significativamente os impactos ambientais, tais como, eutrofização, acidificação, consumo de água e produção de resíduos. O nível de emissões deste GEE depende da quantidade de fertilizante utilizado, das condições do solo e das condições climáticas<sup>(20, 26, 29, 35)</sup>

A *Food and Agriculture Organization* (FAO)<sup>(40)</sup> estima que, globalmente, o sistema de criação de gado contribui para 18% das emissões de GEEs. Um relatório da UE<sup>(5)</sup> coloca a contribuição da carne e produtos lácteos em aproximadamente 13% de todos os GEEs da UE, ou metade do impacto total dos alimentos.<sup>(31)</sup> Como exemplo comparativo podemos observar que 1 kg de emissões de GEEs está associada a rendimentos de 162 g de proteína a partir de trigo (fonte vegetal), de 32 g de proteína a partir do leite e de apenas 10 g a partir da carne de vaca.<sup>(31)</sup>

Fundamentalmente, pode-se concluir que as reduções nas emissões dos GEEs neste setor, passam por mudanças nas indústrias de carne e produtos lácteos e por mudanças no padrão alimentar da população, no sentido do aumento do consumo de alimentos vegetais. Todavia, o setor de produção de

carne vai responder à diminuição da procura pelo mercado interno, aumentando as exportações, não havendo, assim, uma relação linear entre o consumo e a produção. Deste modo, para que haja reduções mais significativas no impacto ambiental, seriam necessárias mudanças mais drásticas ao nível da alimentação, não só ao nível das escolhas alimentares mas também nas práticas de produção e distribuição de alimentos. <sup>(6, 33, 41)</sup> Podemos, então, concluir que as escolhas alimentares podem ter influência sobre as emissões de GEEs. <sup>(2, 29, 31, 37)</sup>

### **Rótulos de Pegada de Carbono/ Calculadoras de Pegada De Carbono**

Em teoria, os consumidores podem exercer a sua escolha de produtos e serviços de forma sustentável. <sup>(2)</sup> Contudo, na sua maioria, estão “presos” a convenções, a hábitos, normas e infraestruturas da sociedade moderna que compactuam com atividades com elevadas emissões de GEEs, que, na prática, limitam muito as escolhas do consumidor. Assim, deve-se investir em mudanças nos comportamentos de consumo, sendo a melhor forma através de instrumentos e campanhas que permitam ao consumidor compreender o impacto ambiental das suas atividades e escolhas quotidianas e quais as respetivas consequências. Para que tais mudanças de comportamento possam ocorrer, é necessário atuar em três níveis, simultaneamente: motivação/intenção, habilidade e oportunidade. <sup>(2, 21, 22)</sup> Desta forma, colocar a informação ambiental em rótulos de produtos alimentares, aliada à sua informação nutricional, de forma clara e perceptível a toda a população parece ser uma excelente maneira do consumidor perceber o impacto que determinado produto teve no ambiente durante o seu ciclo de vida e, assim,

fazer as suas escolhas de consumo em consciência. Alguns países (como Suécia e Inglaterra) já incluem a pegada de carbono em alguns rótulos nutricionais (**Anexo D**).

De qualquer forma, apesar das informações acerca da pegada de carbono ainda não constarem nos rótulos de produtos alimentares, existem já, neste momento, no mercado, várias calculadoras da pegada de carbono, onde se podem calcular as emissões de CO<sub>2</sub> de determinados produtos ou atividades. No **Anexo E** podem-se ver alguns exemplos de calculadoras existentes. Neste contexto criei uma ferramenta de avaliação da emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo alimentar, especificamente, para a obtenção do salmão, no sentido de perceber o funcionamento desta ferramenta e analisar os vários cenários possíveis (consultar o **Anexo F**).

### **A Alimentação Mediterrânica**

De acordo com a Associação Portuguesa de Nutricionistas (APN), a “Alimentação Mediterrânica descreve uma forma específica de comer e beber, a qual tem vindo a ser relacionada com benefícios marcados na saúde das populações. Por esta razão, este tipo de alimentação é muitas vezes definida como o *gold standard* de uma alimentação saudável”.<sup>(42)</sup> A Alimentação Mediterrânica, declarada a 16 de novembro de 2010 Património Cultural Imaterial da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)<sup>(43, 44)</sup>, é considerada um padrão alimentar saudável bem como um estilo de vida saudável, e pode ser vista como um conjunto de práticas tradicionais, conhecimentos e habilidades,

transmitidas de geração em geração, e que proporciona um sentimento de pertença e de continuidade para as comunidades envolvidas. <sup>(43, 45-49)</sup> A Alimentação Mediterrânica é promovida como um exemplo de alimentação sustentável, uma vez que é considerado um padrão alimentar saudável, tendo associado a si um baixo impacte ambiental. <sup>(6, 47, 50)</sup> Este padrão alimentar tem associado uma série de características que lhe conferem as suas tão aclamadas vantagens, entre as quais: elevada ingestão de alimentos frescos, sazonais e pouco processados (entre eles: frutas e hortícolas, cereais integrais, leguminosas e frutos gordos); ingestão moderada de produtos lácteos (dando preferência ao queijo e iogurte); ingestão preferencial de peixe ou carnes brancas, em detrimento das carnes vermelhas; consumo regular mas moderado de vinho (tendencialmente a acompanhar as refeições); uso de ervas e especiarias para temperos e de azeite como principal fonte de gordura. <sup>(6, 42, 45, 48)</sup> Este tipo de alimentação vai de encontro às recomendações de saúde pública emitidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS). <sup>(29, 51)</sup> Analisando vários estudos, chegou-se à conclusão de que a Alimentação Mediterrânica e os seus componentes conferem um efeito protetor contra diversas doenças crónicas que afetam a sociedade moderna, como obesidade, diabetes *mellitus* tipo 2, doenças cardiovasculares, dislipidemia e cancro. <sup>(6, 42, 45, 46, 50, 52, 53)</sup>

Este tipo de padrão alimentar tem, então, como uma das características que lhe confere vantagens, o consumo reduzido de carne e produtos lácteos, que se encontram entre os alimentos destacados (analisando diversos estudos) como os maiores contribuintes para o impacte ambiental do consumo de alimentos, pois estão associados a maiores usos de energia e níveis de

emissões de GEEs, em oposição aos alimentos de origem vegetal, que apresentam menor impacto (desde que pouco processados e pouco transportados). (5, 6, 12, 18, 28, 29, 31, 33-35, 46, 47, 53, 54)

Nós vivemos numa sociedade em que o consumo de carne está muito intrínseco na nossa alimentação, constituindo, muitas vezes, a sua base, o que faz com que estes produtos de origem animal tenham uma enorme aceitação por parte das pessoas. <sup>(35)</sup> No entanto, os produtos de origem vegetal (hortícolas, cereais e leguminosas) apresentam inúmeras vantagens para o Homem, para começar, estes produtos estão em vantagem relativamente aos produtos de origem animal em termos de armazenamento, segurança e gestão de resíduos, bem como na melhor utilização dos solos, na medida em que, como requerem menos terra arável, esta pode ser utilizada para fins alternativos, como produção de biocombustível ou crescimento de vegetação natural (que capta CO<sub>2</sub>), o que constitui uma vantagem em termos ambientais. (6, 18, 29, 35) Por outro lado, este tipo de alimentos possibilita a criação de alternativas inovadoras (de origem vegetal), que poderão substituir produtos de origem animal, sendo a *fastfood* (por exemplo através de hambúrgueres de soja ou hambúrgueres de ervilha <sup>(1)</sup>) um excelente veículo de introdução deste tipo de substitutos na alimentação da população. <sup>(35)</sup> Por fim, pode-se dizer que uma dieta rica em vegetais constitui uma ajuda na prevenção de diversas doenças (diabetes *mellitus*, obesidade, osteoporose, entre outros) <sup>(33)</sup>, combinando, então, benefícios para a saúde e para o ambiente. (1, 6, 18, 29, 33, 35, 55)

Contudo, não se pode afirmar que qualquer produto de origem vegetal é mais ambientalmente eficiente do que um produto de origem animal. Assim,

alimentos vegetais, que normalmente têm baixas emissões de GEEs, em determinadas circunstâncias, podem emitir mais GEEs do que a carne, por exemplo (à qual é atribuída as maiores emissões). Desta forma, produtos vegetais que sejam submetidos a transporte aéreo de longa distância, congelação profunda e algumas práticas hortícolas, ou quando padrões de consumo de alimentos vegetais incluem itens exóticos, podem acarretar emissões de GEEs mais elevadas. <sup>(1, 18, 29, 35, 56, 57)</sup> No **Anexo G**, pode-se comprovar, na Tabela 20 o menor uso de energia e emissões de GEEs de alimentos à base de vegetais, com exceção de vegetais cultivados em estufa.

(35)

## Conclusão

Em conclusão, os vegetais frescos, cereais e leguminosas são os alimentos com emissões de GEEs mais baixas, em oposição à carne e aos produtos lácteos (os que têm maior impacto ambiental). <sup>(29)</sup> Desta forma, a Alimentação Mediterrânica (caracterizada pela presença de produtos de origem vegetal, sazonais e de produção local) surge como uma valiosa opção para a redução de emissões de GEEs e do consumo de alimentos de origem animal. <sup>(1, 6, 18, 33, 35, 45-47, 53)</sup> Esta questão deve ser tida em conta pelas entidades responsáveis no desenvolvimento de políticas que levem a uma redução das emissões de GEEs. Ainda assim, deve ser considerado o inevitável desenvolvimento e a globalização que atualmente se sentem, devendo essas mesmas políticas ser adaptadas às realidades atuais. <sup>(8)</sup> Além disso, devem incidir em intervenções práticas, permitindo que a população perceba quais os benefícios daí resultantes para a saúde e para o ambiente. <sup>(32, 35, 45, 46)</sup> Sob a

influência das pressões impostas que se verificam atualmente em termos de sobrepopulação, escassez de recursos e consumo excessivo, a sustentabilidade ambiental a longo prazo e a integridade do consumo alimentar irá tornar-se praticamente impossível, fazendo com que a liberdade absoluta de escolha da alimentação se torne, lamentavelmente, um luxo. <sup>(18)</sup> Em suma, é necessário incentivar a população a adotar uma alimentação mais eficiente, consumindo menos carne/produtos lácteos e mais produtos vegetais, o que leva, conseqüentemente, a uma maior sustentabilidade e menores custos ambientais dos sistemas de produção de alimentos. <sup>(18)</sup> Neste âmbito, penso que os nutricionistas têm um papel muito importante na colaboração para a criação de estratégias políticas neste sentido, dando uma perspectiva de alimentação saudável e nutrição ao incentivo a uma alimentação mais eficiente em termos ambientais.

## **Agradecimentos**

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, irmão e namorado, pelo seu carinho e apoio incondicionais, ajudando-me a alcançar mais uma etapa da minha vida.

Um especial obrigada à minha tia M<sup>a</sup> José, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos, um obrigada por tudo.

À Dr.<sup>a</sup> Ana Sofia Costa, orientadora do estágio, agradeço por toda a disponibilidade, ajuda e orientação que prestou ao longo deste período, bem como por todos os ensinamentos partilhados.

Ao Professor Doutor Duarte Torres, pela orientação na realização deste trabalho complementar.



## Referências Bibliográficas

1. Davis J, Sonesson U, Baumgartner DU, Nemecek T. Environmental impact of four meals with different protein sources: Case studies in Spain and Sweden. *Food Res Int.* 2010; 43(7):1874-84.
2. Tukker A, Emmert S, Charter M, Vezzoli C, Sto E, Andersen MM, et al. Fostering change to sustainable consumption and production: an evidence based view. *Journal of Cleaner Production.* 2008; 16(11):1218-25.
3. Tukker A, Eder P, Suh S. Environmental impacts of products - Policy relevant information and data challenges. *J Ind Ecol.* 2006; 10(3):183-98.
4. Tukker A, Jansen, B. Environmental Impacts of Products - A Detailed Review of Studies. *J Ind Ecol.* 2006; 10(3)
5. Tukker A. Environmental Impact of Products (EIPRO) - Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25. <http://ec.europa.eu>; 2006. Disponível em: [http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf).
6. Tukker A, Goldbohm RA, de Koning A, Verheijden M, Kleijn R, Wolf O, et al. Environmental impacts of changes to healthier diets in Europe. *Ecol Econ.* 2011; 70(10):1776-88.
7. Lang T, Millston, Erik. *The Atlas of Food.* Earthscan; 2003.
8. Godfray HC, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, Nisbett N, et al. The future of the global food system. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2010; 365(1554):2769-77.
9. Tukker A, Cohen, Maurie J., Hubacek, Klaus, Mont, Oksana. Sustainable Consumption and Production. *J Ind Ecol.* 2010; 14(1)
10. Tukker A, Sto E, Vezzoli C. "The governance and practice of change of sustainable consumption and production." Introduction to the ideas and recommendations presented in the articles in this special issue of the journal of cleaner production. *Journal of Cleaner Production.* 2008; 16(11):1143-45.
11. Godfray HC, Beddington JR, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people [Review]. *Science.* 2010; 327(5967):812-8.
12. Union E. Strategy for sustainable development. [www.europa.eu](http://www.europa.eu). Disponível em: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/sustainable\\_development/l28117\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/l28117_en.htm).
13. Union E. Uma pesca sustentável para proteger o emprego e garantir a segurança alimentar. [europa.eu](http://www.europa.eu); 2012. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/news/pt/pressroom/content/20120216IPR38348/html/Uma-pesca-sustent%C3%A1vel-para-protger-o-emprego-e-garantir-a-seguran%C3%A7a-alimentar>.
14. Union E. Agricultura e Desenvolvimento Rural - Agricultura Biológica. [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu). Disponível em: [http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic\\_pt](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_pt).
15. Union E. Regulamento do (CEE) 2092/91 Conselho de 24 de Junho de 1991 relativo ao modo de produção biológico de produtos agrícolas e à sua indicação nos produtos agrícolas e nos géneros alimentícios. Disponível em: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/other/l21118\\_pt.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/other/l21118_pt.htm).
16. Tukker A, Cohen MJ, de Zoysa U, Hertwich E, Hofstetter P, Inaba A, et al. The Oslo Declaration on Sustainable Consumption. *J Ind Ecol.* 2006; 10(1-2):9-14.
17. Raty R, Carlsson-Kanyama A. Energy consumption by gender in some European countries. *Energ Policy.* 2010; 38(1):646-49.
18. Reijnders L, Soret S. Quantification of the environmental impact of different dietary protein choices [Review]. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(3 Suppl):664S-68S.
19. 14040 I. Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. ISO 14040:2006.

20. Cellura M, Ardente F, Longo S. From the LCA of food products to the environmental assessment of protected crops districts: A case-study in the south of Italy. *J Environ Manage.* 2012; 93(1):194-208.
21. Saarinen M, Kurppa S, Virtanen Y, Usva K, Makela J, Nissinen A. Life cycle assessment approach to the impact of home-made, ready-to-eat and school lunches on climate and eutrophication. *Journal of Cleaner Production.* 2012; 28:177-86.
22. Berners-Lee M, Howard DC, Moss J, Kaivanto K, Scott WA. Greenhouse gas footprinting for small businesses - The use of input-output data. *Sci Total Environ.* 2011; 409(5):883-91.
23. Blom I, Itard L, Meijer A. LCA-based environmental assessment of the use and maintenance of heating and ventilation systems in Dutch dwellings. *Build Environ.* 2010; 45(11):2362-72.
24. Boer JM. Environmental impact assessment of conventional and organic milk production. *Livestock Production Science.* 2003; 80:69-77.
25. Carlsson-Kanyama A, Ekstrom MP, Shanahan H. Food and life cycle energy inputs: consequences of diet and ways to increase efficiency. *Ecol Econ.* 2003; 44(2-3):293-307.
26. Zero C. Carbono Zero. [www.carbono-zero.com](http://www.carbono-zero.com). Disponível em: <http://www.carbono-zero.com/>.
27. (IPCC) IPoCC. Climate change 2007: Synthesis Report. 2007. Disponível em: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf).
28. Union E. Strategy on climate change: foundations of the strategy. europa.eu; 2005. Disponível em: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/l28157\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/l28157_en.htm).
29. Carlsson-Kanyama A, Gonzalez AD. Potential contributions of food consumption patterns to climate change [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89(5):1704S-09S.
30. Union E. Kyoto Protocol on climate change. europa.eu; 2002. Disponível em: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/cooperation\\_with\\_third\\_countries/l28060\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/cooperation_with_third_countries/l28060_en.htm).
31. Millward DJ, Garnett T. Plenary lecture 3 - Food and the planet: Nutritional dilemmas of greenhouse gas emission reductions through reduced intakes of meat and dairy foods. *Proc Nutr Soc.* 2010; 69(1):103-18.
32. Tukker A. Identifying Priorities for Environmental Product Policy. *J Ind Ecol.* 2006; 10(3)
33. Wolf O, Pérez-Domínguez, Ignacio, Rueda-Cantuche Jose M, Tukker, Arnold, Kleijn, René, Koning, Arjan de, Bausch-Goldbohm, Sandra, Verheijden, Marieke Do healthy diets in Europe matter to the environment? A quantitative analysis. *Journal of Policy Modeling.* 2011(33):8-28.
34. Martin J, Henrichs, T. The European environment - State and Outlook 2010 - synthesis. European Environmental Agency; 2010. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/synthesis>.
35. Gonzalez AD, Frostell B, Carlsson-Kanyama A. Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: Potential contribution of diet choices to climate change mitigation. *Food Policy.* 2011; 36(5):562-70.
36. Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C. Livestock's long shadow: Environmental issues and options. *Renewable Resources Journal.* 2006; 24(4):15-17.
37. Meneses M, Pasqualino, J., Castells, F. . Environmental assessment of the milk life cycle: The effect of packaging selection and the variability of milk production data. *J Environ Manage.* 2012; 107:76-83.
38. (EPA) EPA. Report: Global Anthropogenic Non- CO2 Greenhouse Gas Emissions 1990 - 2020. [www.epa.gov](http://www.epa.gov); 2006. Disponível em: <http://www.epa.gov/climatechange/economics/downloads/GlobalAnthroEmissionsReport.pdf>

39. Aiking H, van Beukering, P., van der Leeuw, K., Immerzeel, D. Meat the Truth - The contribution of meat consumption in the UK to climate change. Institute of Environmental studies; 2008.
40. Nations FaAOotU. Food and Agriculture Organization of the United Nations. [http://www.fao.org/index\\_en.htm](http://www.fao.org/index_en.htm). Disponível em: [http://www.fao.org/index\\_en.htm](http://www.fao.org/index_en.htm).
41. Duchin F. Sustainable Consumption of Food. *J Ind Ecol.* 2005; 9(1-2)
42. Nutricionistas APd. Associação Portuguesa dos Nutricionistas (APN). Disponível em: <http://www.apn.org.pt/scid/webapn/>.
43. Serra-Majem L, Bach-Faig A, Miranda G, Clapes-Badrinas C. Foreword: Mediterranean diet and climatic change. *Public Health Nutrition.* 2011; 14(12 A):2271-73.
44. UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Disponível em: <http://www.unesco.org>.
45. Vareiro D, Bach-Faig A, Raidó Quintana B, Bertomeu I, Buckland G, Vaz De Almeida MD, et al. Availability of Mediterranean and non-Mediterranean foods during the last four decades: Comparison of several geographical areas. *Public Health Nutrition.* 2009; 12(9 SPEC. ISSUE 9A):1667-75.
46. Da Silva R, Bach-Faig A, Raidó Quintana B, Buckland G, Vaz De Almeida MD, Serra-Majem L. Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutrition.* 2009; 12(9 SPEC. ISSUE 9A):1676-84.
47. Burlingame B, Dernini S. Sustainable diets: the Mediterranean diet as an example. *Public Health Nutrition.* 2011; 14(12 A):2285-87.
48. Berry EM, Arnoni Y, Aviram M. The Middle Eastern and biblical origins of the Mediterranean diet. *Public Health Nutrition.* 2011; 14(12 A):2288-95.
49. Adherence to the Mediterranean diet by Portuguese elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging.* 2009; 13:S21-S22.
50. Padilla M. Eating patterns and food security in the Mediterranean: The current situation and future prospects. *Comportements et sécurité alimentaires en Méditerranée: État des lieux et prospective.* 2009(348):47-65+104.
51. (WHO) WHO. World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int>.
52. Demarin V, Lisak M, Morović S. Mediterranean diet in healthy lifestyle and prevention of stroke. *Acta clinica Croatica.* 2011; 50(1):67-77.
53. Moresi M, Valentini R. Food choices adhering to the mediterranean diet to limit the environmental impact of the Italian agro-food sector. *Dieta mediterranea e impatto ambientale.* 2010; 49(502):9-20.
54. Joyce A, Dixon, S., Comfort, J., Hallett, J. Reducing the environmental impact of dietary choice: Perspectives from a behavioural and social change approach. *Journal of Environmental and Public Health.* 2012
55. McMichael AJ, Powles JW, Butler CD, Uauy R. Food, livestock production, energy, climate change, and health. *Lancet.* 2007; 370(9594):1253-63.
56. Jungbluth N, Tietje O, Scholz RW. Food purchases: Impacts from the consumers' point of view investigated with a modular LCA. *International Journal of Life Cycle Assessment.* 2000; 5(3):134-42.
57. Carlsson-Kanyama A. Climate change and dietary choices - how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced? *Food Policy.* 1998; 23(3/4):277-93.
58. Eshel G, Martin, Pamela A. Diet, Energy and Global Warming. *Earth Interactions.* 2006; 10(9)
59. Earthsky. 97% of Greenland's surface thawed in July 2012. [earthsky.org](http://earthsky.org); 2012. Disponível em: <http://earthsky.org/earth/97-of-greenlands-surface-thawed-in-july-2012>.
60. ISO 14001.
61. Diet TGW. The Global Warming Diet. <http://www.globalwarmingdiet.org/>. Disponível em: <http://www.globalwarmingdiet.org/>.

62. (UE) EU. "Pegada de carbono" nos rótulos dos produtos à venda na UE. <http://www.europarl.europa.eu>; 2007. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20071128IPR14033+0+DOC+XML+V0//PT>.
63. Verde M. Rótulos com pegada de carbono. 2011. Disponível em: <http://www.maisverdeconsultoria.com/2011/09/rotulos-com-pegada-de-carbono.html>.
64. CleanMetrics. Carbon Footprint Calculator - CleanMetrics. 2011. Disponível em: <http://www.foodemissions.com/foodemissions/Calculator.aspx>.
65. Directgov. Carbon Footprint Calculator - Directgov. Disponível em: <http://carboncalculator.direct.gov.uk/index.html>.
66. Conservancy TN. Carbon Footprint Calculator - The Nature Conservancy. Disponível em: <http://www.nature.org/greenliving/carboncalculator/index.htm>.
67. Footprint C. Carbon Footprint Calculator - Carbon Footprint. Disponível em: <http://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx/>.
68. AEA for the Department of Energy and Climate Change (DECC) DfE, Food and Rural Affairs (Defra). 2009 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting. 2<sup>nd</sup> ed.; 2009.

## Anexos

### Índice de Anexo

<b>Anexo A</b> – Avaliação do Ciclo de Vida.....	22
<b>Anexo B</b> – Mudanças climáticas.....	25
<b>Anexo C</b> – Emissões de CO <sub>2</sub> dos 30 setores principais.....	28
<b>Anexo D</b> – Rótulos de Pegada de Carbono.....	29
<b>Anexo E</b> - Exemplos de Calculadoras de Pegada de Carbono.....	31
<b>Anexo F</b> - Ferramenta de cálculo de emissões de CO <sub>2</sub> .....	33
<b>Anexo G</b> - Uso de energia e emissões de GEEs na produção de 1Kg de alimentos transportados para o porto de Gotemburgo, Suécia.....	80

## Anexo A

### Avaliação do Ciclo de Vida

A ACV pode ser definida de diversas formas. Uma vez que há uma infinidade de possibilidades e de entradas numa cadeia de produção a ser avaliada, é fulcral que se comece por definir qual o sistema a ser estudado efetivamente e a sua finalidade. Em seguida, para que este método seja viável de ser aplicado (uma vez que cada produto ou serviço tem o seu próprio conjunto de entradas, e o número total de processos no sistema completo seria, teoricamente, infinito, seria impossível completar uma ACV <sup>(22)</sup>), é necessário que se proceda à definição dos seus limites, especificando onde começa e termina o ciclo de vida, bem como quais as atividades incluídas e excluídas desta análise. <sup>(1)</sup>

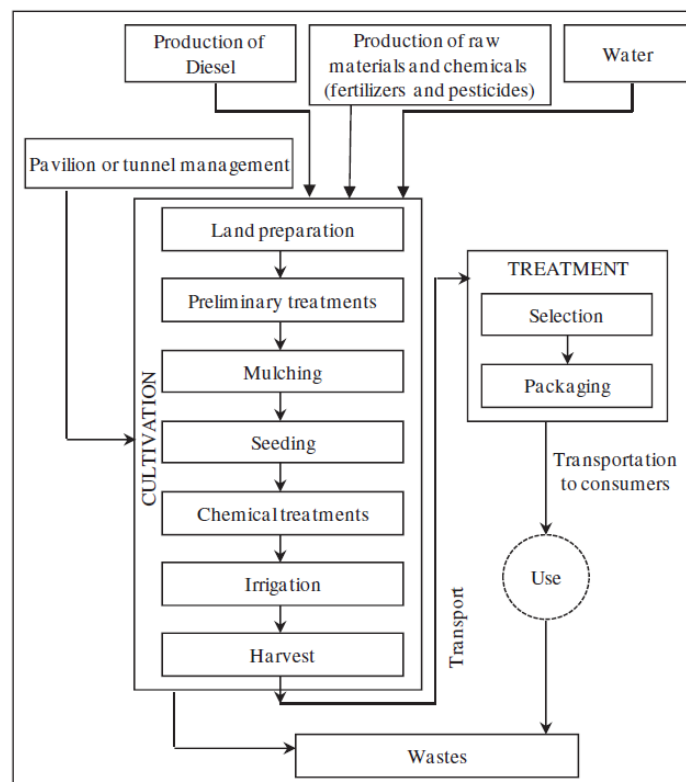


Figura 1 – Barreiras de um sistema numa Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) <sup>(20)</sup>

Após a definição do sistema, são recolhidos dados que sejam de alguma relevância para a análise que se pretende fazer, nomeadamente, relativos ao uso de recursos, consumo de energia, emissões resultantes e produtos derivados de cada atividade na cadeia de produção em questão. Os dados recolhidos são, então, reunidos, criando um inventário. <sup>(1)</sup>

Nas AVC, escolhe-se a chamada unidade funcional, que é uma unidade do produto, e na base da qual se calculam todos os fluxos *in-and-out*. Pode acontecer, em alguns casos, ter que se aplicar um procedimento chamado alocação. Isto acontece quando, ao fazer a avaliação de algumas atividades, o resultado obtido ser mais do que um produto. Assim, para estes casos, divide-se o impacte ambiental global pelo produto principal e pelos seus subprodutos. <sup>(1)</sup>

Assim, o primeiro resultado de uma ACV é uma matriz de resultados, onde os valores calculados para cada fase do ciclo de vida e os valores totais, são apresentados para um número de categorias, como recursos de solo, recursos de água, emissões para a atmosfera, emissões para a água, entre outros. <sup>(1)</sup>

Contudo, apesar da ACV ser o método preferencialmente usado para este tipo de análises, tem associado a si um viés. Este erro deve-se ao facto de ser inevitável a omissão de algumas etapas e/ou processos de uma cadeia de produção, no sentido de tornar este método exequível, como foi referido anteriormente. Para que seja possível completar uma ACV, é necessário que se defina o sistema como um número finito de etapas, havendo sempre a necessidade de omitir algumas etapas adjacentes ao processo (supondo sempre que a sua contribuição para o impacte total é praticamente nula), o que

pode levar, eventualmente, a algum viés na avaliação a ser feita. <sup>(22)</sup> Por outro lado, um dos seus pontos fortes é o potencial de especificidade que este método permite; ou seja, a capacidade de se centrar em detalhes sobre processos individuais dentro de uma cadeia de produção. <sup>(22)</sup>

Apesar da probabilidade de ocorrência de algum viés na obtenção dos resultados finais, os processos baseados na ACV continuam a ser os métodos mais vulgarmente utilizados para avaliar as pegadas de GEE nas cadeias de produção. Esta ferramenta continua a ser valiosa, quando usada com atenção, servindo para melhorar a compreensão de um sistema ou processo. <sup>(22)</sup>

A EIOA (*Environmental Input-Output Analysis*) oferece uma abordagem alternativa à ACV. Uma das principais vantagens deste método é que todas as vias são contabilizadas e o problema de viés, proveniente da ACV, deixa de existir. <sup>(22)</sup>

Modelos híbridos (EIOA-ACV), que combinam a ACV e EIOA, têm sido desenvolvidos para descrever o sistema de energia, numa tentativa de beneficiar tanto da integridade da EIOA como do potencial de especificidade da ACV. <sup>(22)</sup>



## Anexo B

### Mudanças climáticas

A título de curiosidade sobre alguns factos relativos às mudanças climáticas e efeitos do aquecimento global do planeta Terra, reuniram-se estas conclusões, que elucidam um pouco as causas para que tal fenómeno esteja a acontecer.

É sabido que a atmosfera terrestre tem, na sua composição, um conjunto de gases que têm como função reter algum do calor do Sol, fazendo com que o nosso planeta reúna as condições térmicas para permitir a existência de vida. Todavia, os gases emitidos resultantes, maioritariamente, da atividade humana (nomeadamente CO<sub>2</sub> e metano) estão a provocar impactes negativos no ambiente, potenciando um fenómeno chamado aquecimento global. Tem-se verificado, ao longo dos anos, um aumento, continuamente crescente, de emissões destes gases para atmosfera, sendo, assim, de fulcral importância criar e implementar estratégias que previnam o agravamento deste estado e que reduzam o impacte ambiental negativo. <sup>(3, 26, 27, 58)</sup>

Através de análises efetuadas ao longo dos últimos 50 anos, pode-se concluir que a maior parte dos efeitos na mudança do clima são consequência das atividades do Homem. <sup>(26)</sup>

- Os registos indicam um aumento de  $0,74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$  na temperatura global média do planeta desde o final do séc. XIX. <sup>(26)</sup>
- Os 11 anos mais quentes desde que existem registos (1850) ocorreram nos últimos 12 anos, sendo 1998 e 2005 os dois anos mais quentes. <sup>(26)</sup>

- O nível médio do mar subiu 17 cm ao longo do século XX. <sup>(26)</sup>
- A cobertura de neve diminuiu 10% desde o final dos anos 1960 nas médias e altas latitudes do Hemisfério Norte. Durante este período, quase todos os glaciares de que há registos em regiões não polares retrocederam. Quase dois terços dos glaciares dos Himalaias retrocederam na última década e os dos Andes têm vindo a retroceder drasticamente ou desapareceram. <sup>(26)</sup> Muito recentemente, entre os dias 8 e 12 de julho de 2012, 97% da área de gelo da Gronelândia derreteu, como consequência do aquecimento global do planeta. <sup>(59)</sup>
- A temperatura média anual do Ártico tem aumentado a uma taxa duas vezes superior à do resto do mundo, nas últimas décadas, e a extensão da cobertura de neve naquela zona reduziu-se em 10% nos últimos 30 anos. <sup>(26)</sup>
- As espécies e os ecossistemas já começaram a responder ao aquecimento global. Algumas espécies de plantas da região dos Alpes estão a deslocar-se para altitudes superiores a um ritmo de 1 a 4 m por década e outras, que sobrevivem apenas no topo das montanhas, já desapareceram. Foram observadas alterações nas migrações de aves, no crescimento de colheitas e no movimento de insetos sensíveis ao frio para latitudes superiores. <sup>(26)</sup>

Analisando estes dados, podemos concluir que uma mudança drástica e imediata das emissões globais de GEEs (ainda que utópico) não conseguiria evitar totalmente as mudanças climáticas, isto porque o planeta ainda está a sofrer, atualmente, as consequências resultantes de emissões feitas no passado. <sup>(26)</sup> Isto não implica que não se criem metas para reduzir as emissões

de GEEs, pois quanto mais tarde se começar maiores serão os danos. Assim, muitas empresas já estão a implementar certas medidas para reduzir as suas emissões de GEEs, prevenindo-se e criando hábitos de poupança do ambiente, preparando-se, também, para eventual legislação mais restritiva que possa vir a ser implementada, visando a proteção ambiental <sup>(22, 35, 60)</sup>

## Anexo C

A Fig. 2 mostra, em ordem decrescente, os 30 maiores contribuintes para as emissões deste setor, sendo as duas maiores fontes de emissões a eletricidade e a agricultura. <sup>(22)</sup> A quantidade de tais emissões provenientes da agricultura depende de técnicas de produção, processos naturais em solos e metabolismo animal. <sup>(29)</sup>

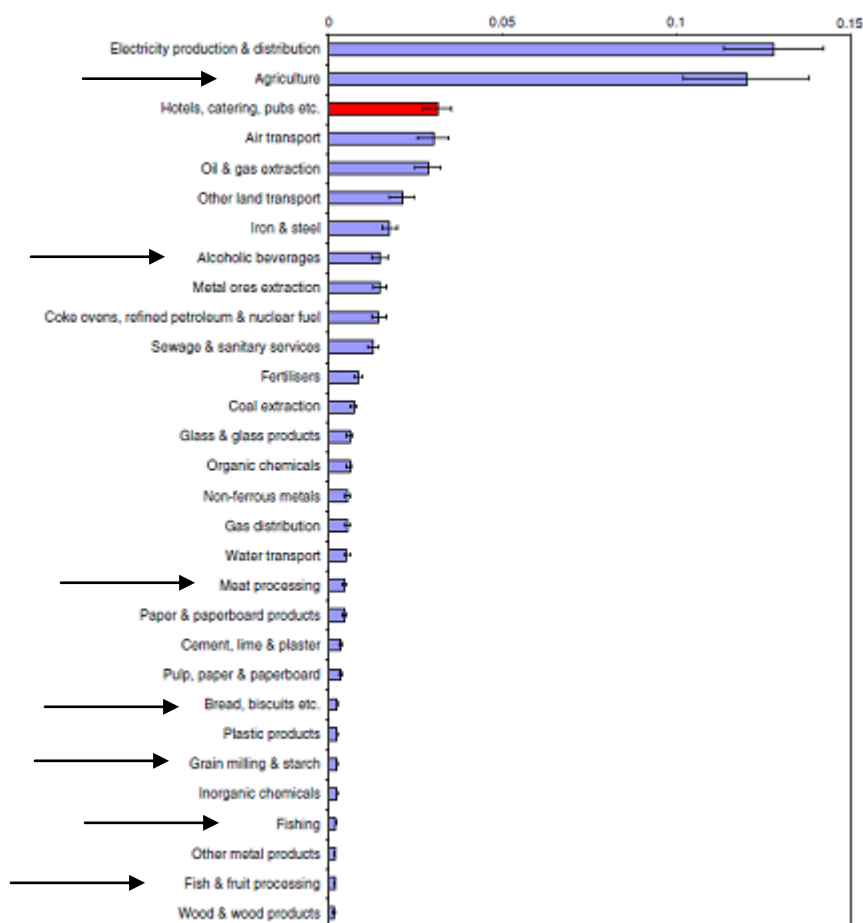


Figura 2 – Emissões de CO<sub>2</sub> dos 30 setores principais. As emissões diretas do setor são mostradas a preto.<sup>(22)</sup> (as setas indicam os setores relacionados com a alimentação)

## Anexo D

### Rótulos de Pegada de Carbono

A Organização Não Governamental (ONG) *The Global Warming Diet* (“Dieta do Aquecimento Global”) <sup>(61)</sup> propôs um exemplo de *layout* para um rótulo nutricional acompanhado de informação sobre a pegada de carbono do produto, neste caso, a manteiga de amendoim (Figura 3). Este é um bom exemplo de um rótulo simples, de fácil compreensão por parte da população em geral, com demonstração clara de quão elevado (ou não) é o impacto do produto em questão para o ambiente, através da demonstração numa escala de valores de baixa a alta pegada de carbono e fornecendo informações como o local de produção primário e o método de transporte a que o produto foi sujeito.

Esta é uma excelente forma, na minha opinião, de dar a oportunidade aos consumidores de escolherem um produto, não só analisando a sua composição em termos nutricionais, que lhes permite fazer escolhas alimentares mais saudáveis, mas também dar a oportunidade de poderem fazer escolhas mais sustentáveis, na medida em que poderão comparar vários produtos com composição nutricional semelhante, podendo escolher aquele que tem menor impacto negativo para o ambiente.

Neste sentido, também o Parlamento Europeu quer que sejam introduzidas normas e esquemas de rotulagem comuns na UE, relativamente às emissões de GEEs por parte de diferentes produtos, inclusivamente nas fases de produção e de transporte, como parte de uma política mais alargada

de informação dos consumidores, proporcionando assim a oportunidade de estes contribuírem para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.<sup>(62)</sup>

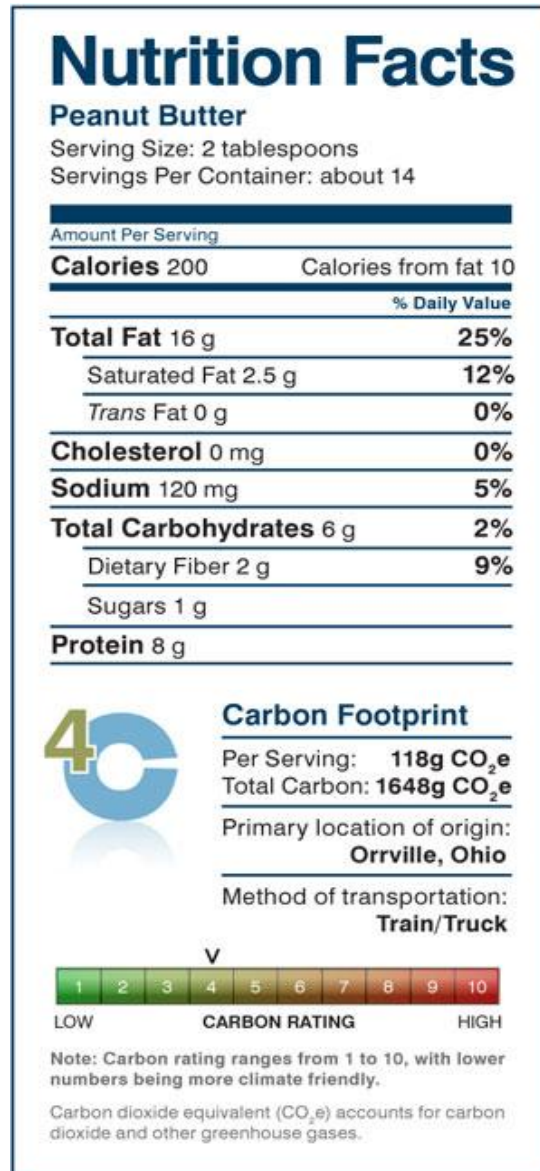


Figura 3 – Exemplo de um rótulo nutricional com informação da pegada de carbono da manteiga de amendoim<sup>(63)</sup>

## Anexo E

### Exemplos de Calculadoras de Pegada de Carbono

#### ➤ Calculadora *Clean Metrics* <sup>(64)</sup>

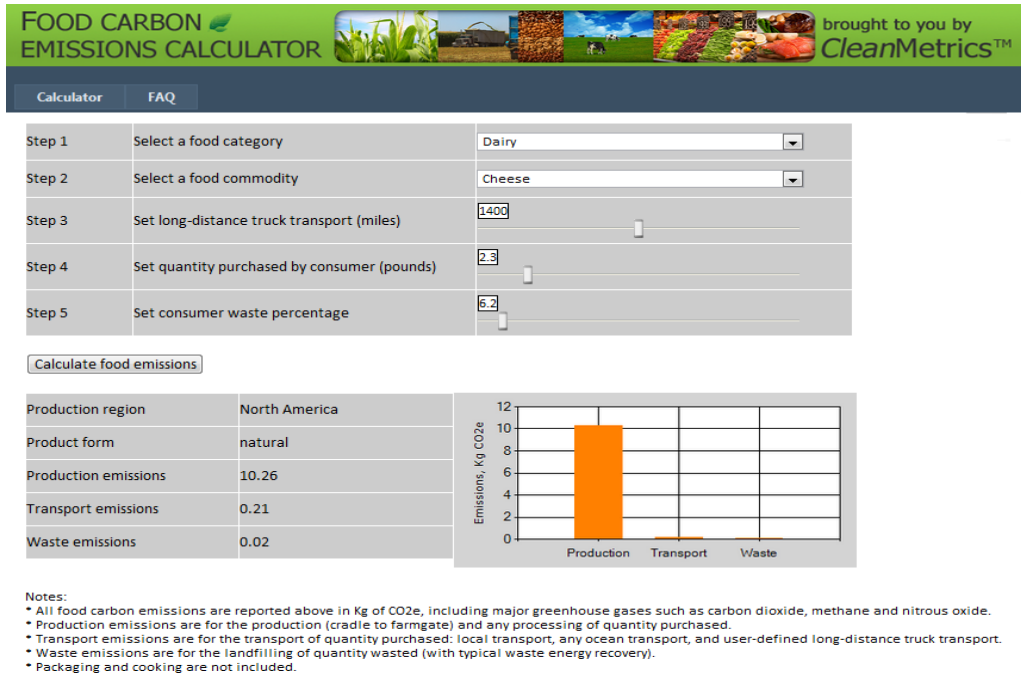


Figura 4 – Calculadora de pegada de carbono da *Clean Metrics*. <sup>(64)</sup>

#### ➤ Calculadora *Directgov.uk* <sup>(65)</sup>

HTML version

Calculator | Footprint | Your Plan

**Individual footprint**  
**Your household your home**

ACT ON **C<sub>2</sub>** Calculator

Would you like to create an individual or household CO<sub>2</sub> footprint?

individual | household

Please fill in your postcode? (E.g. CO<sub>2</sub> 4CT)

How many people live in your household?

Select

next

Figura 5 – Calculadora de pegada de carbono da *Directgov*. <sup>(65)</sup>

➤ Calculadora *The Nature Conservancy* <sup>(66)</sup>

Get Started | Home Energy | Driving & Flying | Food & Diet | Recycling & Waste | Results

### What's My Carbon Footprint?

*The Nature Conservancy's carbon footprint calculator measures your impact on our climate.*

Our carbon footprint calculator estimates how many tons of carbon dioxide and other greenhouse gases your choices create each year. [more info](#)

To get started, select the number of people in your home:

There are  people in my household.

Then choose whether you want to calculate a carbon footprint for yourself or for your household:

For Me Only  For My Household

### Carbon Footprint Calculator

Total Greenhouse Gas Emissions: **0** Tons of CO<sub>2</sub> eq/year

**0** Home Energy

**0** Driving & Flying

**0** Food & Diet

**0** Recycling & Waste

Offset Your Carbon Footprint Now\*

0 Short Tons = 0 Metric Tons  
\*0 Tons x \$15 per Metric Ton = \$ 0 Gift

Join our online community to be part of our global community working together to help slow climate change.

Figura 6 – Calculadora de pegada de carbono da *The Nature Conservancy*. <sup>(66)</sup>

➤ Calculadora *Carbon Footprint* <sup>(67)</sup>

### Carbon Footprint Calculator

Language:

5.826 pessoas gostam disto.

[Why create an account?](#)

Welcome | House | Flights | Car | Motorbike | Bus & Rail | Secondary | Results

### Welcome to the web's leading carbon footprint calculator

First, please tell us where you live: [why?](#)

Country:

Carbon footprint calculations are typically based on annual emissions from the previous 12 months.

If you would like to calculate your carbon footprint for a different period use the calendar boxes below (optional):

from  to

Next, select the appropriate tab above to calculate the part of your lifestyle you are most interested in, e.g. your flights. Or, visit each of the tabs above to calculate your full carbon footprint.

Following your calculation, you can offset / neutralise your emissions through one of our climate-friendly projects.

Figura 7 – Calculadora de pegada de carbono da *Carbon Footprint*. <sup>(67)</sup>



## Anexo F

### Ferramenta de cálculo de emissões de CO<sub>2</sub>

#### Pressupostos

##### Gerais:

- Sempre que se fala em transporte, foi considerado o uso de gasóleo.
- Os fatores de conversão de emissões de CO<sub>2</sub> usados foram retirados da referência 2009 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting. <sup>(68)</sup>
- As emissões de CO<sub>2</sub> são determinadas multiplicando o fator em análise (Km percorridos ou consumo de energia) pelo fator de conversão respetivo, de acordo com 2009 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting <sup>(68)</sup>
- As emissões específicas de CO<sub>2</sub> (Kg CO<sub>2</sub>/ton salmão) são determinadas pela divisão dos Kg de CO<sub>2</sub> emitidos pela quantidade de salmão, em toneladas.
- O total de emissões de CO<sub>2</sub> é o resultado da soma dos subtotais associados a cada etapa de obtenção de salmão.
- O consumo de energia elétrica para refrigeração só foi considerada na etapa de processamento do peixe, uma vez que, nas etapas de pesca e transporte, essa conservação é garantida pelo consumo de gasóleo.
- Durante a pesca e o transporte, é possível saber o consumo de combustível a cada percurso. Contudo, é difícil obter os dados de consumo de combustível separadamente para a refrigeração e a deslocação. Por outro lado, considerou-se que para o cálculo das

emissões de CO<sub>2</sub> seria mais relevante a distância percorrida (em Km), pelo que, na determinação, não se consideraram esses valores de refrigeração na pesca e no transporte.

- Todas as distâncias calculadas para cada exemplo, foram calculadas recorrendo ao *Google maps*.

### **Específicos:**

#### 1. PESCA

- Nesta etapa, considerou-se:
  - Barco pequeno: considera-se até 5 toneladas de tonelage de porte bruto (toneladas de carga máxima)
  - Barco médio: considera-se de 5 a 15 toneladas de tonelage de porte bruto (toneladas de carga máxima)
  - Barco grande: considera-se até 26 toneladas de tonelage de porte bruto (toneladas de carga máxima)
- Em termos de fatores de conversão para as emissões de CO<sub>2</sub>, considera-se:
  - Barco pequeno: 0,011 KgCO<sub>2</sub>/km <sup>(68)</sup>
  - Barco médio: 0,007 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>
  - Barco grande: 0,006 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>

#### 2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

- Nesta etapa, considerou-se:

- Carrinha: considera-se Diesel Classe I até 1,3 toneladas <sup>(68)</sup>
- Camião: considera-se até 7,5 toneladas (Categoria C1 do Código da Estrada) <sup>(68)</sup>
- Comboio <sup>(68)</sup>

NOTA: foram seleccionados estes meios de transporte por serem os meios de transporte expectáveis para esta etapa da obtenção do salmão.

➤ Em termos de fatores de conversão para as emissões de CO<sub>2</sub>, considera-se:

- Carrinha: 0,16086 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>
- Camião: 0,59727 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>
- Comboio: 0,0285 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>

NOTA: Considera-se que, para qualquer transporte, o camião vai a 100% em termos de carga, daí que o fator de conversão é o referido (0,59727 KgCO<sub>2</sub>/Km).

### 3. PROCESSAMENTO

- No processamento, considera-se o consumo de energia elétrica, em kWh. Para a conversão de energia elétrica em Kg de CO<sub>2</sub> foi utilizado o fator de conversão 0,44 Kg CO<sub>2</sub>/kWh. <sup>(26)</sup>
- No processamento, foram consideradas as fases:
  - Preparação: limpeza e amanha/corte do peixe até embalagem.  
Nesta etapa é que vamos ter alguma variação, em que a

preparação pode ser mais ou menos intensa. Nesta ferramenta, considerou-se peixe muito processado como sendo aquele em que o salmão é limpo, retiradas as peles e espinhas, cortado às postas e embalado, sendo-lhe atribuído um valor máximo (11242 kWh); também nesta ferramenta considerou-se peixe pouco processado como aquele que sofreu uma preparação de 10% do valor de processamento máximo (1124,2 kWh), sendo atribuído ao salmão inteiro, apenas limpo.

- Conservação: em frio (Refrigeração). Neste caso, considerou-se aplicar o valor de 1002,7 kWh/m<sup>2</sup>, num ano, que diz respeito ao consumo na refrigeração da carne, sendo considerado semelhante no caso do peixe.
- Rendimento: quando o peixe é pouco processado, considera-se um rendimento de 100%; quando sofre muito processamento, são consideradas perdas de 10%, possuindo um rendimento de 90%.

NOTA: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta etapa devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

#### 4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

➤ Nesta etapa, considerou-se:

- Carrinha: considera-se Diesel Classe I até 1,3 toneladas <sup>(68)</sup>

- Camião: considera-se até 7,5 toneladas (Categoria C1 do Código da Estrada) <sup>(68)</sup>
- Comboio <sup>(68)</sup>
- Avião: considera-se *Short-haul internacional* <sup>(68)</sup> (foi considerado este valor por ser um valor médio dos consumos de transporte por avião e por se prever que, neste contexto, o mais comum serão os voos internacionais de curta a média distância)

NOTA: foram seleccionados estes meios de transporte por serem os meios de transporte expectáveis para esta etapa da obtenção do salmão. Neste caso, como o salmão pode ser proveniente de outro continente ou de distâncias mais longínquas, é pertinente colocar o transporte aéreo como uma via possível para o seu transporte.

➤ Em termos de fatores de conversão para as emissões de CO<sub>2</sub>, considera-se:

- Carrinha: 0,16086 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>
- Camião: 0,59727 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>
- Comboio: 0,0285 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>
- Avião: 1,40441 KgCO<sub>2</sub>/Km <sup>(68)</sup>

NOTA: Considera-se que, para qualquer transporte, o camião vai a 100% em termos de carga, daí que o fator de conversão é o referido (0,59727 KgCO<sub>2</sub>/Km). No caso do transporte por avião, considera-se que os voos de

carga e os voos de passageiros são equivalentes em termos de emissões de CO<sub>2</sub>.

## Ferramenta de cálculo emissões de CO<sub>2</sub>

### CALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

#### SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados. Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise.

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

#### 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):				km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)				ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 0,00 kg  
#DIV/0! kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

#### 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):				km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)				ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 0,00 kg  
#DIV/0! kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

#### 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)			0	
quantidade de salmão (ton)			0	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 0,00 kg  
#DIV/0! kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

#### 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):					km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)					ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 0,00 kg  
#DIV/0! kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: #DIV/0! kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 8 – Ferramenta de cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> na produção do salmão.

Tabela 1 - Barco pequeno - Exemplo P.A

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Vila do Conde
	Meio de transporte usado na pesca	Barco pequeno
	Distância da doca (Km)	100
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	200
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	2,5
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Centro de Vila do Conde
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Carrinha
	Distância percorrida (Km)	26
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	52
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco pequeno - Exemplo P.ACALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados  
Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

  apenas estas células são de preenchimento

  os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):	200			km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5			ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 2,20 kg

0,88 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg

224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	52				km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6				ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 8,36 kg

13,94 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 267,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 9 - Barco pequeno - Exemplo P.A



Tabela 2 - Barco pequeno - Exemplo P.B

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Pacífico, zona de lémen
	Meio de transporte usado na pesca	Barco pequeno
	Distância da doca (Km)	100
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	200
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	2,5
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Fábrica de processamento
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Avião/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	6150/9
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	12300/18
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/0,6

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco pequeno - Exemplo P.BCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

  apenas estas células são de preenchimento

  os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):	200			km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5			ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 2,20 kg  
0,88 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg  
1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg  
224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	18			12300	km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			100	ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 17.277,14 kg  
171,74 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 442,82 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 10 - Barco pequeno - Exemplo P.B

Tabela 3 - Barco pequeno - Exemplo P.C

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Lisboa
	Meio de transporte usado na pesca	Barco pequeno
	Distância da doca (Km)	100
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	200
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	2,5
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Zona industrial Lisboa
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Comboio/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	330/17
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	660/34
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/06

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco pequeno - Exemplo P.CCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):	200			km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5			ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 2,20 kg

0,88 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg

224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	34		660		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6		100		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 24,28 kg

0,24 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 252,27 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 11 - Barco pequeno - Exemplo P.C

Tabela 4 - Barco pequeno - Exemplo P.D

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Vila do Conde
	Meio de transporte usado na pesca	Barco pequeno
	Distância da doca (Km)	100
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	200
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	2,5
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Centro de Vila do Conde
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Carrinha
	Distância percorrida (Km)	26
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	52
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco pequeno - Exemplo P.DCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):	200			km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5			ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 2,20 kg  
0,88 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg  
1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg  
38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	52				km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6				ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 8,36 kg  
13,94 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 55,25 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 12 - Barco pequeno - Exemplo P.D

Tabela 5 - Barco pequeno - Exemplo P.E

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Índico, lémen
	Meio de transporte usado na pesca	Barco pequeno
	Distância da doca (Km)	100
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	200
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	2,5
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Fábrica de processamento
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Avião/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	6150/9
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	12300/18
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/0,6

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco pequeno - Exemplo P.ECALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

  apenas estas células são de preenchimento

  os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):	200			km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5			ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 2,20 kg  
0,88 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):			6	km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			2,5	ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg  
1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg  
38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	18			12300	km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			100	ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 17.277,14 kg  
171,74 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 213,05 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 13 - Barco pequeno - Exemplo P.E



Tabela 6 - Barco pequeno - Exemplo P.F

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Lisboa
	Meio de transporte usado na pesca	Barco pequeno
	Distância da doca (Km)	100
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	200
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	2,5
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Zona industrial Lisboa
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Comboio/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	330/17
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	660/34
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/06

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco pequeno - Exemplo P.FCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

  apenas estas células são de preenchimento

  os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):	200			km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5			ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 2,20 kg

0,88 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):			6	km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			2,5	ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg

38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	34		660		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6		100		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 24,28 kg

0,24 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 41,55 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 14 - Barco pequeno - Exemplo P.F

Tabela 7 - Barco médio.-.Exemplo M.A

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Vila do Conde
	Meio de transporte usado na pesca	Barco médio
	Distância da doca (Km)	1000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	2000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	10
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Centro de Vila do Conde
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Carrinha
	Distância percorrida (Km)	26
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	52
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

## Barco médio.-Exemplo M.A

### CALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

#### SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

#### 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):		2000		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		10		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 14,00 kg  
1,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

#### 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg  
1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

#### 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg  
224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

#### 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	52				km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6				ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 8,36 kg  
13,94 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 268,07 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 15 - Barco médio.-Exemplo M.A

Tabela 8 - Barco médio.-.Exemplo M.B

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Pacífico, zona de lémen
	Meio de transporte usado na pesca	Barco médio
	Distância da doca (Km)	1000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	2000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	10
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Fábrica de processamento
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Avião/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	6150/9
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	12300/18
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/0,6

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco médio.-Exemplo M.BCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):		2000		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		10		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 14,00 kg

1,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg

224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	18			12300	km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			100	ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 17.277,14 kg

171,74 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 443,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 16 - Barco médio.-Exemplo M.B

Tabela 9 - Barco médio.-.Exemplo M.C

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Lisboa
	Meio de transporte usado na pesca	Barco médio
	Distância da doca (Km)	1000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	2000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	10
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Zona industrial Lisboa
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Comboio/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	330/17
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	660/34
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/06

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco médio.-Exemplo M.CCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados  
Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):		2000		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		10		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 14,00 kg

1,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg

224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	34		660		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6		100		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 24,28 kg

0,24 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 252,85 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 17 - Barco médio.-Exemplo M.C



Tabela 10 - Barco médio.-.Exemplo M.D

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Vila do Conde
	Meio de transporte usado na pesca	Barco médio
	Distância da doca (Km)	1000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	2000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	10
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Centro de Vila do Conde
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Carrinha
	Distância percorrida (Km)	26
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	52
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco médio.-Exemplo M.DCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):		2000		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		10		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 14,00 kg

1,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg

38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	52				km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6				ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 8,36 kg

13,94 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 55,77 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 18 - Barco médio.-Exemplo M.D

Tabela 11 - Barco médio.-.Exemplo M.E

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Índico, Iémen
	Meio de transporte usado na pesca	Barco médio
	Distância da doca (Km)	1000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	2000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	10
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Fábrica de processamento
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Avião/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	6150/9
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	12300/18
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/0,6

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco médio.- Exemplo M.ECALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados  
Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

  apenas estas células são de preenchimento

  os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):		2000		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		10		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 14,00 kg

1,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg

38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	18			12300	km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			100	ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 17.277,14 kg

171,74 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 213,57 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 19 - Barco médio.- Exemplo M.E

Tabela 12 - Barco médio.-.Exemplo M.F

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Lisboa
	Meio de transporte usado na pesca	Barco médio
	Distância da doca (Km)	1000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	2000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	10
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Zona industrial Lisboa
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Comboio/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	330/17
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	660/34
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/06

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco médio.- Exemplo M.FCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande	
km percorridos (ida e volta):		2000		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		10		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 14,00 kg

1,40 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	
km percorridos (ida e volta):		6		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg

38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião	
km percorridos (ida e volta):	34		660		km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6		100		ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 24,28 kg

0,24 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 42,07 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 20 - Barco médio.- Exemplo M.F

Tabela 13 - Barco grande.-.Exemplo G.A

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Vila do Conde
	Meio de transporte usado na pesca	Barco grande
	Distância da doca (Km)	5000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	10000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	26
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Centro de Vila do Conde
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Carrinha
	Distância percorrida (Km)	26
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	52
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco grande.-Exemplo G.ACALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

  apenas estas células são de preenchimento

  os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande
km percorridos (ida e volta):			10000 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			26 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 60,00 kg

2,31 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio
km percorridos (ida e volta):		6	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg

224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião
km percorridos (ida e volta):	52			
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 8,36 kg

13,94 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 269,08 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 21 - Barco grande.-Exemplo G.A



Tabela 14 - Barco grande.-.Exemplo G.B

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Pacífico, zona de lémén
	Meio de transporte usado na pesca	Barco grande
	Distância da doca (Km)	5000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	10000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	26
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Fábrica de processamento
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Avião/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	6150/9
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	12300/18
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/0,6

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco grande.-Exemplo G.BCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande
km percorridos (ida e volta):			10000 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			26 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 60,00 kg

2,31 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio
km percorridos (ida e volta):		6	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg

224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião
km percorridos (ida e volta):	18			12300
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			100

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 17.277,14 kg

171,74 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 444,41 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 22 - Barco grande.-Exemplo G.B

Tabela 15 - Barco grande.-.Exemplo G.C

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Lisboa
	Meio de transporte usado na pesca	Barco grande
	Distância da doca (Km)	5000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	10000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	26
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Zona industrial Lisboa
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	11242 <sup>(a)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	90%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Comboio/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	330/17
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	660/34
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/06

(a) Considera-se este valor como processamento máximo, em que o salmão é limpo, retirado as peles e espinhas, cortado às postas e embalado. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano. Este valor foi fornecido por uma empresa de produção de peixe.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

Barco grande.-Exemplo G.CCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande
km percorridos (ida e volta):			10000 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			26 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 60,00 kg  
2,31 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio
km percorridos (ida e volta):		6	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg  
1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	11242	1002,7	12244,7	0,9
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 5.387,67 kg  
224,49 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião
km percorridos (ida e volta):	34		660	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6		100	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 24,28 kg  
0,24 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 253,85 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 23 - Barco grande.-Exemplo G.C

Tabela 16 - Barco grande.-.Exemplo G.D

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Vila do Conde
	Meio de transporte usado na pesca	Barco grande
	Distância da doca (Km)	5000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	10000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	26
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Centro de Vila do Conde
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Carrinha
	Distância percorrida (Km)	26
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	52
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco grande.-Exemplo G.DCALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande
km percorridos (ida e volta):			10000 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			26 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 60,00 kg

2,31 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio
km percorridos (ida e volta):		6	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg

38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião
km percorridos (ida e volta):	52			
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 8,36 kg

13,94 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 56,68 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 24 - Barco grande.-Exemplo G.D

Tabela 17 - Barco grande.-.Exemplo G.E

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Índico, lémen
	Meio de transporte usado na pesca	Barco grande
	Distância da doca (Km)	5000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	10000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	26
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Fábrica de processamento
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Avião/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	6150/9
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	12300/18
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/0,6

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco grande.-Exemplo G.ECALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## SALMÃO

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

## 1 PESCA

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande
km percorridos (ida e volta):			10000 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			26 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 60,00 kg

2,31 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio
km percorridos (ida e volta):		6	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg

1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 3 PROCESSAMENTO

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia anual na preparação do salmão e a quantidade anual de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg

38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

## 4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião
km percorridos (ida e volta):	18			12300 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6			100 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 17.277,14 kg

171,74 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 214,48 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 25 - Barco grande.-Exemplo G.E



Tabela 18 - Barco grande.-.Exemplo G.F

<b>1. PESCA</b>	Local de captura	Oceano Atlântico, zona de Lisboa
	Meio de transporte usado na pesca	Barco grande
	Distância da doca (Km)	5000
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	10000
	Quantidade de salmão pescada em cada percurso (ton)	26
<b>2. TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO</b>	Local de processamento	Zona industrial Lisboa
	Meio de transporte usado	Camião
	Distância percorrida (Km)	3
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	6
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	2,5
<b>3. PROCESSAMENTO</b>	Consumo de energia elétrica (kWh) na preparação do salmão	1124,2 <sup>(d)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na preparação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Consumo de energia elétrica (kWh) na conservação do salmão	1002,7 <sup>(c)</sup>
	Quantidade de salmão (ton) na conservação do salmão	12 <sup>(b)</sup>
	Rendimento	100%
<b>4. TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO</b>	Local de comércio	Hipermercado Maia
	Meio de transporte usado	Comboio/Carrinha
	Distância percorrida (Km)	330/17
	Distância percorrida no total (ida e volta) (Km)	660/34
	Quantidade de salmão em cada percurso (ton)	100/06

(b) Considera-se um valor de 12 toneladas de peixe produzidas por ano.

(c) Este valor foi fornecido por uma empresa de conservação de carne em refrigeração e considerou-se ser semelhante para o peixe.

(d) Considera-se um valor de 10% do processamento máximo (11242). Neste caso, considera-se o peixe inteiro, apenas limpo.

Barco grande.-Exemplo G.F**CALCULO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>****SALMÃO**

Para cada uma das etapas consideradas (pesca, transporte, processamento e armazenamento), complete os dados solicitados

Preencha na coluna relativa à situação que mais se aproxima da realidade em análise

apenas estas células são de preenchimento

os resultados finais (emissões de CO<sub>2</sub>) são apresentadas nestas células

**1 PESCA**

meio de transporte usado:	barco pequeno	barco médio	barco grande
km percorridos (ida e volta):			10000 km
quantidade de salmão em cada percurso (ton)			26 ton

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 60,00 kg  
2,31 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

**2 TRANSPORTE DA DOCA PARA ZONA DE PROCESSAMENTO**

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio
km percorridos (ida e volta):		6	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)		2,5	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 3,58 kg  
1,43 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

**3 PROCESSAMENTO**

	Preparação do salmão	Conservação do salmão	total	Rendimento
Consumo de energia elétrica (kWh)	1124,2	1002,7	2126,9	1
quantidade de salmão (ton)	12	12	24	

(nota: os valores de consumo de energia e quantidade de salmão indicados nesta tabela devem ter a mesma referência temporal, por exemplo o consumo de energia mensal na preparação do salmão e a quantidade mensal de salmão preparado.

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 935,84 kg  
38,99 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

**4 TRANSPORTE DO PROCESSAMENTO PARA O COMÉRCIO**

meio de transporte usado:	carrinha	camião	comboio	avião
km percorridos (ida e volta):	34		660	
quantidade de salmão em cada percurso (ton)	0,6		100	

subtotal de emissões CO<sub>2</sub>: 24,28 kg  
0,24 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Total de emissões CO<sub>2</sub>: 42,98 kg CO<sub>2</sub>/ton salmão

Figura 26 - Barco grande.-Exemplo G.F

Tabela 19 – Vários exemplos de emissões de CO<sub>2</sub> na produção de salmão.

	<b>Exemplo</b>	<b>Local pesca</b>	<b>Processamento</b>	<b>Emissões</b> (kg CO <sub>2</sub> /ton salmão)
<b>Barco pequeno</b>	P.A	Local	+	267,49
	P.B	lémen	+	442,82
	P.C	Lisboa	+	252,27
	P.D	Local	-	55,25
	P.E	lémen	-	213,05
	P.F	Lisboa	-	41,55
<b>Barco médio</b>	M.A	Local	+	268,07
	M.B	lémen	+	443,40
	M.C	Lisboa	+	252,85
	M.D	Local	-	55,77
	M.E	lémen	-	213,57
	M.F	Lisboa	-	42,07
<b>Barco grande</b>	G.A	Local	+	269,08
	G.B	lémen	+	444,41
	G.C	Lisboa	+	253,85
	G.D	Local	-	56,68
	G.E	lémen	-	214,48
	G.F	Lisboa	-	42,98

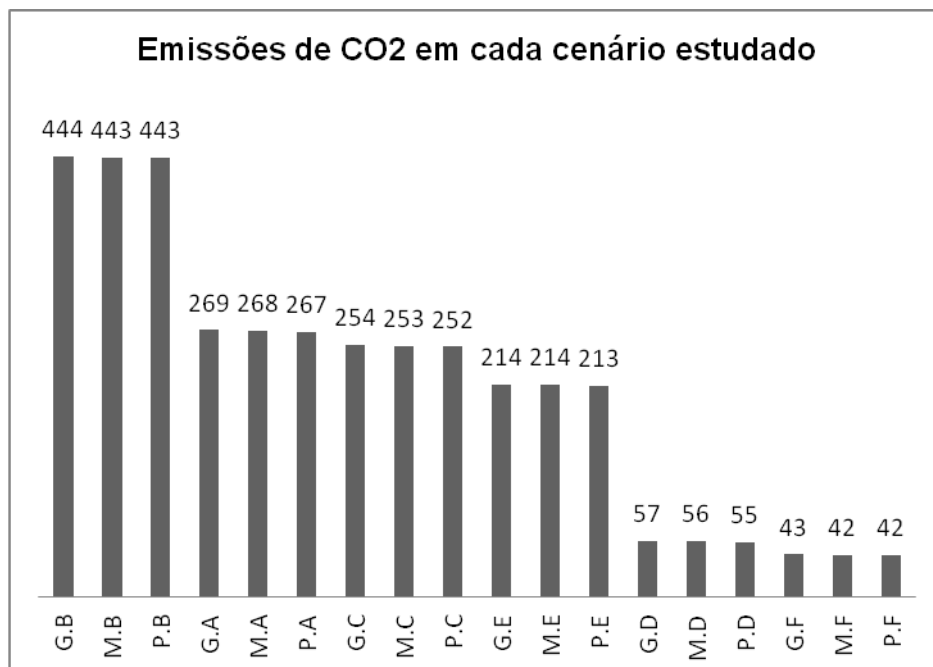
Legenda:

Processamento +: muito processado

Processamento -: pouco processado

**Resultados:**

444,41	→	<b>G.B</b>	<b>MÁXIMO</b>
443,40	→	<b>M.B</b>	
442,82	→	<b>P.B</b>	
269,08	→	<b>G.A</b>	
268,07	→	<b>M.A</b>	
267,49	→	<b>P.A</b>	
253,85	→	<b>G.C</b>	
252,85	→	<b>M.C</b>	
252,27	→	<b>P.C</b>	
214,48	→	<b>G.E</b>	
213,57	→	<b>M.E</b>	
213,05	→	<b>P.E</b>	
56,68	→	<b>G.D</b>	
55,77	→	<b>M.D</b>	
55,25	→	<b>P.D</b>	
42,98	→	<b>G.F</b>	
42,07	→	<b>M.F</b>	
41,55	→	<b>P.F</b>	<b>MÍNIMO</b>

Figura 27 – Resultados, por ordem crescente, de emissões de CO<sub>2</sub>Figura 28 – Emissões de CO<sub>2</sub> em cada cenário estudado (por ordem decrescente de emissões).

**Conclusões:**

- Analisando este exemplo do salmão, as emissões de CO<sub>2</sub> mais elevadas correspondem aos casos em que o salmão sofre transporte aéreo (proveniente do lémen), mesmo sendo pescado em barco pequeno, médio ou grande.
- Analisando este exemplo do salmão, as emissões de CO<sub>2</sub> mais baixas correspondem aos casos em que o salmão é transportado por comboio, mesmo sendo pescado em barco pequeno, médio ou grande.
- Comparando os três tipos de barco, pode-se concluir que o barco grande é o que tem maiores emissões de CO<sub>2</sub>, em cada grupo de exemplos, sendo seguido pelo barco médio e, por fim, do barco pequeno, com as menores emissões.
- Analisando todos os parâmetros avaliados nestes cenários, pode-se observar que existem três grupos distintos de emissões de CO<sub>2</sub>, concluindo-se, também, que o tipo de barco tem uma contribuição pouco significativas para as diferenças nas emissões de CO<sub>2</sub>, quando comparado com o transporte e o processamento.
- As emissões mais elevadas de CO<sub>2</sub> são feitas pela pesca de salmão em barco grande, transportados por avião desde o lémen e que sofreu muito processamento. Por outro lado, as emissões de CO<sub>2</sub> mais baixas pertencem ao salmão proveniente de Lisboa, pescado em barco pequeno, pouco processado e transportado por comboio.

- Por ordem crescente de emissões de CO<sub>2</sub>, por grupos de exemplos (ou seja englobando os três tipos de barco), aparece com menores emissões o salmão proveniente de Lisboa, transportado por comboio, pouco processado. Em seguida, está o salmão pescado localmente, pouco processado e transportado por carrinha. Depois, vem o salmão pescado no lémen, transportado por avião e pouco processado. Seguidamente, aparece o salmão pescado em Lisboa, transportado por comboio, mas muito processado. De seguida vem o salmão pescado localmente, muito processado, transportado por carrinha. Por último, com as emissões de CO<sub>2</sub> mais elevadas, aparece o salmão pescado no lémen, transportado por via aérea, que sofreu muito processamento.
- O barco grande é o que tem sempre maiores impactes, porque é o que percorre maiores distâncias (apesar de transportar maior quantidades de cada vez), gastando mais combustíveis fósseis, logo, levando a maiores emissões de CO<sub>2</sub>.
- O barco pequeno é o que tem sempre menores emissões de CO<sub>2</sub>, uma vez que é o que percorre menores distâncias.
- O salmão muito processado é o que apresenta as maiores emissões de CO<sub>2</sub>, podendo, então, concluir-se que esta etapa tem uma grande relevância em termos de impacte ambiental.
- Quando o salmão é pescado no lémen, é o que apresenta maiores emissões de CO<sub>2</sub> (mesmo nos casos de comparação de salmão muito processado ou de salmão pouco processado), isto porque sofre

transporte aéreo, que tem muitos gastos em termos de combustíveis fósseis, levando a elevadas emissões de CO<sub>2</sub>.

- Quando o salmão é pescado em Lisboa, tem emissões de CO<sub>2</sub> mais baixas (quer seja comparando salmão muito processado ou pouco processado); isto deve-se, talvez, ao facto de ser transportado por comboio, e este ter menores emissões e maior eficiência de transporte (ou seja, transporta mais carga de cada vez), do que quando se trata de pesca local, em que o salmão é transportado por carrinha até ao local de consumo (que, neste caso, tem maiores emissões e menor quantidade transportada).

## Anexo G

Tabela 20 – Uso de energia e emissões de GEEs na produção de 1Kg de alimentos transportados para o porto de Gotemburgo, Suécia <sup>(35)</sup>

Food type	Country of origin	Energy used (MJ/kg)	GHGs (kg CO <sub>2</sub> eq./kg food)	Source
Beef (1 kg bone-free carcass)	United Kingdom <sup>b</sup>	40	23	(Williams et al., 2006)
	Sweden <sup>c</sup>	37	32	(Cederberg and Stadig, 2003)
	Sweden <sup>b,d</sup>	82	20	HM <sup>a</sup>
	France <sup>e</sup>	70	39	(Veyssset et al., 2010)
	Argentina <sup>f</sup>	52	22	HM <sup>a</sup>
	Uruguay <sup>g</sup>	38	29	HM <sup>a</sup>
	Brazil <sup>g</sup>	9.0	40	(Cederberg et al., 2009)
	Ireland		29	(Casey and Holden, 2006)
Mutton & lamb (1 kg bone-free carcass)	United Kingdom <sup>b</sup>	33	24	(Williams et al., 2006)
	Sweden <sup>b,d</sup>	65	17	HM <sup>a</sup>
	Uruguay <sup>g</sup>	40	36	HM <sup>a</sup>
Pork (1 kg bone-free carcass)	United Kingdom <sup>b</sup>	25	9.2	(Williams et al., 2006)
	Sweden <sup>b,d</sup>	31	7.2	HM <sup>a</sup>
Chicken (1 kg bone-free carcass)	United Kingdom	18	6.6	(Williams et al., 2006)
	Sweden	29	2.9	HM <sup>a</sup>
	Norway	33		(Ellingsen and Aanonsen, 2006)
Fish (1 kg carcass) <sup>h</sup>	Farmed salmon, Canada	46	3.6	(Pelletier et al., 2009)
	Farmed salmon, Chile	51	3.6	(Pelletier et al., 2009)
	Farmed salmon, Norway	38	2.6	(Pelletier et al., 2009)
	Tuna, fished, Spain	26	2.6	(Hospido and Tyedmers, 2005)
Eggs (1 kg egg)	United Kingdom	14	5.5	(Williams et al., 2006)
	Sweden, local feed <sup>d</sup>	12	1.6	HM <sup>a</sup>
	Sweden, imported feed <sup>d</sup>	17	1.9	HM <sup>a</sup>
Dairy (1 kg product)	Milk, United Kingdom	3.0	1.1	(Williams et al., 2006)
	Milk, Sweden <sup>c</sup>	3.1	1	(Cederberg and Stadig, 2003)
	Cheese, Sweden	38	8.8	(Berlin, 2002)
Legumes (1 kg dry beans)	Soybean, Brazil	4.0	0.38	HM <sup>a</sup>
	Soybean, Argentina or Brazil or USA	3.4	1.3	(Williams et al., 2006)
	Soybean, USA <sup>i</sup>	6.8	0.46	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Beans, United Kingdom	2.9	1.0	(Williams et al., 2006)
	Brown beans, Sweden	7.4	0.68	HM <sup>a</sup>
	Faba beans, Switzerland <sup>k</sup>	4.6	0.94	(Köpke and Nemecek, 2010)
	Peas, Sweden	3.5	0.49	HM <sup>a</sup>
Cereals (1 kg dry grain)	Wheat, Sweden	2.0	0.38	HM <sup>a</sup>
	Wheat, United Kingdom	2.9	0.83	(Williams et al., 2006)
	Wheat, USA <sup>i</sup>	8.9	0.80	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Wheat, United Kingdom	1.7	0.29	(Brentrup et al., 2004)
	Barley, United Kingdom	2.8	0.76	(Williams et al., 2006)
	Barley, Sweden	2.6	0.43	HM <sup>a</sup>
	Rye, Sweden	2.1	0.36	HM <sup>a</sup>
	Oats, Sweden	2.9	0.47	HM <sup>a</sup>
	Maize, USA	6.1	0.73	HM <sup>a</sup>
	Maize, USA	6.0	0.58	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Maize, USA	2.4	0.68	(Williams et al., 2006)
	Rice, USA	6.6	1.1	HM <sup>a</sup>
	Rice, USA <sup>i</sup>	9.6	1.3	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
Rice, Japan	7.4	1.2	HM <sup>a</sup>	
Tubers, roots & squash (1 kg product)	Potatoes, Sweden	1.5	0.16	HM <sup>a</sup>
	Potatoes, Switzerland	1.5	0.14	HM <sup>a</sup>
	Potatoes, Denmark	0.8	0.09	HM <sup>a</sup>
	Potatoes, United Kingdom	1.8	0.27	(Williams et al., 2006)
	Potatoes, USA <sup>i</sup>	4.3	0.35	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Beetroot, Sweden	1.1	0.11	HM <sup>a</sup>
Squash, Sweden	0.96	0.09	HM <sup>a</sup>	
Horticulture in heated greenhouses (1 kg product)	Tomatoes, Sweden, electricity and propane heating	51	3.7	HM <sup>a</sup>
	Tomatoes, Holland, natural gas heating	49	2.8	HM <sup>a</sup>
	Tomatoes, United Kingdom, natural gas heating	130	9.4	(Williams et al., 2006)
	Cucumbers, Sweden, electricity heating	41	0.75	HM <sup>a</sup>
	Cucumbers, Sweden, fuel oil heating	35	2.6	HM <sup>a</sup>
	Sweet peppers, Sweden, fuel oil heating	133	10	HM <sup>a</sup>
Horticulture in open field (1 kg product)	Tomatoes, Spain	3.0	0.37	HM <sup>a</sup>
	Tomatoes, USA <sup>i</sup>	3.7	0.28	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Cucumbers, Sweden	0.84	0.08	HM <sup>a</sup>
	Cabbage, Sweden	1.1	0.12	HM <sup>a</sup>
	Broccoli, Sweden	3.6	0.37	HM <sup>a</sup>
	Carrots, Sweden	0.97	0.09	HM <sup>a</sup>
	Carrots, Switzerland	1.7	0.14	HM <sup>a</sup>
	Lettuce, Sweden	1.4	0.13	HM <sup>a</sup>



Tabela 20 (continuação)

Food type	Country of origin	Energy used (MJ/kg)	GHGs (kg CO <sub>2</sub> eq./kg food)	Source
Fruits (1 kg product)	Lettuce, Holland	1.3	0.14	HM <sup>a</sup>
	Lettuce, USA	3.9	0.32	HM <sup>a</sup>
	Onions, Sweden	1.0	0.10	HM <sup>a</sup>
	Apples, Sweden	0.63	0.06	HM <sup>a</sup>
	Apples, New Zealand	6.1	0.48	HM <sup>a</sup>
	Apples, New Zealand	6.3	0.50	(Milà i Canals et al., 2007)
	Apples, France	1.6	0.12	HM <sup>a</sup>
	Apples, European Union	2.3		(Milà i Canals et al., 2007)
	Apples, Switzerland	2.2	0.16	(Mouron et al., 2006)
	Apples, USA <sup>f</sup>	5.8	0.38	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Oranges, USA	3.7	0.33	HM <sup>a</sup>
	Oranges, USA <sup>f</sup>	3.8	0.32	Energy: (Pimentel, 2009); GHG: HM <sup>a</sup>
	Cherries, Sweden	3.0	0.26	HM <sup>a</sup>
	Cherries, USA	5.0	0.45	HM <sup>a</sup>
	Strawberries, Sweden	2.8	0.21	HM <sup>a</sup>
Strawberries, USA	5.4	0.55	HM <sup>a</sup>	

<sup>a</sup> Household Metabolism (HM) indicates values calculated in the present work using primary input data. Land and port logistics not included.

<sup>b</sup> Feedlot.

<sup>c</sup> Organic.

<sup>d</sup> Conventional, feed imported from overseas.

<sup>e</sup> Average of the range of values given in the source.

<sup>f</sup> 80% Pasture and 20% feedlot.

<sup>g</sup> 100% Pasture.

<sup>h</sup> Carcass assumed as 70% of landed weight.

<sup>i</sup> Feed produced in Sweden.

<sup>j</sup> Includes energy for human labour.

<sup>k</sup> Dry matter data corrected by 11% water content.