



Mestrado em Gestão Hoteleira

Soluções ecológicas aplicadas à hotelaria

Ricardo Chiolas Jorge

Outubro, 2016

Dissertação apresentada à Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril pelo aluno Ricardo Chiolas Jorge, no âmbito do Mestrado em Gestão Hoteleira, com o tema “Soluções Ecológicas aplicadas à hotelaria”, para obtenção de grau de Mestre. Realizado sob a orientação científica do professor doutor Luís Boavida-Portugal.

Outubro, 2016

Esta dissertação não foi escrita ao abrigo do mais recente acordo ortográfico.

Às gerações futuras, aqui fica a minha tentativa.

Agradecimentos

Em primeiro lugar e como não podia deixar de ser: à minha família. Sei que sou uma pessoa difícil e por isso tenho necessariamente que estar grato por todo o apoio e espaço que me deram para eu fazer este trabalho.

À professora Rita Peres, sem os conselhos e a assistência de quem esta tese tinha continuado um projecto demasiado utópico e talvez nem sequer levantasse voo.

Ao meu orientador, o professor arquitecto Luís Portugal. Que também apoiou desde o início e tentou sempre levar o trabalho mais além, tanto com bons exemplos e referências desde a arquitectura ao golfe, como com conselhos e correcções que são sempre bem-vindas num trabalho destes.

A todas as pessoas que responderam aos meus contactos, sei que muitos de vocês são *startups* com – infelizmente – poucos apoios, por isso o meu muito obrigado por dedicarem tempo ao meu sonho.

Por último mas não menos importante: A todos os que já lutam contra o flagelo do aquecimento global, vocês são uma inspiração e a razão pela qual eu faço isto.

A todos os mencionados e às muitas pessoas que me incentivaram e das quais eu provavelmente me esqueci, o meu muito obrigado por terem impulsionado este projecto e acreditarem que a Humanidade pode melhorar.

Resumo

O combate contra as alterações climáticas é um tema que cada vez mais está na ordem do dia.

Além do futuro da espécie humana depender do resultado, o turismo em particular tem interesse em agir de formas sustentáveis. Como pilar central do sector, a hotelaria tem o dever de liderar e dar o exemplo.

Tendo em conta que muitas das abordagens até agora feitas têm tido pouco sucesso ou estão desactualizadas, este trabalho pretende não só informar mas também servir de suporte para gestores que se pretendam actualizar. Para isso, propõe várias políticas de sustentabilidade e equipamentos que podem ser primariamente aplicados num edifício hoteleiro para melhorar a sua performance a nível ambiental.

Pese embora os muitos casos de sucesso mencionados, faz-se também um estudo da viabilidade de duas das soluções propostas. Os resultados mostram que, na teoria, essas soluções podem ser utilizadas e a certo ponto ser uma mais-valia para um hotel ou serviço.

Palavras-Chave:

Aquecimento global, alterações climáticas, ambiente, energia, edifícios, hotelaria, turismo

Abstract

Fighting against climate change is an increasingly relevant topic.

Besides the fact that future of the human species depends on the outcome of this struggle, tourism in particular has reasons to act in sustainable ways. As an important foundation in the sector, the lodging industry has the duty to lead by example.

Given the fact that many of the existing approaches so far have had little success or are outdated, this paper intends to not only inform but also to aid managers that wish to update themselves. With that in mind, it proposes several sustainability policies and equipments that can be applied in order to improve a hotel's environmental performance.

Besides the many success stories mentioned, this paper also studies the theoretical viability of two proposed solutions. Results show that in theory these solutions can be used to give a hotel or service a performance advantage.

Keywords:

Global warming, climate change, environment, energy, buildings, hospitality, tourism

Índice Geral

1. Introdução.....	1
2. Desenvolvimento	5
2.1. O problema.....	5
2.2. A resposta	11
2.3. As soluções	28
2.3.1. Boas Práticas	30
2.3.2. Construção	34
2.3.3. Energia solar.....	38
2.3.4. Energia eólica	44
2.3.5. O melhor de dois mundos – Omniflow	48
2.3.6. A energia das pessoas - Pavegen.....	52
2.3.7. Servidores.....	56
2.3.8. Ginásio.....	59
2.3.9. Água e piscinas	62
2.3.10. Mobilidade	69
2.3.11. Restaurante e cozinha	73
2.3.12. Jardins e golfe.....	77
2.4. Análise da viabilidade de soluções	83
3. Conclusões	86
Bibliografia.....	91
Anexos	116
Anexo A	116
Anexo B	119
Anexo C	123
Anexo D	126

Anexo E	128
Anexo F.....	129

Índice de figuras

Ilustração 1 - Variação da concentração de metano na atmosfera (Phys.org, 2016b)	6
Ilustração 2 - Desastres mundiais nos últimos 45 anos (IBTimes, 2016)	8
Ilustração 3 - Impacto das alterações climáticas na saúde (CDC, 2016)	10
Ilustração 4 - Financiamento nos EUA (GAO.gov, 2014)	13
Ilustração 5 – Peso dos diferentes sectores nas emissões em 2010 (USEPA, 2014).....	15
Ilustração 6 – Modelo de como mudará o turismo na Europa (European Environment Agency, 2008)	17
Ilustração 7 - Uma das referências ao ambiente no PENT (Turismo de Portugal, 2007)	21
Ilustração 8 - Uma citação do documentário (GreenDivas, 2014)	24
Ilustração 9 - Refugiados climáticos em 2012 (Social Europe, 2015).....	26
Ilustração 10 – Reciclagem num hotel (BizRecycling, 2014)	33
Ilustração 11 - Museu verde de São Francisco (LiveGreen, 2010)	35
Ilustração 12 - Exposição solar anual em kWh/m ² na Europa (Sapa-solar, 2007).....	40
Ilustração 13 - Solar Valley Micro-E Hotel, na China (OddityCentral, 2009).....	43
Ilustração 14 - Turbinas eólicas no hotel Hilton Fort Lauderdale (Inhabitat, 2014)	46
Ilustração 15 - A turbina Omniflow (Universidade do Porto, 2013)	52
Ilustração 16 - Painel da Pavegen (Wired, 2016)	55
Ilustração 17 - A Lei de Moore está em declínio (TheTelegraph, 2016)	57
Ilustração 18 - Aproveitamento de energia em <i>datacenters</i> (SmartDataCollective, 2013).....	59
Ilustração 19 - A Green Wheel do libanês Nadim Inaty, inspirada na vida dos hamsters (YankoDesign, 2011).....	60
Ilustração 20 - Como funciona o Zyphe (Al-tek, 2015).....	64
Ilustração 21 - Como funciona uma bomba de calor para uma piscina (StilwellSolar, 2009).....	67
Ilustração 22 - Como funciona a lavagem por ozono (OPL Limited, 2014)	68
Ilustração 23 - 10% da energia usada no sector dos transportes deve-se à aviação, com o CO ₂ em destaque (EUBiofuels, 2011).....	72
Ilustração 24 - O plano da SuperMeat (FoodNavigator, 2016)	75

Ilustração 25 - O que pode ou não ser alvo de compostagem (NRDC, 2016).....	79
Ilustração 26 - Telhado do Museu Verde de São Francisco (Solaripedia, 2009).....	80

Índice de tabelas

Tabela 1 - Diferenças principais entre regimes energéticos (Comparajá, 2016).....	47
Tabela 2 - Velocidade do vento em Lisboa em 2015 (IST-UL, 2016).....	50
Tabela 3 - Produção de energia do modelo OM3.8 (Omniflow, 2016).....	50
Tabela 4 - A poupança do Green Mycrogym Belmont, Oregon. À esquerda, o que seria o desempenho do ginásio sem microgeração. O relatório detalha a poupança energética. (GreenMicrogym, 2010).....	61
Tabela 5 - Tamanho dos países consoante a má nutrição entre 1990 e 2000 (WorldMapper, 2004).....	76

1. Introdução

A ciência é unânime: o nosso planeta está a atravessar profundas alterações climáticas e a causa principal somos nós. O aquecimento global e as suas graves consequências já nos afectam e vão continuar a fazê-lo.

É com esta nota de positivismo que inicio este trabalho que visa conjugar a hotelaria à ecologia. Escolhi enveredar por algo mais interventivo: em vez de fazer - como muita gente - mais um estudo sobre este problema (o que ainda assim tem o seu mérito, ao invés de se ignorar o problema), decidi atacá-lo de frente e oferecer a ajuda que puder, perfeitamente consciente das minhas limitações e da minha falta de relevância no mundo.

Deve aqui ser feito um aviso para aqueles que procuram um trabalho mais técnico e que detalhe as poupanças monetárias que a aplicação destas soluções irá gerar. Por razões explicadas em maior detalhe na conclusão, este trabalho não inclui essa análise com tanto detalhe e propõe diversas soluções.

Felizmente, o ecoturismo é algo cada vez mais importante. Veja-se que a biblioteca Celestino Domingues da ESHTe tem uma secção de livros dedicados a esses assuntos, como por exemplo o livro *Sustainable Development of Ecotourism – A compilation of Good Practices in SMEs* pela Organização Mundial do Turismo, uma colectânea de países de A a Z. Também cada vez mais se vê apostas em turismo ambientalmente sustentável. Na hotelaria em particular, cada vez mais hotéis assumem posições ecológicas e os benefícios vão para além dos ambientais.

No entanto, apesar da ética irrepreensível e das nobres intenções, os progressos nesta área são poucos, lentos e insuficientes. É preciso uma mudança (ou melhor, várias) em maior escala e o turismo deve-se assumir como vanguardista nesta área. Se forem como eu e não gostarem de esperar, ou se também forem como eu e estiverem muito alarmados com as

consequências que já se fazem sentir, devem ter muita urgência em lutar da maneira que conseguirem, por mais pequena que seja.

Pareceu-me evidente aliar a hotelaria - e esta tese - a esta luta, que assumi como um objectivo pessoal. Estou perfeitamente consciente de que são duas áreas tradicionalmente 'inimigas', o que me dá apenas mais uma razão para o tentar. Como conjugar então a ecologia com a hotelaria?

Tal como já mencionei, as políticas ecológicas na hotelaria e até no geral (vulgo: regulamentação) têm muito mérito mas relativamente pouco impacto, há que fazer mais. Assim, parece-me óbvio que esse 'mais' passa necessariamente por aquilo que o hotel usa todos os dias. Máquinas, energia desperdiçada, aproveitamento de espaços, tudo isso são conceitos que podem e devem ser aplicados a qualquer edifício, inclusive a um hotel. Existem claro muitas pequenas coisas que todos os manuais nos dizem que podem e devem ser feitas, mas a bibliografia sobre isso é extensa e prefiro não a repetir.

No capítulo inicial, intitulado 'O problema', apresento a situação sem me focar em demasia nos pormenores do aquecimento global, já que estou certo que qualquer leitor estará informado exhaustivamente tal é a quantidade de notícias a esse respeito com as quais somos bombardeados (onde, infelizmente, isto é apenas um mero inconveniente).

Na mesma lógica, também não dei grande destaque ao que já é feito para combater este problema (no capítulo 'A resposta') pois, apesar de ser minha intenção apresentar boas soluções, as notícias sobre inovações na área são tão numerosas – como o leitor irá rapidamente descobrir – que a minha bibliografia ficaria ainda maior e este trabalho passaria a ser uma simples colectânea de notícias em jornais generalistas. Estou confiante que qualquer leitor deste trabalho consiga com relativa facilidade referir exemplos de inovações ou boas práticas não mencionadas aqui.

A partir daí, dedico os vários subcapítulos consequentes a diversas áreas de um hotel onde podem ser aplicadas soluções inovadoras e tento o mais possível destacar os seus benefícios ecológicos e económicos.

A metodologia usada assenta sobretudo na pesquisa e apresentação de notícias, relatórios ou artigos científicos que validem ou exemplifiquem as minhas propostas. Não dei prioridade à produção de dados (como inquéritos) pois a meu ver existem em boa quantidade e se eu o fizesse seria redundante e pouco produtivo, prefiro apresentar soluções.

Procurando bem, existe muita bibliografia sobre ecoturismo ou secções sobre sustentabilidade ambiental em diversos manuais de gestão hoteleira mais recentes. Sobre eco-hotelaria, a bibliografia é bastante mais limitada, sendo que apenas encontrei algumas fontes que mencionam brevemente soluções ecológicas devidamente actualizadas. Aqui recomenda-se a leitura do artigo *A Gestão Ambiental na Hotelaria: O Caso de Portugal* do número 17/18 de 2012 da revista Turismo e Desenvolvimento, disponível na biblioteca Celestino Domingues na ESHTe. Além de um estudo sobre o que já é feito no nosso país, as autoras fazem um extenso levantamento bibliográfico sobre diversas áreas de actuação.

Ainda na biblioteca da ESHTe, mais recentemente descobri um livro mais actualizado. Intitulado *Managing sustainability in the hospitality and tourism industry – Paradigms and directions for the future*, este livro de 2014 de Vinnie Jauhari é uma das poucas iniciativas recentes na linha desta dissertação.

Por essa razão, a grande maioria das minhas fontes fazem parte de uma webgrafia, apesar de mesmo na internet este ser um tema do qual poucos se aproximam. A nível temático, a forma que cedo se revelou como a mais fácil de abordar este problema foi através da engenharia ambiental, tema que tem vindo a ganhar algum relevo em todas as vertentes.

Dou grande destaque à série documental *Years of Living Dangerously* – cuja primeira temporada foi transmitida em Portugal pelo canal Odisseia – a minha principal fonte de inspiração para este trabalho e um movimento que pessoalmente recomendo vivamente seguirem no Facebook e – a segunda temporada – na televisão a partir de Outubro de 2016 (em Portugal, em Dezembro no canal National Geographic).

Como introdução ao problema do aquecimento global e suas possíveis soluções aconselho o livro de Tom Flannery intitulado '*O Clima Está nas Nossas Mãos - História do aquecimento global*', um resumo de fácil leitura (e de certa forma chocante) de um *bestseller* do mesmo autor. A ter em conta está ainda o livro *30 coisas simples que você pode fazer com energia para salvar a terra*, que apesar de um pouco desactualizado demonstra que já no século passado este assunto era preocupante e merecia atenção.

Destaque também para o documentário da National Geographic intitulado *Engenharia Ecológica*. Apesar de eu apenas ter conseguido adquirir o 2º volume, tem a qualidade habitual das produções do canal e apresenta-nos maravilhas como a Academia de Ciências da Califórnia (também chamado de Museu Verde de São Francisco), a torre do Banco da América (vulgo One Bryant Park em Nova Iorque) ou a torre do Commerce Bank em Frankfurt, todos edifícios muito bem planeados e sustentáveis como espero que sejam os inspirados neste trabalho.

Existe muito mais a destacar entre bons exemplos (nos quais se incluem hotéis) e tecnologias promissoras. Sempre que possível, estarão referenciados como webgrafia ou em notas de rodapé.

Uma nota final, em muitos casos as afirmações aqui presentes são simples factos científicos que – arrisco – se aprendem na escola e por isso a bibliografia ou webgrafia que os corrobora é abundante e não achei necessário expô-la, pelo que tentei limitar o número de fontes às mais relevantes.

2. Desenvolvimento

2.1. O problema

Comecemos então por definir o problema, o aquecimento global que leva às alterações climáticas que ameaçam o planeta.

De uma forma simplista, a temperatura do nosso planeta está a aumentar (NASA, 2014). Este aumento não é igual em todo o globo – na Europa até é um pouco maior que no resto do mundo (Souza & Debeus, 2012) – mas é um facto que tal está a ocorrer. Quanto aos valores, até podem não parecer elevados, mas note-se que basta um aumento de alguns graus centígrados no interior do organismo para um ser humano ficar com febre. Um pouco da mesma maneira, o aquecimento do nosso planeta está a provocar respostas da natureza para tentar combater esses desequilíbrios (NASA, 2016).

A explicação mais comum, provada e unanimemente aceite para este fenómeno é que a energia do sol fica aprisionada cá dentro porque a nossa atmosfera está demasiado densa para a deixar sair. A atmosfera fica assim devido aos gases de efeito de estufa como o metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), vapor de água (H₂O) ou dióxido de carbono (CO₂).

O vapor de água, apesar de poderoso, é um gás cuja emissão em quantidades significativas não é da responsabilidade humana. É sim um gás com um ciclo relativamente rápido (o ciclo da água) e que apenas serve de catalisador que existe em maiores quantidades na atmosfera quanto mais efeito de estufa existir (TheGuardian, 2010). Ora, o efeito de estufa – além da própria água associada ao vapor – é algo essencial para a vida (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007), por isso até devemos estar gratos pelo facto do vapor de água existir.

Mas as boas notícias acabam aqui, todos os outros gases são maioritariamente (ou até totalmente) de emissão humana (US Environmental Protection Agency, 2013), o que equacionando os mais de 7 mil milhões (e este número está a aumentar) de pessoas no planeta e actividades relacionadas dá um resultado monstruoso.

O principal visado é desde há muito tempo o dióxido de carbono (CO_2), apesar de o metano continuar sempre como forte concorrente e ainda poder subir drasticamente (Phys.org, 2016a). O óxido nitroso, o famoso gás do riso, apesar de escasso e regulamentado é imensamente potente (cerca de trezentas vezes mais) e a sua concentração na nossa atmosfera também pode aumentar (TriplePundit, 2010).

A Natureza regula de forma natural a concentração de CO_2 na atmosfera através das plantas, que desde há muito tempo evoluíram para consumirem dióxido de carbono e produzirem oxigénio, energia e alimento para si mesmas (com ajuda da energia do Sol), isto permitiu que surgissem muitos animais, entre eles o ser humano e os seus antepassados.

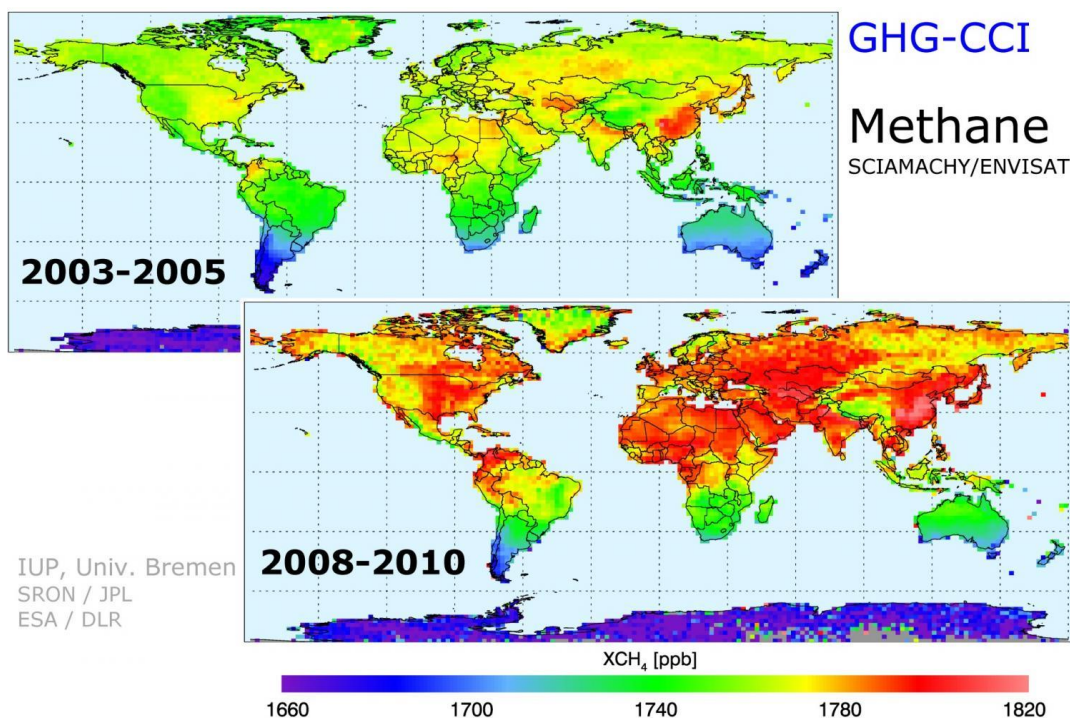


Ilustração 1 - Variação da concentração de metano na atmosfera (Phys.org, 2016b)

O problema é que este desequilíbrio (demasiado CO₂) está a ocorrer muito rapidamente. O ser humano moderno existe apenas há 200 mil anos, pratica agricultura e pecuária há cerca de 13 mil e fez a revolução industrial há menos de 300 anos. Comparando isto com os 1.500 milhões de anos de idade da vida multicelular ou os mais de 4.000 milhões da vida no planeta, a presença humana é uma ínfima parte. No calendário cosmológico apresentado na série Cosmos (onde a história do Universo equivale a 1 ano), o nosso planeta apenas foi formado em Setembro e a nossa espécie apenas é mencionada nos últimos segundos de Dezembro.

A resposta da Natureza está por isso a ocorrer rápida e violentamente, através de desastres naturais por exemplo. O eventual reequilíbrio da Natureza é quase uma certeza mas demoraria tempo que a Humanidade não tem e que seria seguramente fatal para o ser humano e para muitas outras espécies. Pela nossa espécie e pela biodiversidade que não se pode defender, é nosso dever corrigir os muitos erros que foram feitos e ajudar a Natureza e se reequilibrar, de preferência com a nossa sobrevivência assegurada.

Ora, é já um facto que a actividade humana é a principal responsável pela libertação excessiva desses gases para a atmosfera (Alford, 2014) e consequente aquecimento do nosso planeta. As coisas estão tão mal que o consenso é que entrámos numa 6ª extinção na qual se inclui a raça humana (Luntz, 2014). Tal como nas outras 5 grandes extinções, o planeta e alguma da sua biodiversidade irão provavelmente sobreviver, adaptar-se e reconstruir (como o fazem há 4.2 mil milhões de anos), o problema é aquilo que não se consegue adaptar, incluindo os seres humanos (Business Insider, 2014) e muitas espécies de plantas e animais.

O cérebro animal, e consequentemente o humano, está programado para reagir mais prontamente a ameaças imediatas (TheGuardian, 2014), tudo aquilo que isto não parece. Mas aqueles que pensam que esta é uma ameaça

apenas para os nossos filhos ou para as gerações vindouras estão muito enganados. As alterações climáticas já se fazem sentir há vários anos e estão constantemente a piorar e a fazer vítimas (USA Today, 2014).

Existem inúmeros exemplos disto. Basta ligar a televisão ou fazer uma rápida pesquisa na internet ou nos jornais. E o pior é que estes efeitos são os mais visíveis (aproveitando o último parágrafo: imediatos), existem muitos outros que fazem desta situação ainda mais grave (Environmental Defense Fund, 2015).

Veja-se os incêndios que pioram de ano para ano na Califórnia (TIME, 2015) ou na Austrália; a seca extrema que teve influência na guerra da Síria (Years of Living Dangerously – Ep. 1, 2014) e todos os outros desastres reportados na mesma série; o próprio calor é letal já que derrete estradas (DailyMail, 2015) e pode causar problemas de saúde ou mesmo a morte (Years of Living Dangerously, 2014); não é raro atingir-se consecutivamente marcas negativas como ano ou mês mais quente registado (IFLS, 2016a), nem existirem tornados e tempestades que – potenciados pelas alterações climáticas – ficam mais fortes a cada ano que passa, inclusivamente em Portugal (Diário de Notícias, 2010).

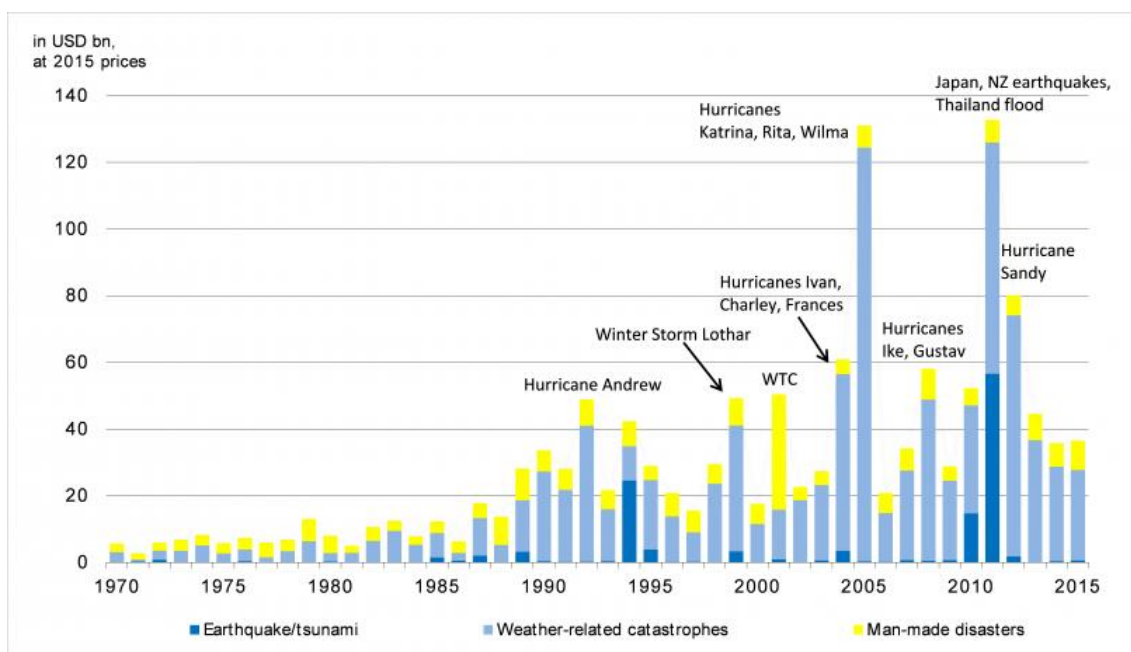


Ilustração 2 - Desastres mundiais nos últimos 45 anos (IBTimes, 2016)

Para agravar este problema, o fenómeno El Niño está a aumentar ainda mais as temperaturas (NOAA, 2016). O número consecutivo de meses a quebrar recordes em termos de temperaturas mais altas é preocupante (à data, 12 ou mais, dependendo das fontes). Uma coisa é certa, 2016 será provavelmente o ano mais quente de que há registo e para o futuro as expectativas não são positivas¹.

Com o fim do El Niño e a sua substituição por La Niña, o normal seria que as temperaturas a nível global diminuíssem, apesar de à data existirem notícias que o Reino Unido atravessou mais uma onda de calor em Setembro (TheGuardian, 2016a) e que Portugal vai ter mais um inverno seco com baixa pluviosidade (AccuWeather, 2016).

Mesmo com o aquecimento global, o arrefecimento do planeta não é assim tão raro. Uma das causas mais comuns e que recentemente tem estado mais no foco dos estudiosos é o facto de os oceanos absorverem dióxido de carbono, o que apesar de ser relativamente positivo para nós e para os restantes animais terrestres, pode ser catastrófico para aquele que é um dos ecossistemas mais importantes do planeta, os corais (CNN, 2016a). Pior, esta protecção adicional irá num futuro não muito distante atingir o seu limite, o que será muito mau para o resto do mundo (NationalGeographic, 2016).

Pede-se que as pessoas não sejam como um infame deputado republicano que levou uma bola de neve para o congresso dos EUA como prova que o aquecimento global é um mito. Clima e tempo são dois conceitos diferentes (NASA, 2015), alterações no clima provocam a curto prazo alterações no tempo, daí que hoje em dia existam chuvas e tempestades nunca antes vistas, mesmo com aquecimento global. Tanto o ser humano como muitos outros animais não estão adaptados para sobreviver a tantas alterações a este ritmo muito maior que o normal na Natureza.

¹ “Experts already agree that the target set of limiting warming to below 1.5°C (2.7°F) is basically unachievable unless radical reform is instigated.” (IFLS, 2016a)

O aumento do nível médio águas do mar causado pelo degelo das calotes polares é uma das consequências mais discutidas e pode ser ainda pior do que se previa inicialmente (Business Insider, 2015), para além das consequências mais faladas (inundações, mais chuva, potenciar tempestades, etc.). Pessoalmente, não estou muito preocupado com este cenário, pois teremos que resolver o problema do aquecimento global muito antes de isto ocorrer e não planeio esperar até a região onde vivo ser inundada.

O aquecimento global também afecta a própria saúde das pessoas (Epstein, 2000). Destaque para a dengue na Madeira (Silva, 2008), malária em Espanha (Peralta, et al., 2010), o vírus Zika (TheGuardian, 2016e) e até o cancro, seja de maneiras mais tradicionais (Van der Leun, et al., 2008) ou menos convencionais (DailyMail, 2010), quem sabe se o degelo irá deixar a descoberto Antrax ou a Gripe Espanhola (CNN, 2016b). Em Portugal continental, é de notar que estamos, tal como a maioria do sul da Europa, na zona de risco potenciada pelas alterações climáticas, como ondas de calor extremo (Inhabitat, 2016a).

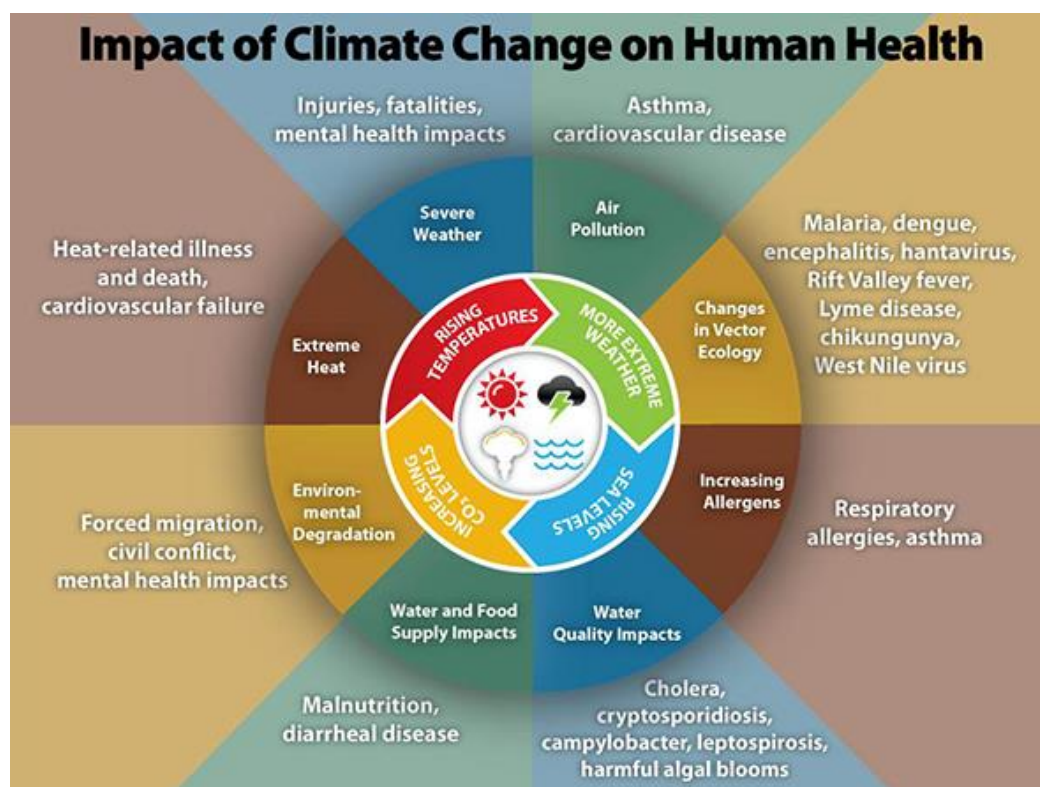


Ilustração 3 - Impacto das alterações climáticas na saúde (CDC, 2016)

Enfim, a lista de consequências é enorme, desde as mais reportadas até às mais desconhecidas, mas não menos reais (Pappas, 2012). Não lhes serão dedicadas mais tempo pois, como já foi dito, o espírito deste trabalho não é o de documentar o que acontece mas sim o que tem de acontecer.

Pela sobrevivência da nossa espécie e de muitas outras formas de vida, é muito urgente combater isto (US News Report, 2012). É imoral voltar a deixar este problema para a próxima geração resolver, mesmo que eles o conseguissem seria provavelmente tarde demais (EarthTalk, 2015). É necessário encarar a realidade: o planeta está a aquecer, o ser humano é o principal responsável e como forma de vida mais inteligente neste planeta cabe-nos a nós resolver a situação.

Consciente que estou apenas no início da minha vida e que talvez seja já tarde demais, pretendo propor soluções no meio ao qual estou mais ligado, ou pelo menos desbravar caminho para que tal aconteça.

2.2. A resposta

Procurando bem, já existem bastantes fontes que confirmam e exploram este problema e o que fazer para o combater. Felizmente, as pessoas não estão tal mal informadas neste aspecto, algumas apenas ignoram a sua seriedade.

A nível global, o número de notícias ou relatórios é tão avassalador que se torna impossível explorar tudo. A nível regional existem vários estudos que avaliam a prestação dos hotéis em diversas partes de globo, como é o caso do Sudeste Asiático (Tsai, et al., 2014), Europa Mediterrânica (Pieri, et al., 2015), Brasil (Felix & Santos, 2013), Espanha (Molina-Azorín, et al., 2009) e até em África (Mensah, 2006). Felizmente, Portugal já se pode incluir neste lote - apesar dos fracos resultados (Sousa & Eusébio, 2012).

Estes estudos, com as suas bibliografias mais ou menos actualizadas, ficam um pouco aquém da abordagem *hands on* que se propõe aqui e a maioria deles pouco acrescenta para além do que já se sabe e é repetido quase até à exaustão. Mas nem por isso são inúteis, pois promovem a consciencialização tão importante tanto em turistas, clientes e até gestores. De tal é exemplo o artigo de (Tsagarakis, et al., 2011) que conclui que a percentagem de pessoas que estariam dispostas a pagar mais por um alojamento mais ecológico é significativa.

Para os gestores, esta *awareness* é ainda mais importante pois a maioria desses estudos tem conclusões consistentes, onde se podem facilmente identificar padrões que podem facilitar ou melhorar a gestão da unidade hoteleira. Talvez mais importante, vários estudos demonstram que existe uma correlação positiva entre boas práticas ambientais na gestão hoteleira e uma boa performance financeira (Gil, et al., 2001), ainda que grande parte desses ganhos financeiros tenha origem na poupança em compra de energia ou água, pelo que são essencialmente benefícios de médio e longo prazo, logo, menos atractivos para alguns gestores.

É claro que tudo isto varia consoante o país (Forbes, 2010). Por exemplo, nos países do norte da Europa é notória a preocupação com o ambiente, pelo que nestes será mais fácil realizar projectos relacionados com a protecção ambiental ou sensibilizar gestores ou mesmo clientes (apesar destes serem turistas provenientes de diversas partes do globo). Noutros (Erdogan & Baris, 2006) existem claras melhorias que podem e devem ser feitas.

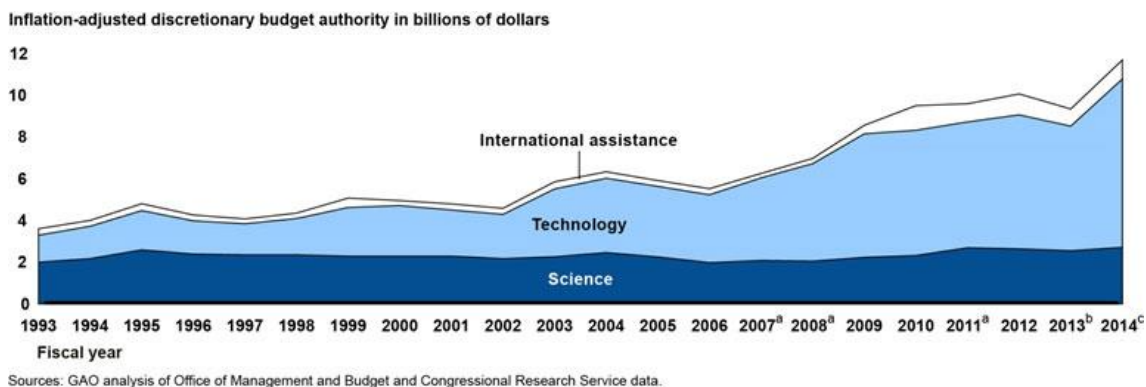


Ilustração 4 - Financiamento nos EUA (GAO.gov, 2014)

Segundo as Nações Unidas (UN Environmental Programme, 2016) e a Organização Mundial do Turismo (OMT, 2009), o turismo está num lugar central em tudo isto.

Enquanto contribuidor, 5% das emissões de gases de efeito de estufa a nível global provêm do turismo, em parte significativa do transporte aéreo. Como sector directamente afectado pelas consequências, a acção do turismo neste campo é ainda mais urgente. Imagine-se as Maldivas totalmente debaixo de água², o monte Kilimanjaro sem o seu gelo ou regiões onde hoje existe turismo de massas (como o Algarve) com falta de água devido à seca.

O turismo é também um mecanismo de redistribuição de riqueza dos países desenvolvidos para aqueles em desenvolvimento. Imagine-se se um dos recursos essenciais para o turismo – o clima – fosse profundamente alterado em tão curto espaço de tempo, poderia ter consequências avassaladoras. O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – sobre a alçada da ONU) concluiu, “com muita confiança, que as alterações climáticas podem impedir o progresso de muitas nações em desenvolvimento até meio deste século (...)”³.

² O país já está a pensar migrar toda a sua população para a Austrália.

³ Tradução do relatório acima mencionado: “The IPCCix concluded, with very high confidence, that climate change would impede the ability of many developing nations to make progress on sustainable development by mid-century (...)”

O interesse da comunidade internacional no meio ambiente não é novo, pese embora os resultados desapontantes. Em 1972 deu-se em Estocolmo a primeira conferência da ONU sobre o assunto e mais tarde – em 1992 – deu-se a conferência do Rio de onde saiu a famosa Agenda 21, as conferências repetem-se anualmente, com destaque natural para Copenhaga (2009 – apelidada de Hopenhagen), Paris em 2015 e de Marraquexe em Novembro de 2016⁴. Para o turismo em concreto, a preocupação materializou-se em algumas conferências para o sector como a de Djerba em 2003, Davos em 2007 e o que esperamos venha depois.

Em suma, muita tem sido a atenção dada e as conclusões tiradas sobre a relação entre o turismo e as alterações climáticas. É unânime que é uma enorme ameaça e que algo tem que ser feito. Mesmo a nível económico, a OMT conclui que os custos de actuar agora seriam “muito menores” do que os custos económicos e sociais resultantes da inacção (OMT, 2009).

Um relatório da Hotel Energy Solutions (HES, 2011) em parceria com a União Europeia conclui que “(...) seria útil providenciar uma lista de tecnologias adequadas a cada área operacional do hotel (...) de modo a que os gestores hoteleiros saibam que tecnologias podem ser integradas na renovação de áreas específicas do hotel.”⁵.

Apesar de a contribuição da hotelaria ser relativamente baixa comparada com a da aviação, cerca de 21% para 39% em 2005 (OMT, 2007), este último sector está muito dependente dos avanços científicos e são os hotéis que têm de assumir o seu papel como pilar fundamental no turismo (sem alojamento o turismo é muito limitado) e posicionar-se na vanguarda da luta contra o aquecimento global. Ainda assim, muitos gestores continuam mal informados

⁴ Que teve mais países em desenvolvimento a se comprometerem com um desenvolvimento sustentável, bem como outras conclusões disponíveis gratuitamente online.

⁵ Tradução livre de: “The EUAG suggested that it would be helpful to provide lists of suitable technologies foreach of the different operating areas of the hotel (eg. hallways, restaurants, bedrooms, etc.), so that hotel managers can see which technologies can be integrated into renovation of specific hotel áreas” (HES, 2011)

sobre o que podem fazer para contribuir para esta luta (Zografakis, et al., 2011).

Existem diversas razões para o fazer, como a existência de regulamentação, a optimização de recursos para melhores performances e competitividade (Fraj, et al., 2015), a pressão dos diversos *stakeholders*, a imagem dada pela unidade ou marca e – esta deveria bastar – por razões éticas ou altruístas. É a coisa certa a fazer já que se trata de um caso de sobrevivência tanto no futuro como no presente.

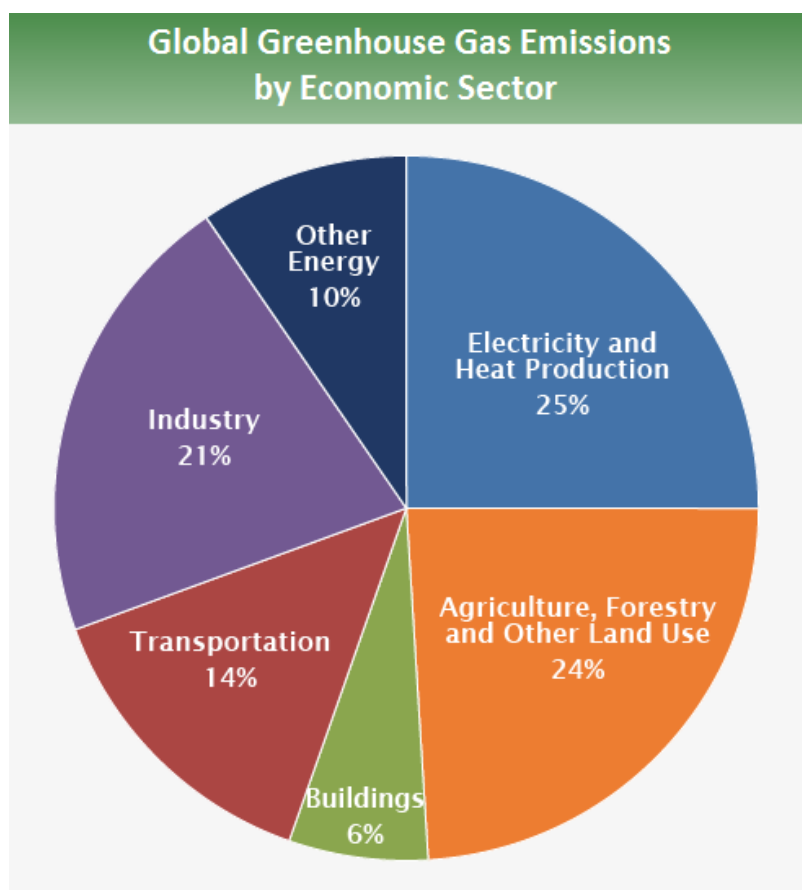


Ilustração 5 – Peso dos diferentes sectores nas emissões em 2010 (USEPA, 2014)

Infelizmente e apesar dos muitos avisos da comunidade científica de como a situação é bastante grave (CommonDreams, 2016), a resposta internacional tem sido pouco eficaz (veja-se os fracos resultados),

desorganizada e até se pode dizer que o problema é um pouco ignorado face à urgência da situação, embora um dos gurus desta luta tenha recentemente dado uma palestra com uma visão mais optimista (Gore, 2016).

Muitos acreditam que o objectivo da ciência é de descobrir a verdade. Essa ideia é errada. Existem teorias que foram testadas e validadas inúmeras vezes e são hoje consideradas verdade, enquanto existem muitas outras que (ainda) são apenas hipóteses e muitas mais seguirão esse caminho. Como tal, existem diversas hipóteses e poucos consensos sobre quando atingiremos o famoso ponto de não-retorno (JapanTimes, 2013) ou até se já o ultrapassámos. A única coisa que sabemos é que ele existe. É irrelevante o quando acontecerá ou até se já foi ultrapassado, a única certeza é que o aquecimento global tem de ser combatido.

Pior, o período de inacção – quando tanto os líderes mundiais como a sociedade em geral não agiam – foi tão longo que, ainda que seja tomada uma acção mais positiva, a mudança possível será lenta e as consequências serão na mesma desagradáveis (NOAA, 2009). De novo, a situação é adiada ou subestimada (NYTimes, 2016) até existir ainda mais consenso científico (como se a ciência fosse um profeta dos dias modernos), o que existe é a certeza de que a alternativa – não actuar – terá um resultado ainda pior.

Seja pela *awareness* que promovem em todo o mundo (TIME, 2015) ou pelas formas de luta que propõem (ainda que bastante conhecidas ou até um pouco desactualizadas), todos estes estudos, relatórios ou notícias ajudam a criar vários exemplos de boas práticas que, ainda que não tenham impacto significativo, merecem ser destacados.

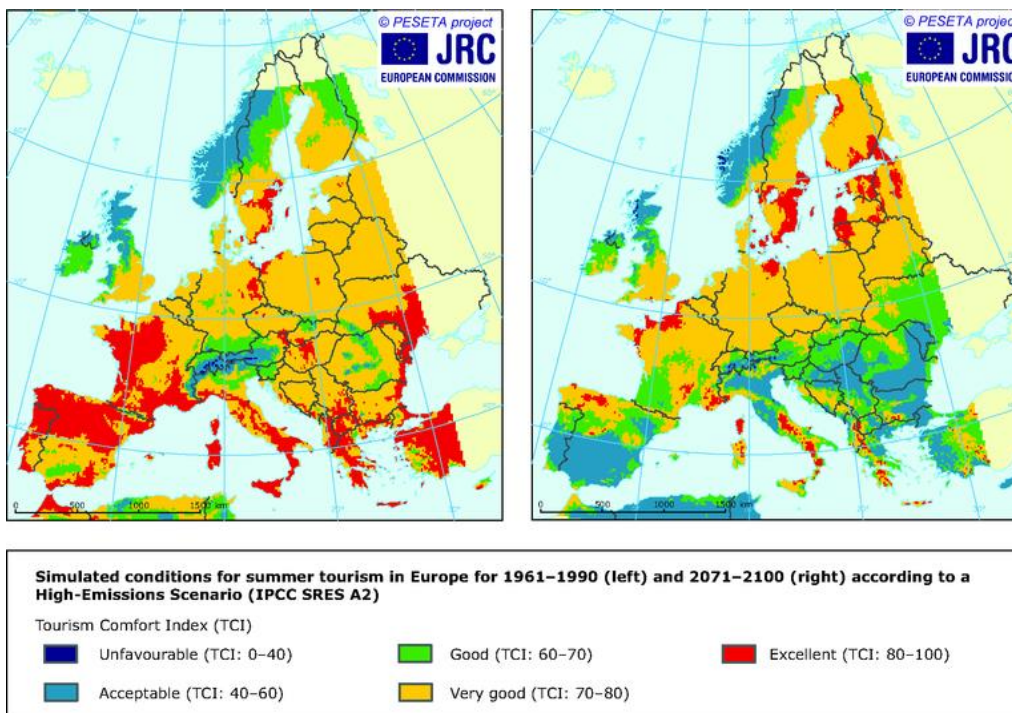


Ilustração 6 – Modelo de como mudará o turismo na Europa (European Environment Agency, 2008)

Há aqui que fazer a muito necessária distinção entre hotelaria convencional e Ecoturismo, área que felizmente já tem secção própria na biblioteca da ESHTe e cada vez mais importância para o turismo.

Devido às características únicas de cada alojamento, os eco resorts são casos muito particulares e a sua performance pode variar bastante consoante o planeamento feito na fase de construção e muitos outros factores (Warnken, et al., 2003). Embora alguns possam ser postos em causa relativamente à sua qualidade, eficácia ou até verdadeiro objectivo (TreeHugger, 2009a), o eco resort “normal” é algo inerentemente positivo assumindo que cumpre a legislação em vigor (Turismo de Portugal, 2002). Neste aspecto, o mais negativo é seguramente o facto da mais recente portaria que regula existência do turismo de natureza datar apenas de 2002. Dada a descredibilização recente de alguns eco resorts e a crescente importância do tema, seria certamente benéfica alguma legislação mais actual e eficaz.

Ainda assim, dada a quantidade de especialistas envolvidos na criação de um eco resort e o facto de aparentemente existir apoio suficiente nessa

área, as propostas feitas aqui são sobretudo direccionadas para a hotelaria convencional e para o que ela pode – e deve – fazer para se adaptar e ajudar para além das já habituais práticas e políticas sustentáveis.

Neste momento existem vários projectos, mais ou menos abrangentes, que visam associar a hotelaria e a ecologia. Um dos primeiros foi o projecto HOTRES (Karagiorgas, et al., 2004), um projecto que estudou a implementação de energias renováveis em hotéis. Apesar de aparentemente ter sido abandonado, facilmente se conclui que ajudou a espalhar *awareness* e criar *know-how* nos locais onde actuou (incluindo a ilha da Madeira).

Um dos maiores defeitos apontados no artigo original é a falta de ferramentas de ataque conjunto a esta problemática, como agências regionais responsáveis pela consciencialização ou manutenção das práticas, o que causou bastante dispersão de informação e esforços ao fim de algum tempo (o que provavelmente levou ao decair da iniciativa).

O que actualmente provavelmente mais se assemelha a isto é o projecto neZEH⁶ (Near Zero Energy Hotels), uma iniciativa europeia que desde 2013 visa fornecer diversas ferramentas para melhorar a gestão energética em 16 hotéis europeus (European Commission, 2016). A iniciativa terminou em 2016 e recentemente concluiu:

- 90% dos hotéis europeus são pequenos ou médios e terão grandes desafios pela frente no que toca a renovar os seus hotéis tendo em vista a preocupação com o ambiente. O apoio público, financeiro, técnico e político é chave;
- Algo tão ou mais importante é o gestor. Não só para alcançar o nível desejado mas também para o manter, treinando e educando o *staff* e os próprios hóspedes;
- Grande parte da energia usada nos hotéis é alocada para funções que não exclusivamente o alojamento e que estão ligadas ao conforto e satisfação das expectativas do cliente. Estas funções

⁶ Disponível em: <http://www.nezeh.eu/home/index.html> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

“extra” são ainda assim muito importantes para a competitividade e viabilidade do hotel, pelo que isto deve ser tido em conta para edifícios existentes ou novos.

Pese embora o facto de estas conclusões serem espectáveis e não acrescentarem muito, é louvável que tenha existido um projecto deste tipo com informações mais actualizadas e que pôs especialistas em contacto com gestores para – pelo menos por agora – promover a preocupação e o *awareness* sobre esta matéria.

A nível de regulamentação da qualidade na hotelaria, é impossível ignorar a ISO 14000, uma ‘série de padrões que dá às empresas e organizações uma série de ferramentas práticas para gerirem bem a sua responsabilidade ambiental’ (International Organization for Standardization, 2016). Em termos de ataque concentrado às alterações climáticas esta é provavelmente a iniciativa mais consensual e útil, apesar de não obrigatória. O seu sistema principal, a ISO 14001, foi recentemente actualizado (2015).

Também no tópico da certificação ambiental é importante mencionar o EMAS, um sistema europeu que até é mais antigo que a ISO 14000 e que em Portugal é coordenado pela Agência Portuguesa do Ambiente. É vocacionado sobretudo para empresas no sector industrial (39 dos 58 membros) – com destaque para a EDP - e apenas conta com 2 membros na área do alojamento e restauração (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016).

A nível hoteleiro a preocupação com o ambiente também não é nova e existem projectos que merecem ser destacados.

O grupo Bensaude tem vários hotéis nos Açores⁷ e tem-se mantido fiel à visão geral do arquipélago de preocupação ecológica. A sua rigorosa política ambiental e diversas certificações (Ambitur, 2016a) fazem deste um grupo que demonstra que o sucesso e a sustentabilidade podem andar de mãos dadas. Também nos Açores, destaque para o Santa Bárbara Eco-Beach Resort, um

⁷ Disponível em: <http://www.bensaude.pt/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

investimento privado focado na tranquilidade e sustentabilidade (IOOnline, 2015).

Mudando de arquipélago, a Madeira também tem de ser destacada. Já aqui se falou no projecto HOTRES e de como “emprestou” o seu *know-how* a 10 hotéis da ilha. Enquanto que a maioria está simplesmente enquadrado no meio (reaproveitamento de quintas antigas por exemplo) ou faz hoje parte do grupo Pestana, o mais evidente caso de sucesso é o hotel Jardim Atlântico⁸, que desde então adquiriu várias certificações e ganhou diversos prémios, com destaque para a certificação LiderA⁹, um sistema desenvolvido pelo Doutor Manuel Duarte Pinheiro para avaliar, gerir e certificar edifícios que sejam um bom exemplo de sustentabilidade.

No continente, os exemplos de hotéis que buscam a sustentabilidade são muitos. Porventura o mais relevante é o Zmar Eco Campo, mais do que um simples eco resort no Alentejo e que cada vez mais é alvo de atenção mediática¹⁰. Além do número crescente de eco resorts, muitos mais são os hotéis tradicionais que se movem neste sentido através de políticas sustentáveis, certificações e prémios ganhos, como é caso do hotel Inspira Santa Marta em Lisboa¹¹ ou do Accor21¹². Uma boa forma de estar a par destas boas práticas é estar atento aos prémios de sustentabilidade atribuídos pelo Turismo de Portugal ou aos World Travel Awards (“Óscares do Turismo”).

A versão mais actualizada do Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT) menciona algumas vezes a necessidade de preocupação com o ambiente. Apesar de, infelizmente, o documento não dedicar um capítulo inteiro a esta problemática, é notória a melhoria e a importância crescente deste tema para os órgãos de soberania. A versão actual já expirou em 2015 e a nova, intitulada de ‘Turismo 2020 – cinco princípios para uma ambição’ já teve consulta pública e será apresentada ainda este ano (Ambitur, 2016b).

⁸ Disponível em: <http://www.jardimatlantico.com/por/index.asp> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁹ Disponível em: <http://www.lidera.info/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

¹⁰ Disponível em: <http://www.zmar.eu/pt/imprensa/1001.htm> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

¹¹ Disponível em: <http://www.inspirahotels.com/politica-sustentavel> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

¹² Disponível em: <http://www.accorhotels.com/pt/sustainable-development/index.shtml> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Ambiente

- > Assegurar a limpeza e despoluição ao nível do solo, sub-solo, água e ar
- > Redução dos níveis de barulho, em particular junto a empreendimentos hoteleiros ou de lazer (ex. obras, fábricas, aviões)
- > Assegurar boas condições de saneamento (ex. eliminação de saídas de esgotos)
- > Controlar os níveis de poluição e evitar maus cheiros
- > Eliminação de depósitos de entulho nas margens dos rios em áreas turísticas

Ilustração 7 - Uma das referências ao ambiente no PENT (Turismo de Portugal, 2007)

No que vai para além do turismo os exemplos são ainda mais (como a certificação LiderA e as várias áreas que alberga). Do muito que poderia ser mencionado, destaque para a Ecoaldeia de Janas¹³, um projecto de existência ecológica e em harmonia com a Natureza em toda uma comunidade (com vários projectos, iniciativas e formações que a integram), apesar de também disponibilizar alojamento.

Uma hotelaria mais sustentável (ou melhor que isso) pode não estar assim tão distante. Nos últimos anos assistiu-se a uma alteração na economia e o financiamento para projectos de energias renováveis ou sustentabilidade está a ficar cada vez mais rentável em oposição à exploração de petróleo e outros combustíveis fósseis (TheGuardian, 2016d). São abundantes as notícias sobre novos projectos e investidores a nível individual (chamados *angels*) ou corporativo (como a NEFCO, a *Greenfund* ou a própria Comissão Europeia¹⁴).

¹³ Disponível em: <http://ecoaldeiajanas.org/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

¹⁴ Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/funding/intro_en.htm (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Também muito positivo é a existência de curso superiores de engenharia do ambiente com mestrado integrado em diversas universidades nacionais e internacionais, o que demonstra que – pelo menos a nível da educação – o mundo se preocupa com este grande problema e está disposto a investir em pessoas qualificadas para o solucionar.

As celebridades também têm dado uma grande ajuda na consciencialização do público para este problema. O exemplo máximo neste momento é neste momento Leonardo Di Caprio, que no seu discurso de aceitação do Óscar para melhor actor em 2016 falou um pouco neste problema e no que ainda tem que ser feito. Antes até, Di Caprio já tinha mostrado o seu apoio ao comprar uma ilha em Belize para construir um revolucionário eco-resort (NYTimes, 2015). O mesmo já tinha sido também feito por Marlon Brando (Forbes, 2014).

O próprio Di Caprio realizou mais recentemente o documentário *Before the Flood*, detalhando a sua preocupação com as alterações climáticas e a sua viagem como embaixador da ONU. Em Portugal, foi transmitido pela RTP1 e National Geographic, estando disponível gratuitamente na página de facebook do documentário.

Falando em celebridades e figuras públicas, não se pode ignorar o documentário *Years of Living Dangerously* e recomendar o seu visionamento. Sem dúvida uma das minhas grandes inspirações para este trabalho, é um documentário produzido por grandes nomes como James Cameron ou Arnold Schwarzenegger e com vários episódios onde muitas mais celebridades ou jornalistas viajam pelo globo para documentar casos muito preocupantes relacionados com as alterações climáticas. Em Portugal, a primeira temporada foi transmitida pelo canal Odisseia e a segunda temporada chegará neste Dezembro ao canal National Geographic.

Do lado dos cientistas as opiniões parecem menos positivas, talvez devido à sua maior proximidade à questão. Neil deGrasse Tyson, um influente

astrofísico (apresentou o *remake* de *Cosmos* do grande Carl Sagan) e o seu colega Bill Nye *The Science Guy* parecem quase resignados a um destino menos bom e não acreditam muito na recuperação a tempo, provavelmente devido às enormes disparidades entre quem decide e quem devia decidir neste caso (StarTalkRadio, 2015)¹⁵.

Apesar disto, em termos políticos tem-se assistido a melhorias. Nos Estados Unidos, um dos países mais poluidores e que consome mais recursos não-renováveis, o presidente Barack Obama concorda que as alterações climáticas são um enorme problema que deve ser atacado em diversas frentes, coisa que é neste momento (e desde há algum tempo) algo muito presente nas suas políticas¹⁶, bem como as do Partido Democrata e do seu vizinho a norte, Justin Trudeau (TheGuardian, 2016b). Também o secretário-geral demissionário da Nações-Unidas, Ban Ki-moon, admite que as alterações climáticas são o maior problema da humanidade e que sempre tentou chamar a atenção para o combate às mesmas apesar da já habitual resistência (Meireles, 2016).

Em Portugal, as notícias mais recentes são positivas. Na 2ª semana de Maio de 2016, durante 4 dias seguidos a electricidade gasta no nosso país proveio toda de fontes renováveis (infelizmente isto não inclui os automóveis) (ZERO, 2016). No entanto, é importante referir que Portugal tem apenas 10 milhões de habitantes e não é um grande poluidor como a China, os EUA ou a Rússia (Reuters, 2009), estando até bem melhor posicionado que países europeus semelhantes em termos populacionais como a Grécia ou a República Checa (Comissão Europeia, 2013), pelo que apesar de serem boas notícias, é preciso propagar a acção pelo mundo. E, como já aqui defendi, dar o exemplo.

¹⁵ De outro video, destaque para a frase "*By the way, don't save the earth, earth will be fine, save humans instead*".

¹⁶ Recentemente, o mesmo proibiu a exploração de petróleo e gás natural no Ártico, acalmando alguns medos da comunidade mundial em relação ao próximo presidente, Donald Trump.



Ilustração 8 - Uma citação do documentário (GreenDivas, 2014)

A nível privado, apesar de todos os braços serem poucos, tem-se assistido a um constante crescendo de apoios. De individuais contam-se investidores, celebridades ou mesmo empresários, como é o caso de Elon Musk (Inhabitat, 2016b). Também mais e mais organizações se juntam à luta, como são os casos da *Greenpeace*, da *Conservation International*, da *Friends of the Earth* ou da *World Wildlife Fund*.

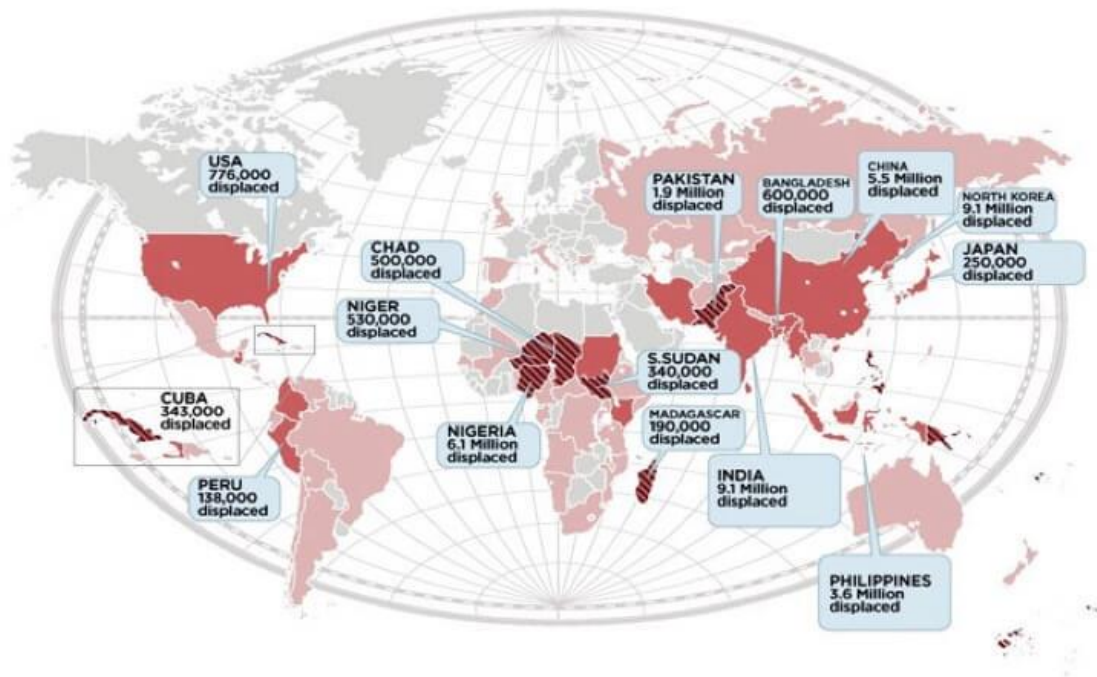
Apesar de todos os avanços conseguidos ao longo do tempo, caso do protocolo de Quioto ou mais recentemente do acordo de Paris, que visa limitar o aquecimento global em dois graus centígrados até ao fim do século, a comunidade científica e até a própria Organização das Nações Unidas são da opinião que, apesar de positivo, não é suficiente (TheGuardian, 2015a). Felizmente, vários países – mais ou menos desenvolvidos – têm diversos planos de luta com objectivos mais ambiciosos e menos alargados no tempo (Australia Government, 2015), algo fundamental se queremos atacar a sério

este problema antes 2100. Portugal está, alegadamente, atento (Diário de Notícias, 2016) mas infelizmente não assume maiores iniciativas.

As consequências já se fazem sentir e assim continuarão (TheGuardian, 2015b), dependendo de nós a sua intensidade e o resultado final. Se já é tarde demais, mesmo em cenários otimistas? Sim, para algumas partes do globo (IFLS, 2016c). Se a situação com os milhões de refugiados da guerra da Síria já é grave, imagine-se os milhões (ou até mais) de refugiados climáticos (IFLS, 2016d). Este termo já existe há algum tempo em países como o Bangladesh, como nos mostra o 8º episódio da 1ª série do documentário *Years of Living Dangerously*.

Imagine-se todo o planeta – com os seres humanos nele – a sofrer o mesmo terrível destino.

IN 2012, EXTREME WEATHER DROVE
MORE THAN 32 MILLION PEOPLE
FROM THEIR HOMES



98% OF CLIMATE REFUGEES WERE FROM DEVELOPING COUNTRIES.

Ilustração 9 - Refugiados climáticos em 2012 (Social Europe, 2015)

Se esta tarefa – a de tentar inverter a gigantesca roda do aquecimento global – parece hercúlea, pôr as coisas em perspectiva irá ajudar. Que é difícil isso não há dúvidas, que haja resistência de alguns grupos (TheEconomist, 2016) também é natural, visto que a liberdade como tudo tem pontos fortes e fracos (as pessoas têm a liberdade de negar a realidade¹⁷), mas que pode ser feito também não há dúvidas.

Já temos prova que cooperação internacional a esta escala é possível. Alguns anos antes de eu nascer falava-se no buraco de ozono e de como os CFCs prejudicavam gravemente a atmosfera e a nossa própria sobrevivência. Ora, a comunidade internacional decidiu provar que guerras mundiais não

¹⁷ Disponível em: <http://www.theflatearthsociety.org/cms/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

tinham apenas dividido o mundo e, pelo contrário, tinham despertado alguma consciência global. Em 1987 assinou-se o protocolo de Montreal e foram tomadas várias medidas que derrubaram este problema. Hoje, “os cientistas esperam uma lenta mas quase-completa recuperação da camada de ozono até meados do século XXI.” (WHO, 2009). O compromisso foi mantido ou até reforçado e as notícias mais recentes também são bastante positivas e espera-se que a recuperação esteja atingida até 2050 (IFLS, 2016b).

Claro que esta ameaça é diferente. Uma coisa é atacar e mudar as indústrias produtoras de *sprays* emissores de CFCs, outra coisa é atacar e mudar toda uma sociedade altamente dependente do petróleo e dos combustíveis fósseis, a mudança de escala é enorme. De momento existe uma abordagem muito fragmentada onde cada cidadão e país escolhe de que forma e se quer sequer responder. Com tanto em jogo não pode ser assim, esta ameaça tem de ser atacada de forma concentrada.

O mundo evoluiu e já não estamos em 1987. Em minutos ou segundos sabemos de notícias do outro lado do globo, organizamos-mos e mobilizamos ajuda com voluntários de todo o mundo. Não subestimemos a evolução humana, não digamos “é impossível”. Pôr um homem na Lua em 1969 era impossível, um país produzir tanta energia que a dá a outros era impossível (EcoWatch, 2016), um hotel usar energia apenas proveniente de fontes renováveis era impossível (Dalton, et al., 2008). ‘*Impossível*’ é apenas uma palavra dita por Homens fracos que preferem viver no mundo que lhes foi dado em vez de explorarem o seu poder de o mudar¹⁸.

Há inúmeros mais exemplos de mais boas práticas ou casos de sucesso no campo do combate ao aquecimento global, sejam individuais ou comunitárias. Uma simples pesquisa nesta área revelará notícias e inovações muitas vezes ignoradas pelos meios habituais e do quotidiano. Remete-se

¹⁸ De Muhammad Ali: “Impossible is just a big word thrown around by small men who find it easier to live in the world they’ve been given than to explore the power they have to change it. Impossible is not a fact. It’s an opinion. Impossible is not a declaration. It’s a dare. Impossible is potential. Impossible is temporary. Impossible is nothing.”

novamente à mais recente TEDtalk de Al Gore e ao seu optimismo¹⁹. Tal como muitas pessoas antes e depois, o próprio Gore já apresentou diversas soluções em termos gerais no seu livro de 2009 intitulado “A nossa escolha” e, como muitos, recusa-se a baixar os braços.

Todos temos que dar o nosso contributo, aqui fica o meu no que à hotelaria diz respeito.

Este é um problema quase impossível para a comunidade global. Difícil? Mais do que tudo até agora. Solucionável? Sem dúvida.

2.3. As soluções

Neste capítulo irão ser apresentadas propostas de coisas que podem ser feitas ou aplicadas de forma a reduzir a pegada ecológica de um hotel e, pelo menos na maioria dos casos, reduzir também os custos a médio-longo prazo. Estas soluções vão desde o mais convencional e recomendado até soluções mais engenhosas e raramente usadas.

Uma questão fundamental que a partir de agora se põe em cima da mesa é “como”? Dado que frequentemente os investimentos nesta área são significativos, não devemos esperar que a maioria das unidades ou cadeias hoteleiras tenham condições monetárias para suportar as soluções aqui apresentadas.

Anteriormente neste trabalho já se mencionaram soluções de financiamento que são menos arriscadas que o crédito comum e por isso uma

¹⁹ Onde, entre muitas outras coisas, refere que os EUA e a humanidade superaram as expectativas em termos de produção de energia renováveis, tanto no início deste século como até 2030. Palestra disponível gratuitamente online.

melhor alternativa, este problema é demasiado grande para ser resolvido sozinho e devemos trabalhar com outros interessados em proteger o ambiente, ainda que sejam “apenas” fundos (não querendo de modo algum denegrir a sua utilidade e enorme mérito).

Outra opção válida é o *crowdfunding*, algo muito popular hoje em dia e que nos tem trazido algumas coisas úteis e muitas mirabolantes (e menos úteis). Basicamente, estamos a pôr o poder de ajudar nas mãos das pessoas (uma espécie de peditório *online*), o que num mundo globalizado significa um número gigantesco de possíveis ajudantes e que, ainda que cada um contribua com pouco, as possíveis doações são tantas que se acumulam e geram um valor significativo (como é o caso da Wikipedia).

Surpreendentemente, não existe particular sucesso em *crowdfunding* para projectos de cariz ambiental (Hörisch, 2015), mas continua a ser uma excelente ideia e oportunidade aproveitar o poder dos milhões de pessoas preocupadas com este problema, especialmente como alternativa ao poder político ou financeiro que, não raramente, tem outros interesses e resistências no caminho. Existem várias opções como o alemão EcoCrowd²⁰ ou os generalistas Kickstarter e Indiegogo, no entanto uma boa dose de publicidade e interacção das comunidades regionais é sempre aconselhada.

Sempre que possível serão referidas empresas que providenciam a solução referida. No entanto, para cada tecnologia proposta podem existir alternativas ou mesmo opções independentes através de engenheiros, a decisão final caberá ao gestor que, espero, tenha a intenção de aproveitar este trabalho e as suas ideias.

²⁰ Disponível em: <https://en.reset.org/blog/ecocrowd-kickstarter-crowdfunding-green-projects-11252014> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

2.3.1. Boas Práticas

Qualquer gestor competente sabe que existem muitas pequenas coisas que todos os hotéis podem e devem fazer, mediante a sua possibilidade obviamente, para ajudar nesta luta. Pela sua dimensão maioritariamente pequena estas políticas podem parecer irrelevantes, mas é sabido que ao final do mês todas as pequenas mudanças acumulam-se e o peso no saldo final é significativo e sobretudo atractivo quando se fala de poupanças nos gastos (Singh, et al., 2014).

A importância e eficácia da certificação são comprovadas, tanto que até existe uma disciplina sobre o assunto neste Mestrado em Gestão Hoteleira. A norma ISO 14001 é provavelmente a mais conhecida a nível mundial. Através da implementação de um sistema de gestão ambiental (SGA), a ISO 14001 ajuda as empresas a controlarem mais eficazmente e até a reduzirem a sua pegada ambiental, focando-se simultaneamente na qualidade e satisfação dos clientes.

Existem no entanto muitas outras certificações que são orgulhosamente usadas como medalhas pelos hotéis, e com razão visto que é cada vez mais importante para o consumidor usar serviços responsáveis (Acre Foundation, 2016). Menos conhecidas que a ISO 14001 são as certificações do Forest Stewardship Council, a Green Globe, o Carbon Trust Standard e, a nível europeu, a EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). Apesar do nosso pequeno tamanho, Portugal pode-se orgulhar de ter uma certificação criada e aplicada internamente para construções sustentáveis (desenvolvida por isso na próxima secção).

Na realidade, existe até uma discussão sobre se será negativo existirem tantas certificações pois podem dispersar a oferta e “confundir os consumidores ao ponto destes preferirem ignorar mensagens ecológicas” (Font, 2001). No entanto uma coisa é certa, pelo menos para já, mais vale ter certificações em excesso do que em falta. A situação é demasiado premente

para se dar prioridade à discussão sobre qual certificação é mais completa e importante.

Vários hotéis ou cadeias hoteleiras têm ainda a sua própria política ambiental onde muitas destas boas práticas são valorizadas, defendidas e desenvolvidas. Alguns exemplos são o grupo Bensaúde²¹, proprietário de vários hotéis nos Açores; do maior grupo português na área, temos o Pestana Planet Guest²²; o grupo Accor²³, através do seu programa Planet 21; o Hotel Falésia no Algarve²⁴; o já referido hotel Jardim Atlântico na ilha da Madeira²⁵; o hotel Atlântida Mar²⁶, que nos mostra que nos Açores a responsabilidade ambiental é um objectivo concertado de todo o arquipélago e não apenas de um só grupo; o *resort* Quinta da Marinha²⁷ em Cascais, provando que todos os tipos de hotel se podem preocupar; ou mesmo os hotéis Altis²⁸, para mostrar que Lisboa também está na corrida – tal como hotéis de Norte a Sul e Este a Oeste em todo o mundo.

Uma coisa é certa, seja por recomendação – já que a certificação não é obrigatória, à excepção da certificação energética (Construção Sustentável, 2009) – ou por iniciativa própria, assente numa política ambiental por razões éticas ou de foco no cliente (Tsagarakis, et al., 2011), muitas são as medidas que se podem e devem tomar, mais ou menos complexas e dispendiosas. Uma

²¹ Disponível em: <http://www.bensaude.pt/hotelmariinaatlantico/hotel/certificacao-ambiental> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²² Disponível em: <http://www.pestana.com/pt/contents/institucional/planet-guest> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²³ Disponível em: <http://www.accorhotels.com/pt/sustainable-development/index.shtml> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²⁴ Disponível em: <http://www.falesia.com/politica-ambiental.html#.V3J-j2grLIU> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²⁵ Disponível em: http://www.jardimatlantico.com/por/medio_ambiente.asp (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²⁶ Disponível em: http://www.atlantidamarhotel.com/conteudo.aspx?lang=pt&id_object=686&name=Politica-Ambiental (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²⁷ Disponível em: <http://www.quintadamarinha.com/pt/Politica-Ambiental.aspx> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

²⁸ Disponível em: <http://www.altishotels.com/PT/Resp-Social-Ambiental/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

rápida pesquisa irá devolver centenas de sugestões. De seguida apresentam-se alguns exemplos:

- Ter um mecanismo para desligar a maioria dos equipamentos quando o quarto está desocupado (e o ar-condicionado quando a janela está aberta), como um cartão que liga/desliga a electricidade ou sensores que controlam se alguém está no quarto;
- Em substituição das antigas lâmpadas incandescentes, é fundamental o uso de lâmpadas de baixo consumo ou preferencialmente LEDs (*Light Emitting Diode*). As vantagens são muitas e os preços estão constantemente a baixar;
- Para evitar o desperdício de usar energia para iluminar o que não é preciso, é também altamente recomendável que as luzes em zonas menos usadas como corredores, zonas de acesso, casas-de-banho públicas ou arquivos sejam controladas através de sensores de movimento ou temporizadores, e preferencialmente tendo em conta a luz natural disponível;
- Investir em aparelhos de elevada eficiência energética, bem como na sua monitorização centralizada e manutenção regular para assegurar que não há desperdícios anormais;
- Ter um programa de mudança de toalhas e lençóis apenas quando necessário ou pedido pelo hóspede. Na lavagem, fazer planos para ter diferentes ciclos de modo a minimizar os impactos de aquecimento, etc.;
- Instalar redutores de caudal nos chuveiros e torneiras, bem como sanitas com dois fluxos. As torneiras das casas-de-banho públicas e dos quartos devem ter mecanismos de segurança para detectar fugas e para as fechar remotamente;
- Investir em gestão de resíduos e reciclagem, tanto para hóspedes como para funcionários. Promover produtos parcial ou totalmente reciclados (como papel ou *amenities*), não os usar excessivamente e promover a

sua reutilização (como encher uma embalagem antiga de detergente ou escolher fornecedores que o façam);

- Recolher a pluviosidade e aproveitar a água para rega (em horas de menor calor) ou outros objectivos possíveis; preferir espécies nativas de plantas e que não necessitem de muita rega ou poda. Aproveitar também água dos desumidificadores ou outras possibilidades;
- Como tudo isto não está apenas dependente do hotel, é imperativo envolver e educar todas as partes envolvidas, desde fornecedores a clientes. Os empregados também não devem ser esquecidos, pelo contrário até devem ser formados para serem eles os principais agentes a zelar pela boa prestação ambiental do hotel, assegurando manutenções e avaliações frequentes;
- Tudo isto deve ser complementado com auditorias externas a gestão energética, de águas ou resíduos;



Ilustração 10 – Reciclagem num hotel (BizRecycling, 2014)

É de notar que existe um número gigantesco de boas práticas que podem e devem ser aplicadas. Essas podem facilmente ser encontradas nas

próprias políticas ambientais já existentes, bem como em bibliografia ou webgrafia²⁹ presente aqui e por toda a parte.

Falou-se aqui apenas das medidas mais gerais. Após consulta com um técnico especializado, poderão ser descobertas outras que se adaptem mais especificamente ao que o hotel pretende ou às possibilidades da região. Aliás, algumas dessas medidas são tão específicas ou inovadoras que não se enquadram aqui e são notícia – pese embora a já habitual baixa visibilidade. Vai-se então mencionar – pelo menos – algumas delas.

2.3.2. Construção

Dado o facto da maioria das soluções propostas noutros subcapítulos se destinarem a construções já edificadas, esta secção assume grande relevo para o gestor que queira e possa fazer alterações ou adições ao próprio projecto do seu hotel. Para todos os outros à procura de soluções mais rápidas e baratas, este subcapítulo será algo redundante.

Não se irá explorar este assunto em detalhe, correndo o risco de se intrometer no trabalho de um projectista, o objectivo é apenas que os gestores hoteleiros saibam que na construção de um edifício existem escolhas mais acertadas que podem fazer de um hotel um edifício com boa performance na vertente da eficiência energética e, conseqüentemente, da luta contra as alterações climáticas. Nestes casos, um projectista oferece imenso conhecimento e experiência, pelo que é imperativo que o gestor o consulte antes de realizar alterações ao projecto.

Já aqui se mencionou vários edifícios não hoteleiros com boas prestações a nível ambiental como o Museu Verde de São Francisco (ou

²⁹ Disponível em: <http://www.globalstewards.org/hotel.htm> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Academia de Ciências da Califórnia), a torre do Banco da América (One Bryant Park em Nova Iorque) ou a torre do Commerce Bank em Frankfurt (Engenharia Ecológica - Volume 2, 2007). Felizmente, este conceito de grandes edifícios sustentáveis já chegou a Portugal, caso das Natura Towers em Lisboa, duas torres de escritórios tão bem planeadas e construídas que apresentam poupanças energéticas invejáveis (Natura Towers, 2009).

Sobre este tema aconselha-se a visita à biblioteca da ordem dos arquitectos perto da igreja de S. Paulo, no Cais do Sodré em Lisboa. Entre muito outro conhecimento, possuem uma extensa colecção que aborda temas como arquitectura bioclimática, localização, materiais de construção, eficiência energética e sintonia com o ambiente, complementada com diversos livros sobre cada assunto em particular. Aqui, a lista de bibliografia relevante é demasiado extensa para se referir, existe praticamente tudo o que um projectista possa precisar para desenhar um edifício – não apenas um hotel – ou para um gestor fazer uma escolha informada com a ecologia em mente.



Ilustração 11 - Museu verde de São Francisco (LiveGreen, 2010)

Obviamente, a eficiência energética de um hotel está fortemente ligada à sua concepção. Conceitos como localização, orientação e clima (Bohdanowicz

& Martinac, 2007) são fulcrais e devem ser sempre tomados em conta. Aqui, o uso de materiais inovadores é cada vez mais popular, entre eles a cortiça, aço reciclado (mistura entre aço normal e sucata reciclada), betão de escória (mistura entre betão normal e o desperdício da fundição que fez o aço) ou cinza volante (as poeiras captada por centrais a carvão) (Engenharia Ecológica - Volume 2, 2007).

Isto é algo tão fundamental em eco-resorts (Warnken, et al., 2003) como em hotéis regulares. Dado o recente aumento no número de eco-resorts, alguns novos foram construídos seguindo estas boas práticas, mas muita da hotelaria tradicional está remetida a edifícios mais velhos que, apesar de renovados, não têm ou não podem ter muitas dessas boas práticas. Aliás, o já aqui referido projecto neZEH (Nearly Zero Energy Hotel) conclui como terá que existir grande organização e apoio para renovar os hotéis mais tradicionais.

Também aqui a certificação é algo de grande importância e que deve ser procurada assim que possível, preferencialmente até na parte de projecto e construção. Aqui existem três grandes destaques.

Também aqui a ISO tem uma norma relevante, a 50001³⁰. Esta certificação voluntária foca-se na gestão energética e ajuda qualquer tipo de organização a ter um uso mais inteligente e económico dos seus recursos através de um sistema de gestão energética (EnMS).

Inicialmente focado na Nova Zelândia e Austrália, o Living Building Challenge³¹ é um exemplo de um projecto que entretanto se tornou internacional e tem estado a crescer a bom ritmo (apesar de ainda ter apenas 5 projectos registados na Europa e nenhum na península Ibérica). Em particular para os Estados Unidos, este sistema com 3 opções (*upgrades*, em bom sentido) dá-nos indicações positivas, pois um dos maiores poluidores ter tantos

³⁰ Disponível em: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso50001.htm> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

³¹ Disponível em: <http://living-future.org/lbc> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

projectos registados e alguns já totalmente certificados mostra que o povo daquele país está mesmo empenhado em ajudar nesta luta.

Apesar disto tudo, Portugal tem a sua própria certificação. Fala-se claro da LiderA³² – acrónimo para Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável. Este sistema foi criado em 2005 pelo arquitecto Manuel Duarte Pinheiro, Doutorado em Engenharia do Ambiente com tese sobre Sistemas de gestão ambiental para construção sustentável, hoje docente do Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura do Instituto Superior Técnico e fundador da IPA - Inovação e Projectos em Ambiente. Este sistema visa, através da aplicação de modelos de boas práticas nas fases de projecto e construção, promover a procura de sustentabilidade por parte de construções e desde 2007 que tem atribuído certificações nesse sentido em solo luso.

Aqui há a destacar (para além da presença de várias lojas Decathlon na lista de certificados) o esforço que alguma hotelaria já faz – para além das políticas ambientais próprias – para se envolver na luta contra as alterações climáticas. Além do já aqui referido Hotel Jardim Atlântico na Madeira, é muito positivo ver que outros lhe seguem as pisadas, são os casos do empreendimento Falésia d’El Rey em Óbidos – pese embora as críticas (Publico, 2015) – do hotel Vila Galé Albacora em Tavira, do Belas Clube de Campo em Sintra, do Inspira Santa Marta em Lisboa (Visão, 2014) e mais recentemente do hotel Altis Avenida em Lisboa. Apesar da relativa escassez de casos, é um bom sinal que eles existam e transmite esperança, ainda mais por se tratar de hotelaria, um serviço altamente importante para o nosso país e para o mundo.

Note-se que existem várias outras alternativas menos populares onde hotéis também são elegíveis, é o caso da certificação LEED (Leadership in

³² Disponível em: <http://www.lidera.info/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Energy and Environmental Design)³³ do hotel Hilton Vancouver, em Washington (Inhabitat, 2005).

Recomenda-se ainda o *website* Construção Sustentável³⁴ - que dá destaque a soluções ecológicas na fase de projecto e construção de um edifício – e ao EcoProducts – um portal que serve de repositório para muitas soluções de construção sustentável e respectivos fornecedores. Naturalmente, está tudo escrito em português.

2.3.3. Energia solar

O Sol. Essa gigantesca fornalha a cerca de 150 milhões de quilómetros de distância do nosso planeta, uma feliz coincidência que felizmente se mantém há alguns biliões de anos. Circunstâncias um pouco diferentes e o nosso planeta não estaria na zona habitável (*Goldilocks Zone*), mais perto e seria um inferno como Vénus ou Mercúrio, mais longe e seria demasiado frio. De facto, a sua extrema importância como elemento essencial á vida – mais do que qualquer outra coisa – pode ser vista pela constante adoração por parte de inúmeras civilizações em toda a História.

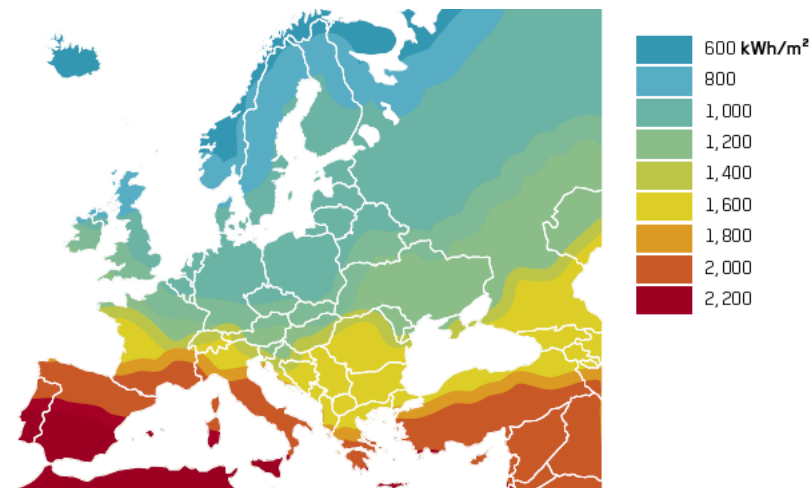
Ironicamente, ele faz simultaneamente parte do problema e da solução. A quantidade inimaginável de energia que aquele astro radioactivo produz faz uma central nuclear parecer uma gota no oceano. É essa mesma energia que está a ficar presa dentro do nosso planeta e o aquece em demasia. Mas também é essa mesma energia que pode e deve ser usada para substituir outras formas de energia que, através da combustão, produzem gases que tornam a nossa atmosfera mais espessa e mortífera, como é o caso da energia produzida pela queima de petróleo ou carvão.

³³ Disponível em: <http://www.usgbc.org/leed> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

³⁴ Disponível em: <http://www.csustentavel.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Aliás, a energia que o Sol nos envia a cada hora é suficiente para suprir as necessidades de toda a Humanidade durante um ano inteiro. Segundo projecções, seria preciso cobrir uma área equivalente à de Espanha para dar toda a energia necessária à Humanidade em 2030 (TechInsider, 2015). Isto assumindo que a eficiência dos painéis solares é apenas de 20% (número que entretanto deve aumentar), que não existem outras alternativas para ajudar (como a energia eólica ou hídrica), ou que a Humanidade iria pôr um limite baseado em fronteiras geográficas criadas pelo ser humano. Como a nossa atmosfera retém alguma dessa energia, no exterior do planeta ela é ainda mais fácil de recolher e é usada como combustível em naves, satélites e estações espaciais, até há quem queira trazer a energia do espaço exterior para a Terra (European Space Agency, 2016).

Infelizmente, Portugal ainda aproveita bastante mal esta área. Segundo a EPIA (*European Photovoltaic Industry Association*), “países com uma exposição solar significativamente inferior, como a Alemanha ou Bélgica, têm maior quantidade de potência solar fotovoltaica instalada” (Greensavers, 2013), o que demonstra uma tremenda falta de visão ao não se aproveitar este recurso que, ao contrário do petróleo ou carvão, Portugal tem em grande quantidade.



The annual amount of solar energy, expressed in kWh/m²

Ilustração 12 - Exposição solar anual em kWh/m² na Europa (Sapa-solar, 2007)

Posto isto, porque é que não se aposta mais nesta energia renovável, praticamente inesgotável e limpa? Existem várias razões e todas elas estão constantemente a perder força.

Surpreendentemente, ainda existem pessoas com dúvidas sobre se o problema do aquecimento global sequer existe e se devemos actuar neste campo (de momento a energia solar é a solução mais fácil e barata), a resistência que certas pessoas fazem (sobretudo a nível político) ainda é muito relevante. Há também alguns problemas técnicos que ainda estão a ser ultrapassados, como a falta de eficiência ou o armazenamento da energia térmica em baterias ou sal fundido (Engenharia Ecológica - Volume 2, 2007). Existem ainda dúvidas sobre se a hotelaria iria beneficiar com algo assim, apesar de todos os casos de sucesso e da questão até já estar estudada e comprovada (Dalton, et al., 2008).

Há também aqueles que, reconhecendo o problema, têm imensa ganância ou falta de ética e simplesmente não se querem desviar da “cultura do petróleo” em vigor. O petróleo, quer queiramos quer não, faz parte das nossas vidas – ainda que esteja a escassear (Stanford, 2008) – e da nossa sociedade. O computador onde este trabalho foi escrito envolveu petróleo na

sua construção. Roupa, qualquer tipo de plástico, telemóveis e muitos outros objectos, borrachas, automóveis, muitas coisas envolvem petróleo. Enfim, o petróleo é tão central na sociedade humana que não admira que seja chamado “ouro negro” e que haja quem tenha medo das consequências (não se pode negar que as consequências socioeconómicas podem ser grandes se a mudança for rápida ou se não for bem gerida).

Mas esse medo não nos pode paralisar ante as possíveis consequências (a extinção, provavelmente). Todos sentimos medo, o que fazemos a partir daí é que conta.

Existem, pelo menos por agora, dois grandes tipos de painéis solares (RenewableEnergyWorld, 2013) cuja diferença é importante assinalar: os termais e os fotovoltaicos.

Painéis solares termais são aqueles que, como o nome indica, aproveitam a energia solar para aquecer directamente um líquido ou gás. Assumindo que o gestor não planeia construir uma grande central de produção de energia (usando o vapor gerado para mover turbinas e produzir energia, por exemplo³⁵), o que mais interessa para a hotelaria são painéis termais que aquecem a água para os hóspedes.

Claro que, em princípio, os meses menos solarengos irão precisar de apoio para aquecer a água em caldeiras. Aqui, o gás natural é a opção mais simples, apesar de – como referido anteriormente – não ser lá muito ecológico. Já a alternativa principal – as caldeiras eléctricas – pode ser cara se a electricidade tiver que ser comprada ao exterior a preços demasiado elevados. De qualquer modo, apesar dos números variarem muito consoante a região ou o uso do próprio hotel, os sistemas de aquecimento de água funcionam em hotéis e tornam-se rapidamente numa vantagem (EnergyCenter, 2014).

³⁵ Um belo exemplo é a central de energia solar térmica Nevada Solar One, no deserto de Mojave (Engenharia Ecológica - Volume 2, 2007)

Para uma maximização do uso dos recursos, recomenda-se sempre a consulta a especialistas. Isto não deverá ser um problema já que até em Portugal praticamente todos os fornecedores de electricidade têm opções e aconselhamento sobre energia solar, além de existirem várias outras opções³⁶.

Os painéis fotovoltaicos produzem electricidade directamente a partir da radiação solar. Isto significa que também estes precisam de apoio nos meses de menor incidência solar ou em ocasiões de maior uso de energia por parte do hotel. Isso dificilmente será um problema, existem diversas alternativas – gratuitas ou não – disponíveis para intervir. Destas, a energia do vento é a clara vencedora, mas os avanços mais recentes da ciência podem ter uma palavra a dizer.

A nanotecnologia está constantemente a avançar e hoje já é possível fazer painéis solares que dependam menos da exposição solar, embora ainda sem a eficácia dos painéis comuns (ScienceAlert, 2015). Isto são boas notícias, pois com esta nova tecnologia a ser melhorada, quem sabe se daqui a uns anos não veremos o Reino Unido a ser líder em energia solar (ou a Alemanha a ser ainda mais líder do que é actualmente).

Mas há mais, o grafeno é uma forma do átomo de carbono (tal como a grafite e afins) que pode ser usada para fazer mais uma mini revolução em diversas áreas como o armazenamento de energia ou, mais relevante para este caso, o aumento da produtividade dos painéis fotovoltaicos (IEEE Spectrum, 2015), tinta que pode gerar energia (TheTelegraph, 2013) e até a produção de energia a partir da água da chuva, cobrindo a maior fraqueza dos painéis fotovoltaicos (TheRegister, 2016).

Todas estas tecnologias são demasiado recentes e os painéis fotovoltaicos simples são provavelmente a melhor solução disponível hoje em

³⁶ Disponível em: <http://www.solarwaters.pt/sistemas-solares-termicos-combinados> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

dia (também aqui existem inúmeras opções de aconselhamento³⁷), mas dada a velocidade das descobertas talvez daqui a poucos anos veremos um painel que produza energia ao sol, com nuvens e à chuva. De salientar a ironia de ser o próprio carbono que pode ser a salvação da espécie (Hu, et al., 2012).



Ilustração 13 - Solar Valley Micro-E Hotel, na China (OddityCentral, 2009)

A colocação dos painéis tem bastante relevância. Provavelmente já ouviram dizer que estes devem estar virados a sul ou de preferência assentes num eixo para seguirem o sol. Tal como anteriormente, o instalador dos painéis provavelmente saberá a forma ideal de os instalar, mas claro que o gestor pode sempre informar-se sobre o assunto³⁸.

Outro tópico importante é a maximização do espaço. Obviamente, quantos mais painéis solares se colocar para abastecer o edifício ou se possível vender energia à rede externa em certas ocasiões melhor. Mas um gestor responsável deve sempre fazer as contas, tendo em conta a relação preço/qualidade, para investir no número adequado e conseguir tirar o melhor partido dos painéis solares que decidir colocar.

³⁷ Por exemplo: <http://www.portal-energia.com/descubra-qualis-os-paineis-solares-fotovoltaicos-mais-eficientes/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

³⁸ Disponível em: <http://www.solarpaneltilt.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Actualmente já existe o chamado “vidro fotovoltaico”, ou seja, painéis transparentes que podem ser colocados como se fossem janelas e que fornecem energia ao edifício. Claro que a eficiência não é tão grande como a dos painéis normais, mas esta é mais uma tecnologia que compensa utilizar dada a gigantesca quantidade de energia que atinge os edifícios durante o dia, não sendo de estranhar que já esteja a ser usada comercialmente³⁹.

2.3.4. Energia eólica

Mas e as regiões, como é o caso de Sintra, com menor exposição solar? Sendo um microclima com uma elevada taxa de nebulosidade, particularmente em alguns locais a maior altitude, pode não compensar apostar em energia solar, pese embora o que mencionei anteriormente sobre aumento de eficiência mesmo com nebulosidade. Segundo informação recolhida junto da Iberdrola, as opções mais usuais no mercado não contemplam essas soluções menos convencionais. Como sempre, cabe ao gestor decidir se compensa.

Felizmente existem cada vez mais alternativas viáveis. Sendo cientificamente rigorosos, podemos afirmar que a energia solar é tão fundamental no planeta que quase todas as outras provêm dela. Não é objectivo discutir aqui semântica por isso iremos tratar de cada fonte de energia separadamente. Começamos naturalmente pela energia do vento.

Quando se pensa em energia eólica pensa-se em grandes turbinas colocadas em cima dos montes (e talvez até num Dom Quixote moderno), mas mais do que isso pensa-se em energia controlada pelo estado que é usada directamente na REN (Rede Eléctrica Nacional).

³⁹ Por exemplo: <http://www.onyxsolar.com/pt/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Felizmente a situação está a mudar depressa. A energia eólica começa a estar disponível para mais mercados (Inhabitat, 2010) e é cada vez mais acessível para o consumidor⁴⁰. A este conceito chama-se microgeração.

Como muitas coisas, a ideia é antiga e tem imensas potencialidades até aqui pouco desenvolvidas (Bloomberg, 2016). O interesse nesta área é crescente e Portugal não está a ficar para trás, bem pelo contrário. De três dissertações sobre este tópico na língua de Camões⁴¹, a mais recente (Pinto, 2014) conclui através de um estudo a um edifício de serviços em Coimbra que o uso de microgeração eólica produz benefícios que vão “ao encontro dos valores que outros países já estabeleceram como referência para este tipo de edifícios.”.

Se apesar de todas as alternativas apresentadas o cepticismo continua, então o que dizer do *resort* Hilton Fort Lauderdale na Flórida? Como parte de uma iniciativa estatal para a protecção do ambiente, este hotel instalou 6 microgeradores eólicos no topo do seu edifício (alto, tal como muitos hotéis inclusive em Lisboa) que produzem cerca de 10% da sua energia (Inhabitat, 2014). Claro que são turbinas especializadas, mas como demonstrado não existe falta de vontade em as produzir.

⁴⁰ Por exemplo: <http://www.bornay.com/es/productos/aerogeneradores/aerogeneradores-wind-plus> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁴¹ Disponíveis em: <http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/2593>, <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/57873> e <http://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/4474> (artigos acedidos em 26 de Outubro de 2016)



Ilustração 14 - Turbinas eólicas no hotel Hilton Fort Lauderdale (Inhabitat, 2014)

Melhor ainda, pouco tempo antes o mesmo hotel reportou que graças a esta e a todas as suas outras políticas ambientais tiveram em 2010 reduções que lhes pouparam 74 milhões de dólares (Hilton, 2012). É fácil imaginar que algo assim, mesmo que em menor escala, seja atractivo para gestores hoteleiros.

A lei portuguesa contempla a microgeração pelo menos desde 2007 e mais recentemente, em 2014/2015, efectuou mudanças⁴². A discussão em fóruns públicos sobre a justiça da legislação era intensa e fazia duas críticas principais:

1. Existia um monopólio exagerado da rede pública e da EDP, pois além dos vários limites (como de potência ou produção) ou mesmo da necessidade de baterias suportadas pelo pequeno produtor, não se podia usar a energia produzida para alimentar o próprio edifício onde era gerada;

⁴² Decreto-Lei Nº 153/2014: <https://dre.pt/application/file/58428682> e Portaria 14/2015: http://www.ffiolar.com/pdf/Portaria_14_%202015_15_2015.pdf (accedidos em 26 de Outubro de 2016)

2. Os contratos tinham a duração 25 anos.

Hoje já podemos dizer que a situação melhorou imenso, a duração dos contratos foi reduzida para “O prazo máximo de 10 anos (...)” e “Os consumidores têm a opção de consumir a energia produzida nos seus próprios sistemas” (Pplware.sapo, 2015). Apesar de continuarem a existir limites ou de não ser possível transitar livremente entre regimes de consumidor e produtor de energia (ou seja, ser simultaneamente usuário da energia produzida e vendedor da restante), é óbvio que a situação melhorou notoriamente.

	Autoconsumo	Pequena Produção
Atividade de produção e fonte	Sem ligação à rede.	Produção de energia da fonte renovável, com ligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP).
Limites da potência	<= 100% da potência contratada. Potência instalada não deve ser > 2x potência de ligação.	<= 100% da potência contratada, até uma ligação máxima de 250kW.
Requisitos de produção	Energia produzida para consumo.	Energia consumida deve ser => a 50% da energia produzida. Venda da totalidade ao Comercializador de Último Recurso (CUR).
Quota	–	Quota anual de 20MW.
Remuneração e compensação	–	Tarifa atribuída com base numa licitação na qual os concorrentes oferecem desconto à tarifa de referência.
Contagem	Contagem obrigatória da eletricidade produzida e injetada na RESP com potência instalada superior de 1,5kW.	Contagem obrigatória da eletricidade injetada na RESP.

Tabela 1 - Diferenças principais entre regimes energéticos (Comparajá, 2016)

Assim, apesar de ainda existir espaço para mais liberalização, a lei é clara sobre este assunto e um investidor pode comprar a sua forma de microgeração (que também pode ser solar ou até hídrica) e aproveitar a energia produzida no local. Se um investidor particular o pode fazer em sua casa, tendo mais ou menos dificuldades mas agora protegido e até apoiado

pela lei, então que dizer de um hotel, um serviço de um dos sectores de actividade mais importantes do país?

O número de opções de microgeração em Portugal cresce a cada ano que passa (Portal-energia, 2009), como é exemplo da Powering Yourself. Esta *startup* nasceu em 2010 e desde então tem-se focado em microgeração eólica, apoiada em muita investigação e inovação tecnológica para criar turbinas com designs simples e eficazes, como prova a sua Windigo 3.0 Home⁴³. Infelizmente, não responderam ao contacto que pode ser consultado no anexo A. Ainda assim, existe mais uma opção que merece um subcapítulo.

2.3.5. O melhor de dois mundos – Omniflow

Logicamente, o ideal seria juntar as duas fontes principais – solar e eólica – para ter produção de energia quase permanentemente. Surpreendentemente, isto não é assim tão comum e os projectos são esporádicos (Grenlec, 2016). Esta escassez deve-se possivelmente aos problemas apenas recentemente superados da microgeração eólica (ver subcapítulo anterior), nomeadamente o facto das turbinas convencionais serem muito grandes e causarem problemas de segurança ou ruído, o que durante muito tempo as retirou da equação para edifícios urbanos e que só recentemente foi corrigido.

Claro que a ciência já se debruçou sobre o assunto e até já desenvolveu métodos de produção híbrida (IEEE Spectrum, 2016) cujas células têm sido só mais recentemente alvo de discussão⁴⁴. Mas até que a eficiência e o custo/benefício destas novas tecnologias atinja bons valores, a aposta terá de

⁴³ Disponível em: <http://www.poweringyourself.com/produtos.php> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁴⁴ doi: 10.1002/aenm.201501152 (acedido em 26 de Outubro de 2016)
doi: 10.1021/acsnano.6b02575 (acedido em 26 de Outubro de 2016)
doi: 10.1007/s12274-014-0523-y (acedido em 26 de Outubro de 2016)

incidir em equipamentos que conjuguem ambas as formas de produção de energia de forma simples.

Um grande exemplo de algo assim são as turbinas da Omniflow⁴⁵, uma empresa portuguesa que desde 2010 fabrica microgeradores que combinam a energia eólica com a solar.

A grande inovação é que esta turbina usa um sistema omnidireccional para produzir a sua energia eólica (Portal-energia, 2012). Assim, não tem que mudar de direcção consoante o vento e, tal como nos furacões, usa o efeito Venturi para ter um constante fluxo de ar que não precisa de ser elevado para começar a produzir energia. Adicionar células fotovoltaicas de alto desempenho foi um passo lógico para maximizar o uso do espaço, apesar de ser opcional para o comprador. Isto faz desta turbina uma das mais eficientes a nível mundial relativamente ao seu pequeno tamanho.

Actualmente têm dois produtos principais, além de um modelo em menor escala da turbina principal, apesar de este ser adequado para edifícios de serviços como hotéis.

- O Omniled 07 é uma turbina cuja produção de energia é dedicada à iluminação pública (com uso de sensores de movimento), além de se poder ainda adicionar outros serviços como internet ou vigilância;
- O modelo OM 3.8 é uma turbina com até 3 quilowatts de potência exclusivamente eólica e até mais 800 watts solares opcionais;

Note-se no entanto que esta é a produção com velocidade máxima de vento, pelo que a realidade terá quase sempre valores inferiores. Como podemos ver na tabela abaixo onde Lisboa é usada como exemplo, a

⁴⁵ Disponível em: <http://omniflow.pt/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

velocidade do vento varia imenso ao longo do ano e do próprio dia, daí os valores médios serem bastante mais baixos do que os máximos.

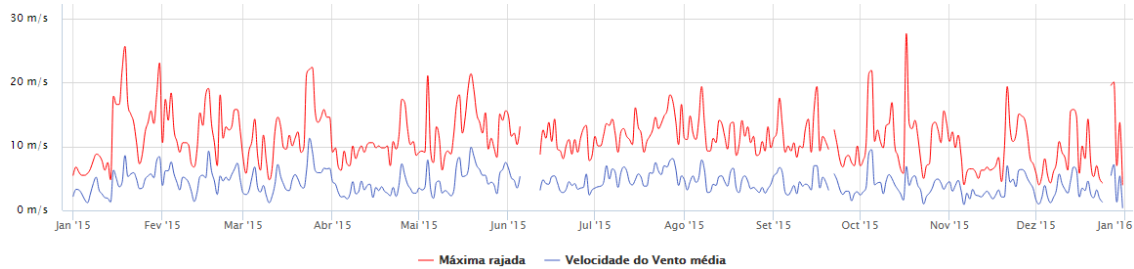


Tabela 2 - Velocidade do vento em Lisboa em 2015 (IST-UL, 2016)

A tabela 2 mostra-nos que a produção momentânea (à esquerda) nem é linear, o que ajuda a que os valores pareçam pouco impressionantes, mas não devem ser negligenciados.

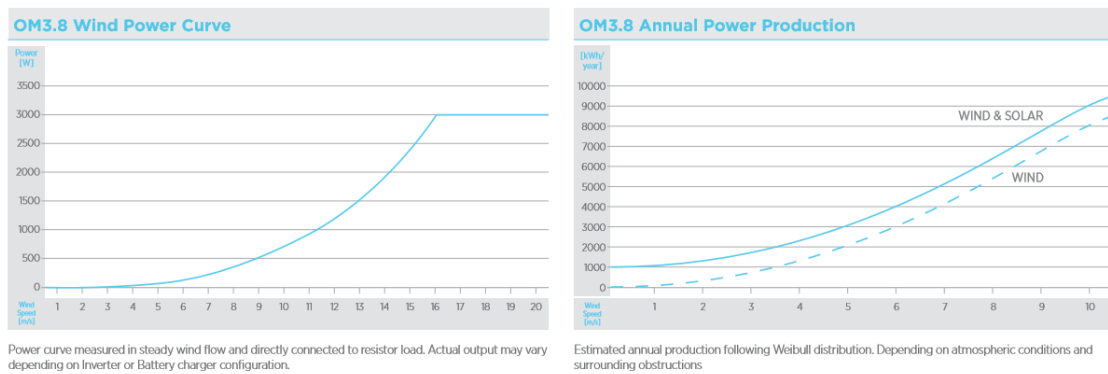


Tabela 3 - Produção de energia do modelo OM3.8 (Omniflow, 2016)

Além da produção de energia começar logo com a velocidade mínima de 3 m/s (valor frequentemente atingido durante a noite), toda a produção em momentos de menor consumo de energia pode ser armazenada em baterias e usada mais tarde.

Por exemplo, com vento de 11 m/s (cerca de 40 km/h), a turbina tem uma produção eólica de 1060 watts, o suficiente para dar energia a 62 lâmpadas LED de 17 watts. Pode não parecer impressionante, mas se o hotel não precisar de ter tantas lâmpadas acesas durante o dia (e se usar sensores de movimento nas que precisar), temos aí um valor razoável de produção energética para um microgerador eólico.

Claro que isto não chegará provavelmente para todos os equipamentos do hotel, mas convém não esquecer que se estará provavelmente a usar parte da energia produzida anteriormente, pelo que a turbina funcionará como um motor secundário, sempre em funcionamento e não apenas em emergências. Podem (e devem) existir também outros “motores secundários” como energia solar.

Convém não esquecer que estes são os valores para uma só turbina. Devido ao seu tamanho reduzido e versatilidade pode-se instalar mais, especialmente se o investimento for suportado e se daí resultar uma maior poupança.

Há ainda a possibilidade das turbinas serem colocadas ao pé das saídas de aparelhos de AVAC para aproveitarem o ar extra, pode parecer estranho mas é algo que funciona (entre outras respostas ao contacto feito, disponível no anexo B).

A Omniflow tem tanto sucesso que para além das ruas do Porto já estão presentes em 11 países (ScaleUpPorto, 2016), sendo que Portugal já é demasiado pequeno para estes inovadores. É raro não ganharem prémios e atenção dos *media*, incluindo no estrangeiro.

Após contacto via e-mail, tive a sorte de receber resposta de António Sousa Correia, um dos directores da Omniflow que tirou alguns minutos para responder a algumas questões (ainda assim, o próprio admitiu que devido ao pouco tempo disponível eram comentários breves e remeteu para o website e

página de Facebook da empresa). A mensagem e respectiva resposta podem ser lidas na íntegra no anexo B.



Ilustração 15 - A turbina Omniflow (Universidade do Porto, 2013)

2.3.6. A energia das pessoas - Pavegen

A quantidade de energia desperdiçada na maioria dos locais é imensa e a fracção que pode – e deve – ser aproveitada pode atingir valores significativos. Neste campo, a energia do Sol e do vento são – apesar de provavelmente as mais importantes – apenas a ponta do icebergue.

Quando Laurence Kember-Cook teve a ideia de aproveitar a energia cinética da locomoção das pessoas (ou seja, os seus passos), poucos lhe prestaram atenção e até foi despedido de uma empresa de distribuição de energia (MOO, 2016). Improvisou a sua oficina no dormitório da universidade de Loughborough, ganhou um prémio pelo *design* do protótipo e usou o dinheiro para construir o mesmo.

A quase piada que era o lema “O futuro da energia chegou” tornou-se cada vez mais sério e começou a receber alguma atenção da imprensa e de outros interessados no enorme potencial da sua invenção. Mesmo assim, investidores, governo e a própria universidade disseram que era um beco sem saída e não o apoiaram. Por isso Laurence trabalhou sozinho durante 3 anos e melhorou o seu produto.

Naturalmente, uma boa ideia vale mais que um não tão bom protótipo e eventualmente arranjou interessados corajosos que o ajudaram a “levantar voo”. Em 2009 fundou a sua *startup* Pavegen⁴⁶ e hoje, com apenas 30 anos de idade, é um CEO de sucesso movido pela paixão e sempre à procura da próxima inovação, trabalhando incessantemente para melhorar o seu produto e fazendo instalações por todo o mundo.

Definitivamente, pequenas e simples ideias podem mudar o mundo. Com instalações um pouco por todo o mundo, hoje a Pavegen fabrica painéis que transformam a energia cinética dos passos das pessoas em electricidade. Obviamente, em certos locais pode ser extremamente vantajoso aproveitar esta fonte de energia – as próprias pessoas.

O Pavegen V3 é o seu mais recente modelo. Trata-se de um painel que usa a piezoelectricidade, ou seja, quando o painel é pressionado move-se 5mm e certos cristais transformam a pressão em electricidade que é depois aproveitada.

A piezoelectricidade não é um conceito novo, já é usada há alguns anos em aparelhos pequenos como medidores de pressão ou detectores de som. O que é novo é a sua utilização para produção de energia com o caminhar das pessoas ou até o andar dos automóveis.

Cada passo produz cerca de 5 watts de energia (assim o diz o website da empresa, embora alguns digam que 7 watts é o máximo), o que chega para

⁴⁶ Disponível em: <http://www.pavegen.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

dar energia a uma lâmpada LED num candeeiro de rua durante 30 segundos. Em locais de muito movimento toda esta energia junta não é negligenciável.

Existem muitos exemplos de sucesso, mais de uma centena para ser exacto. Nestes incluem-se estações de comboio, centros comerciais, aeroportos, escolas e espaços públicos. Na maratona de Paris estes painéis – e os corredores claro – produziram 4.7 quilowatts-hora de energia, o suficiente para deixar um computador portátil a trabalhar durante 2 dias seguidos ou (usando o lugar-comum) uma lâmpada LED durante 40 dias (ScientificAmerican, 2013).

Continua a não parecer muito? É verdade, não é muito (um hotel não será palco frequente de maratonas). Se os números da Omniflow (ver subcapítulo anterior) não parecem excelentes, então estes ficam-lhe atrás, mesmo considerando o facto de a energia poder ser armazenada em baterias para uso posterior. Contudo, é uma boa notícia que alguém tenha tanto sucesso na área da piezoelectricidade como forma de dar energia a algo mais do que aparelhos minúsculos.

Laurence Kemball-Cook afirma querer que a sua empresa seja “a Tesla da caminhada” (Forbes, 2016). Este “forçar” da Pavegen está a trazer atenção para a piezoelectricidade da imprensa e da comunidade científica (Li & Strezov, 2014). Isto trás conhecimento e fundos, o que possibilita inovações como as que permitiram o Pavegen ser melhor que antes (triangularidade, mais eficiente, mais leve e fácil de instalar, menos materiais usados, etc.) (IMECHE, 2016). Pode ser que daqui a uns anos seja normal produzir energia ao caminhar ou conduzir tal como hoje é normal ver um carro eléctrico com um preço acessível e que seja feito por uma empresa que não a de Elon Musk.



Ilustração 16 - Painel da Pavegen (Wired, 2016)

Em Portugal, a Wattnext⁴⁷ é a representante exclusiva da Pavegen e começou agora a dar os primeiros passos em território nacional (apesar de muita da atenção ir para o estrangeiro). Contactei a sua especialista em Marketing e Comunicação – Madalena Souza – para lhe colocar algumas questões e fui direccionado para o contacto geral da Pavegen. Como são uma empresa pequena (*startup*), lamentam não poder gastar muito tempo a me responder, mas prometeram rever e tornar públicas mais e melhores informações no seu Student Pack⁴⁸, o qual à data ainda não se encontra disponível. Este contacto pode ser consultado no anexo C.

Existem muitos mais projectos que se debruçam sobre o aproveitamento da imensa energia desperdiçada diariamente de formas inesperadas como o som (TheEngineer, 2014) ou própria gravidade (Portal-energia, 2015).

A maioria requer ainda muito mais estudo, desenvolvimento e aperfeiçoamento para poder ser uma alternativa viável e precisam de atenção (e acima de tudo fundos) para se desenvolverem. É o caso de uma estação de

⁴⁷ Disponível em: <https://www.facebook.com/wattnext.portugal/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁴⁸ Disponível em: <http://www.pavegen.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

comboios que usa o calor das pessoas para aquecer edifícios (BBC, 2011), é uma ideia original e que resulta naquele contexto, mas que ainda precisa de ser aperfeiçoada para ser mais usada por todo o mundo.

Realisticamente, assumindo que a maioria falhe ou não seja viável, há a hipótese de pelo menos um deles ser o próximo Pavegen ou melhor, por isso vale a pena referir estes projectos.

2.3.7. Servidores

A lei de Moore diz-nos que o número de transístores num processador duplica a cada 18 meses, o que é um pouco como dizer que a eficiência dos computadores duplica a cada dois anos. Surpreendentemente, esta previsão tem-se mantido acertada há mais de 40 anos, mesmo apesar do cepticismo que surgiu e continua a surgir (pode ser que desta vez a história se repita e alguma tecnologia inesperada surja).

No entanto, como qualquer entendido irá referir, o maior inimigo da lei de Moore é o calor. O trabalho realizado por um transístor gera necessariamente calor que tem que ser gerido ou dissipado para que os transístores funcionem. Assim, mais transístores significam mais calor, o que por sua vez significa mais refrigeração, este é de momento é o maior obstáculo à lei de Moore.

Existe muita discussão sobre se e quando a lei de Moore vai abrandar, mas a opinião da maioria dos especialistas é que a incapacidade de fazer transístores cada vez mais pequenos e o crescente calor gerado pelos mesmos são as coisas que provavelmente vão fazer com que isso aconteça, se é que não começou já (ExtremeTech, 2013). Atenção, não se está aqui a afirmar que a inovação tecnológica vai parar, aliás existem outras possibilidades em espera como computadores quânticos.

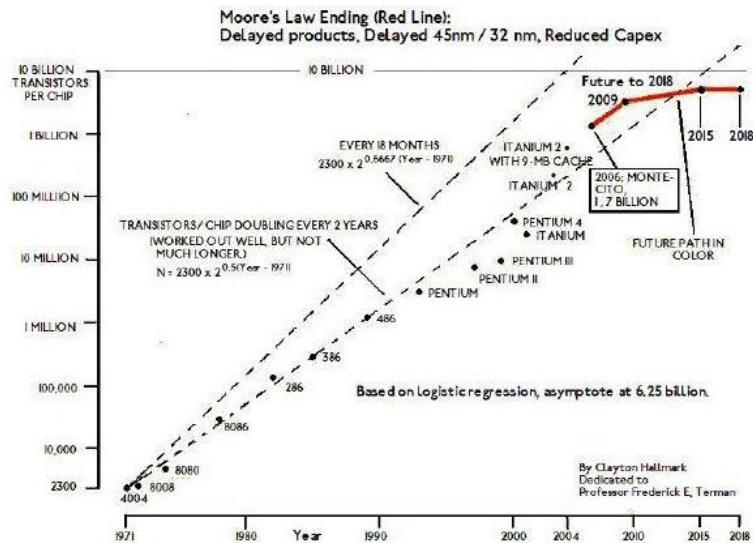


Ilustração 17 - A Lei de Moore está em declínio (TheTelegraph, 2016)

Hoje em dia, a maioria do calor extra produzido pelos aparelhos electrónicos é dissipado. Os mais pequenos como *smartphones* fazem-no naturalmente, apesar de poderem ficar bastante quentes se os usarmos durante muito tempo. Os nossos computadores pessoais precisam de ventoinhas para aguentarem o uso. Algo mais complexo como *datacenters* precisa de outras soluções como ar-condicionado, líquido de refrigeração ou coisas mais inovadoras, caso dos servidores do Facebook arrefecidos pelo gelo nórdico (TheGuardian, 2015c).

Inserido na máxima já aqui explorada de aproveitamento de energia, ultimamente tem-se popularizado a ideia de se aproveitar todo esse calor em vez de simplesmente o deixar escapar. Tal como o símbolo chinês para casa tinha um porco debaixo de um telhado, ou como muitas casas em Portugal foram construídas com o primeiro andar para os animais a aquecerem por contacto, o calor produzido pelos aparelhos electrónicos pode ser usado para aquecer as pessoas.

Tal como com outras coisas neste trabalho (e não só), esta ideia pode soar estranha, mas já foi colocada em prática em diversos locais (DataCenterKnowledge, 2016), já que os *datacenters* usam muita energia para arrefecer e reutilizar parte dessa energia parece uma oportunidade de ouro para quem os gere.

Hoje em dia, o arrefecimento de servidores está constantemente a ser desenvolvido e os sistemas são flexíveis ao ponto da recuperação de calor poder ser facilmente integrada e direccionada para onde for preciso, seja para outra divisão (TreeHugger, 2009b) ou para aquecer água (DataCenterDynamics, 2016). Até já existem projectos para usar os computadores como aquecedores individuais (BBC, 2015).

Claro que isto são soluções em grande escala muito dependentes do tamanho da instalação. Assumindo que o hotel não tem um *datacenter* do tamanho dos servidores do Google, o expectável aqui será uma sala ou um compartimento no edifício e as soluções podem ser muito variadas, desde usar o calor para aquecer directamente uma sala ou o sistema de aquecimento central, até aquecer a água da piscina (DataCenterKnowledge, 2008). Para aplicar essas soluções é imperativo a consulta a especialistas⁴⁹.

Apesar da recuperação de calor em *datacenters* parecer algo pouco provável (Petschke, 2015), a ciência diz que não é assim tão impossível (Haywood, et al., 2012). Já antes, um projecto de uma universidade escocesa intitulado de ER4SeR – *Energy Recovery for Server Rooms* – concluiu que o aproveitamento de calor em salas mais pequenas pode ser bem sucedido (Taylor & MacAskill, 2011).

Contudo, existem muitas barreiras que têm de ser ultrapassadas e muito desenvolvimento ainda a ser feito (Ebrahimi, et al., 2014). Nesse cenário positivo, esta tornar-se-á mais uma arma na luta contra o aquecimento global.

⁴⁹ Por exemplo: <http://www.mitsubishipro.com/en/professional/commercial-applications/building-applications/data-center> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

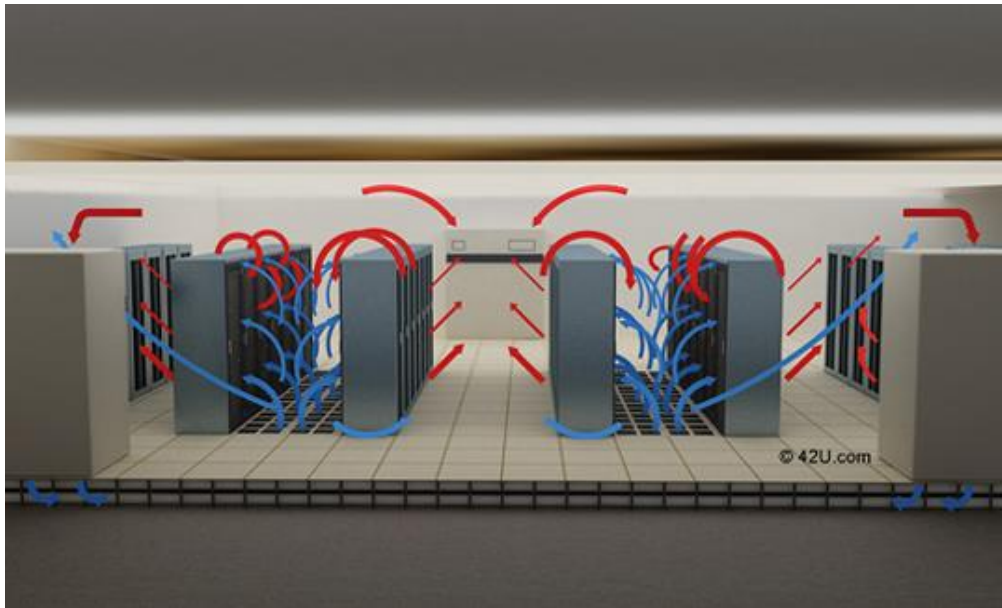


Ilustração 18 - Aproveitamento de energia em *datacenters* (SmartDataCollective, 2013)

2.3.8. Ginásio

Outra fonte de energia bastante desperdiçada é aquela que o ser humano produz intencionalmente. Com o aumento do sedentarismo nas nossas vidas, a resposta mais comum e saudável é a prática de exercício físico.

Já existem maneiras de produzir energia com a nossa actividade física de e para pequenos aparelhos (EnergyHarvestingJournal, 2009). Seguindo a mesma lógica, já existem máquinas com o objectivo de produzir energia a partir do nosso exercício físico em casa ou no exterior (CNN, 2012).

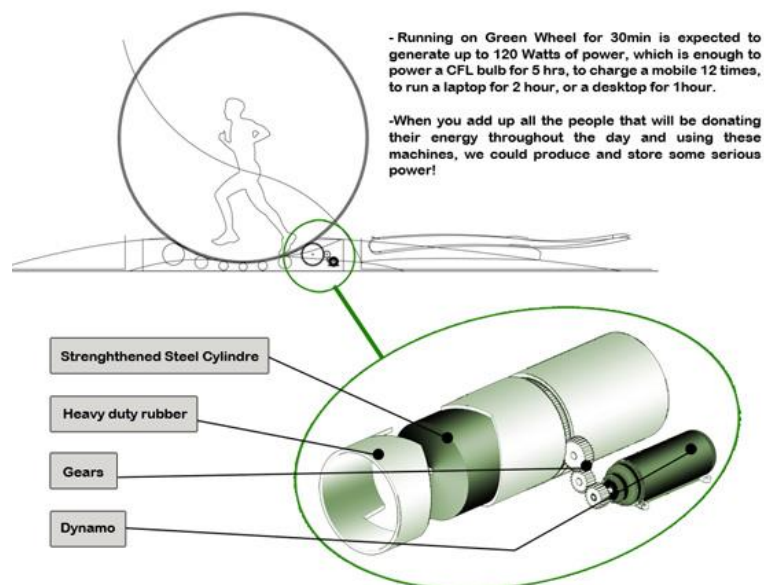


Ilustração 19 - A Green Wheel do libanês Nadim Inaty, inspirada na vida dos hamsters (YankoDesign, 2011)

Ora, tal como a energia piezoelétrica já aqui falada, nada disto ainda é muito eficiente (especialmente a nível económico) e ainda vai demorar até o ser, se lá chegarmos sequer.

Independentemente da actual eficácia da geração piezoelétrica, é importante dedicar um subcapítulo à forma mais comum de fazer exercício físico: os ginásios.

Por estranho que pareça, o conceito de um ginásio sustentável data de 2008 em Hong Kong (EcoHearth, 2012). Expandiu-se depois para os Estados Unidos maioritariamente através da empresa ReRev⁵⁰, e mais recentemente expandiu-se para a Europa (DailyMail, 2013).

⁵⁰ Disponível em: <http://rerev.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

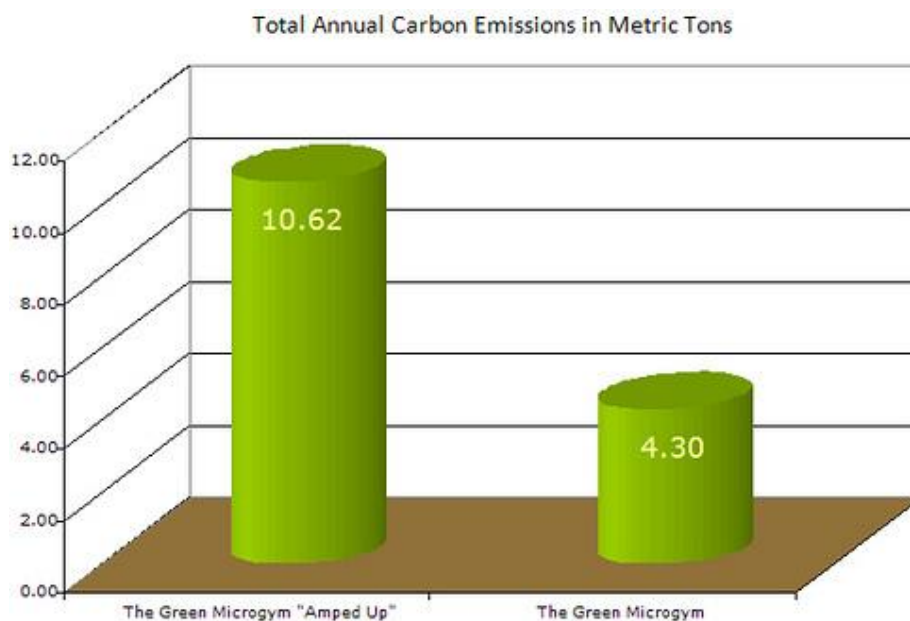


Tabela 4 - A poupança do Green Mycrogym Belmont, Oregon. À esquerda, o que seria o desempenho do ginásio sem microgeração. O relatório detalha a poupança energética. (GreenMicrogym, 2010)

Mesmo em casos de maior utilização, como o hotel Miragem em Cascais, um hotel provavelmente não terá movimento suficiente no seu ginásio para justificar esta forma de microgeração de energia. Dado que nem num ginásio com utilização intensa os períodos de retorno são ideais (conforme se pode constatar no capítulo 2.4), prevê-se que num hotel com menor utilização dificilmente será vantajoso a nível estritamente económico (já que, por exemplo, ginásios que investiram neste equipamento tiveram um aumento no número de sócios).

Assim, tal como muitas tecnologias aqui mencionadas, esta ainda mal foi explorada e há muito espaço para melhorias (MIT, 2011). No entanto, o seu uso na hotelaria não é inédito, como é o caso do Crowne Plaza em Copenhaga que oferece refeições a quem pedalar e produzir energia (BBC, 2010). Note-se no entanto que este sistema produz cerca de dez vezes menos energia em relação a máquinas normais para ginásios.

O investimento inicial nem é o maior obstáculo nem o mais relevante. Face ao aumento dos preços da energia, cada vez é melhor ter alternativas

para produzir energia (ThinkProgress, 2013). Apostar na microgeração é um passo firme na direcção da independência energética, agora ou no futuro.

Felizmente, existe competição neste sector. Duas das escolhas mais perto de nós são a Technogym⁵¹ e a SportsArt⁵², duas empresas com distribuidores em Portugal (uma delas foi contactada, conforme se pode ver no anexo D, mas até à data não se obteve resposta). Assim, qualquer hotel ou ginásio português não terá problemas em encontrar soluções a este nível.

2.3.9. Água e piscinas

Estima-se que uma boa parte da energia usada quer numa casa quer num hotel seja para aquecimento de água (NationalGridUS, 2004) usada sobretudo em duchas, lavagem de loiça ou lavagem de roupa. Pois bem, grande parte dessa energia é desperdiçada na forma de água quente que vai, literalmente, pelo cano abaixo.

Já existem produtos que aproveitam parte dessa energia (tal como as outras soluções, a eficácia não é absoluta). Provavelmente o mais popular deles é o EcoDrain⁵³.

EcoDrain é um recuperador de calor que pode ser instalado por um canalizador nos canos onde queremos reaproveitar a água quente, como por exemplo debaixo da banheira. Não é a primeira inovação deste género mas tem alguns extras que o fizeram ganhar notoriedade, como o seu pequeno tamanho ou o facto de poder ser instalado num plano horizontal, poupando espaço e trabalhos (TreeHugger, 2014). Hoje em dia até já se usa impressoras 3D no seu *design*, tal é o detalhe necessário.

⁵¹ Disponível em: <http://www.technogym.com/artis/en/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁵² Disponível em: <http://gosportsart.com/international/eco-powr/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁵³ Disponível em: <https://ecodrain.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

A empresa afirma ser o melhor do seu género no mercado, com um período de retorno estimado entre os 2 e os 5 anos. Num hotel com elevado uso de água quente pelos hóspedes (não apenas no duche, também a lavar roupa ou loiça) o uso será tão elevado que as poupanças em aquecimento de água serão significativas.

Mas há ainda mais alternativas nesta área. A Zypho⁵⁴ é uma empresa portuguesa que, tal como outras soluções mencionadas atrás, nasceu após ganhar o prémio EDP Inovação. Tal como o EcoDrain, este produto reaproveita o calor da água que se escoia pelo ralo do chuveiro. A empresa afirma que o produto recupera até 15°C, o que significa uma poupança de cerca de 30% da energia usada num duche.

Existe um simulador para famílias no website do produto. A partir desse, inferiu-se um simulador para edifícios maiores (como hotéis), o processo e resultados podem ser consultados no ponto 2.4 deste trabalho.

⁵⁴ Disponível em: <http://zypho.eu/pt-pt/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

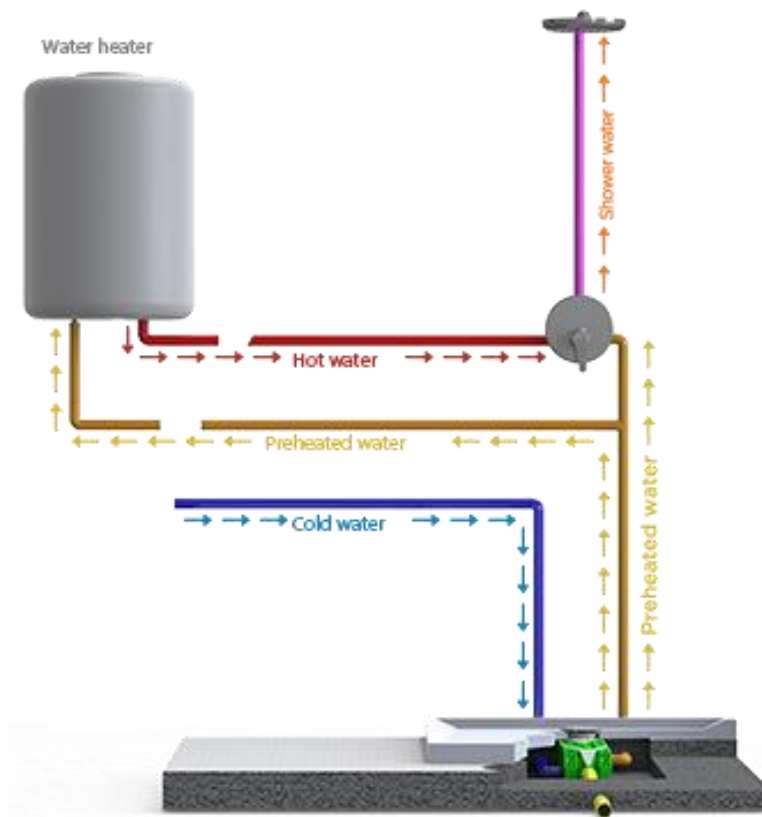


Ilustração 20 - Como funciona o Zynpho (Al-tek, 2015)

Obviamente, tão importante como reaproveitar água é usar a que temos da melhor forma possível. Muitos hotéis têm piscinas ou spas que usam imensos litros de água, o que não sendo necessariamente negativo, tem de ser bem gerido para garantir que se é ambientalmente responsável.

Apesar do tema principal aqui ser a gestão tradicional de uma piscina, será relevante fazer aqui um pequeno desvio e referir uma tecnologia surpreendente de geração de energia em piscinas. Esta simples invenção (Phys.org, 2013) consiste num tubo que comprime ar graças às ondas da piscina, ar esse que é depois direccionado para accionar uma turbina e produzir energia.

Ora, é claro que o ideal é isto ser usado em piscinas com mais nadadores, mesmo nas piscinas mais usadas dos hotéis do Algarve muitas

peças preferem relaxar na água e a produção será menor que o esperado comparativamente a uma piscina com mais actividade (segundo o artigo, o suficiente para 100 lâmpadas de 10 watts por dia). Mas o que interessa aqui é que existe produção de energia em quantidades interessantes, especialmente se puder ser armazenada.

Tal como outras tecnologias, também esta deve ser mantida debaixo de olho, embora desde a publicação do artigo não tenham existido notícias relacionadas nem comercialização do produto.

Para uma piscina bem tratada e de qualidade, é sempre aconselhável a consulta a especialistas. Dos muitos existentes, poderá dar-se o exemplo da Zodiac Poolcare⁵⁵, uma empresa sediada no Reino Unido e com largos anos de experiência nos Estados Unidos. Os seus muitos produtos, bastante *know-how* e extensa equipa serão certamente uma grande vantagem para qualquer gestor responsável (para escolher, por exemplo, a desinfeção por ozono ou cloro).

Para piscinas aquecidas ou Spas, a forma como esse aquecimento ocorre é um tópico muito importante a rever. O aquecimento a gás é pouco eficiente e propenso a variações de preço, devido ao facto de ser um recurso não-renovável ou das relações Rússia-Ucrânia serem agitadas, mas acima de tudo está o facto do gás natural ser perigoso (Years of Living Dangerously – Ep. 6, 2014), pelo que não pode ser visto como uma fonte de energia do futuro e a mudança é necessária e urgente.

Dado que criar calor (fazendo lume por exemplo) é menos eficiente do que mover calor, a melhor alternativa é o uso de uma bomba de calor. Tal como o ar condicionado, uma bomba de calor retira ar quente de um local e move-o para outro, neste caso, a água. A eficiência acrescida das bombas de calor vence facilmente as caldeiras eléctricas ou a gás, mesmo contando com o maior investimento inicial.

⁵⁵ Disponível em: <http://www.zodiac-poolcare.co.uk/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

Existem diversas alternativas no mercado⁵⁶ e a combinação a implementar deverá ser adaptada ao hotel ou edifício.

Para hotéis com uso significativo de piscina aquecida ou Spa, existem bombas de calor especializadas no aquecimento de piscinas. É claro que a boa gestão da piscina é fundamental para a sua rentabilização, como a cobertura durante a noite para minimizar a evaporação ou equipamentos e processos mais eficientes.

Claro que a água obtida não tem uma temperatura muito elevada como é preciso em cozinhas ou no duche e poderá ser necessário o uso de um condensador auxiliar para aumentar a temperatura da água, o que já está previsto nos sistemas comercializados. No entanto, para certos usos a água quente tem de ser armazenada a altas temperaturas sobretudo para desinfecção da Legionella (ninguém toma banho a 70°C). Na piscina isto não deverá ser um problema já que a água deverá estar tratada convenientemente (com monitores em tempo real de pH e salinidade, por exemplo)

Melhor ainda, uma das consequências das bombas de calor é que ao retirarem ar quente de uma divisão contribuem para o seu arrefecimento. Isto pode ser muito positivo em certos casos como cozinhas (além dos benefícios para a equipa de cozinha, os frigoríficos e arcas irão funcionar melhor, mais detalhes num subcapítulo posterior) ou, como mencionado anteriormente, para arrefecer a sala dos servidores.

Aqui, os limites dependem mais da carteira de cada um, basta fazer um planeamento rigoroso em conjunto com especialistas (engenheiros, *chefs*, etc.)

⁵⁶ Por exemplo: <http://www.axen-heatpump.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

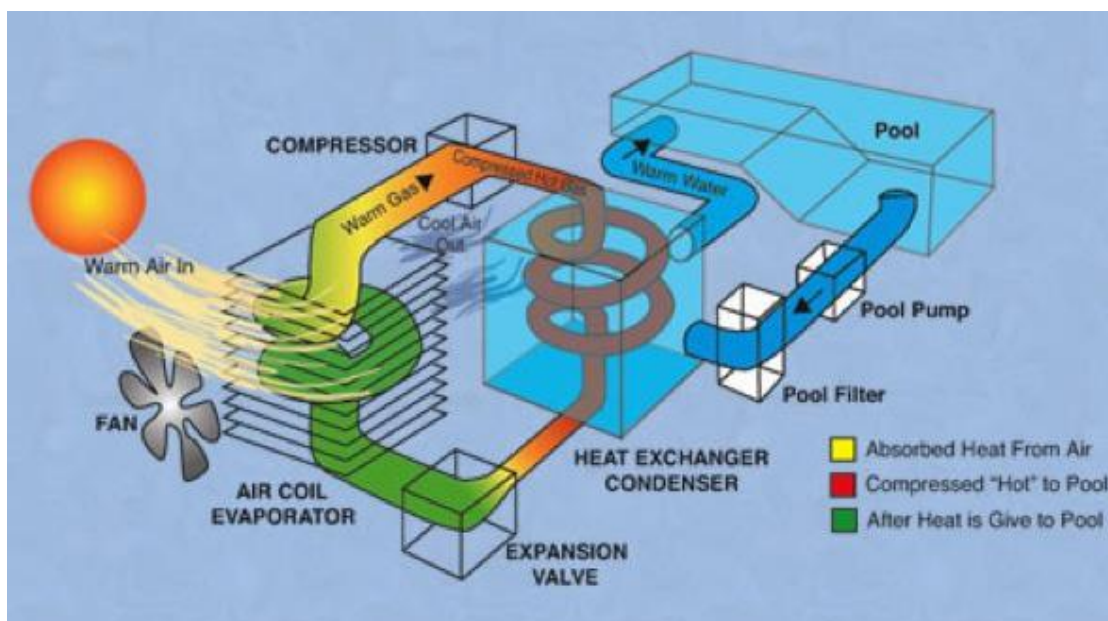


Ilustração 21 - Como funciona uma bomba de calor para uma piscina (StilwellSolar, 2009)

Claro que a forma mais comum de aproveitar água é provavelmente a recolha da chuva.

Existem diversos sistemas para o fazer⁵⁷, mas a maioria assenta na ideia de usar algerozes nos telhados para recolher a pluviosidade até um ou mais depósitos onde será depois filtrada e redistribuída. Muito provavelmente a água recolhida não será potável nem será segura para banhos ou para beber e terá que ser tratada primeiro com raios UV ou químicos (About.com, 2015). Mas para outras coisas como rega de jardins, uso em sanitas (SmartCities.pt, 2015), fontanários ou mesmo máquinas de lavar, esta água pode ser usada sem problemas e é por isso menos água que se compra à rede e mais dinheiro que se poupa.

A mesma lógica deve ser usada em toda a restante água passível de ser aproveitada (como a dos desumidificadores). Existem aparelhos que permitem a recolha da água condensada (LiveStrong, 2015) ou do nevoeiro (Smithsonian, 2014) para que se esteja menos dependente da pluviosidade da

⁵⁷ Por exemplo: <http://moderncomfort.grundfos.com/bgp/abastecimento-de-agua/energias-renovaveis-agua-da-chuva/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

região, é apenas uma questão de ser experto, estar atento e aproveitar as oportunidades.

Outra tecnologia muito excitante é a lavagem de roupa através de Ozono (O_3). Pode soar estranho uma outra forma de lavar roupa após tantos anos com o método tradicional mas o processo é legítimo (Cardis, et al., 2006) e tem bons resultados práticos, principalmente na hotelaria onde esta actividade pode ser intensiva e significativa.

O hotel Apple Farm Inn na California testou este novo sistema entre 2006 e 2007 com resultados muito positivos (GreenLodgingNews, 2009). Comparativamente à lavagem tradicional, a de ozono teve uma melhor performance a quase todos os níveis, como limpeza e desinfecção das peças de roupa. Quase tão importante, a nível económico assistiu-se a uma redução de custos de quase 40% com um período de retorno de apenas 8 meses. A poupança na água (a lavagem com ozono pode utilizar água fria e em menos ciclos) é particularmente impressionante.

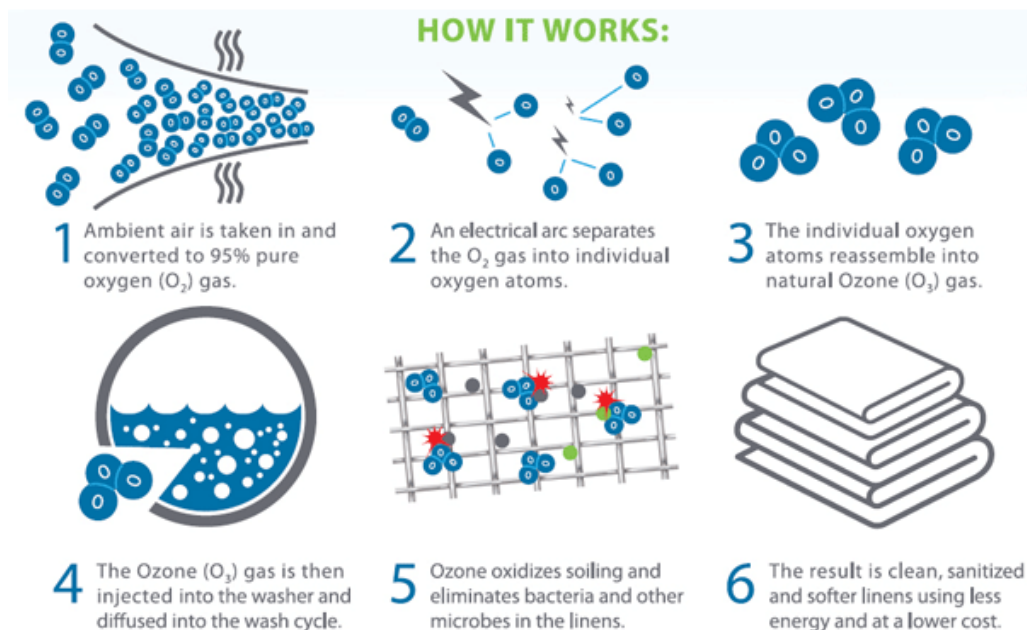


Ilustração 22 - Como funciona a lavagem por ozono (OPL Limited, 2014)

Fica a pergunta, se esta tecnologia é assim tão simples e vantajosa, porque é que este sistema não é padrão em qualquer distribuidor de máquinas de lavar? Novamente, a falta de informação desempenha um papel.

Após a lavagem, a secagem é o próximo passo. Existem várias pequenas coisas a ajustar para secagens e lavagens mais amigas do ambiente (o “estender a roupa ao sol sempre que possível” ganha claramente) e elas devem ser revistas com os fornecedores, além de comprar máquinas mais eficientes sempre que possível (TreeHugger, 2014).

Uma pequena mudança pode fazer uma grande diferença. No episódio 7 do documentário *Years of Living Dangerously*, um aluno de gestão ajudou o hotel e casino *Caeser’s Palace*, em Las Vegas, a poupar devido a simples sensores nas fontes de água. Esses sensores mediam a velocidade do vento e, quando esta ultrapassava um certo limite, o fluxo de água era diminuído, o que ajudava a poupar água que ia ser dispersa pelo vento. As poupanças foram muito mais variadas é claro (*Years of Living Dangerously*, 2014).

2.3.10. Mobilidade

As estatísticas provam que a infra-estrutura para a produção de electricidade a partir de fontes renováveis já existe (EarthPolicy, 2013) e que, apesar de poder melhorar muito, é cada vez mais algo a tomar em consideração.

Mesmo com os todos os avisos feitos pelos cientistas e apesar de a mentalidade ter evoluído positivamente, existem ainda algumas redes energéticas significativas que continuam a usar combustíveis fósseis para

produção de energia, especialmente em países maiores como Estados Unidos, China ou Alemanha (TechnologyReview, 2016), onde “a volatilidade destas fontes [renováveis] força (...) a que se use outras centrais de energia”⁵⁸. Claro que o tamanho do país e da economia também são factores a ter em conta para o porquê desta resistência, mas seria de esperar que a ameaça para a humanidade fosse suficiente para derrotar a inércia e apressar a mudança.

Para além destas redes que não mudam as suas fontes tão depressa quanto o necessário, existem ainda redes que simplesmente não o podem fazer, frequentemente por limitações técnicas que fariam um regresso a tempos incompatíveis com a era moderna. O exemplo maior é a rede de transportes que é claramente dominada pelo petróleo. O expoente máximo: o automóvel.

No entanto, já não estamos no século XX e existem cada vez menos desculpas para não ter também aqui uma postura de responsabilidade ambiental. Existem hoje em dia diversas alternativas eléctricas ou a biocombustível. Um pioneiro e líder nesta área é Elon Musk, um filantropo e visionário que após fazer fortuna com o PayPal criou a empresa Tesla⁵⁹, onde desenvolveu automóveis eléctricos e estimulou a competitividade nessa área, de tal modo que hoje existem muitas alternativas de outras empresas para carros eléctricos.

Portugal é dos países europeus com automóveis mais eficientes (Sapo, 2015), o que – apesar de a nível de carros exclusivamente eléctricos ainda ter um longo caminho a percorrer – é um sinal positivo. É frequente o turismo já se ter ligado a este movimento crescente com autocarros ou mesmo *tuk-tuks* eléctricos, pelo que faz todo o sentido a hotelaria aliar-se por mais pequenos que sejam os resultados (Reilly, et al., 2010). Por exemplo, um estacionamento

⁵⁸ Tradução livre de: “the variability of those sources forces Germany to keep other power plants running.”

⁵⁹ A empresa registou-se recentemente em Portugal e assume-se que, pelo menos, se queira mudar para a Europa.

coberto com painéis solares é uma das ideias de uma empresa especializada na área, a Zeev⁶⁰.

Para além disto, não há dúvidas que o transporte aéreo é o maior contribuidor do turismo para o aquecimento global (Gössling, et al., 2007).

À primeira vista não há muito que a hotelaria possa fazer neste caso. Algumas companhias aéreas têm programas de Compensação das Emissões de Dióxido de Carbono (em inglês: *carbon offsetting*). De uma maneira simplista, isto significa que os passageiros de um voo podem pagar uma taxa adicional para comprar créditos que irão depois compensar as emissões desse mesmo voo. É um pouco como uma doação e, infelizmente, não é obrigatória.

No pouco que o nosso ramo pode actualmente fazer incluem-se as parcerias com estas transportadoras, o que também não é nada de novo (CathayPacific, 2011). Por exemplo, os hóspedes que cheguem ao hotel através destas companhias e que tenham comprado créditos podem ter descontos e regalias. Um bom exemplo desta prática é a TAP Portugal⁶¹. Na mesma lógica, faz todo o sentido o hotel promover o uso dos transportes públicos ou alugar bicicletas.

⁶⁰ Disponível em: <http://www.zeev.pt/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁶¹ Disponível em: <http://www.tapportugal.com/Info/pt/sobre-tap/companhia/ambiente/compensacao-carbono/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

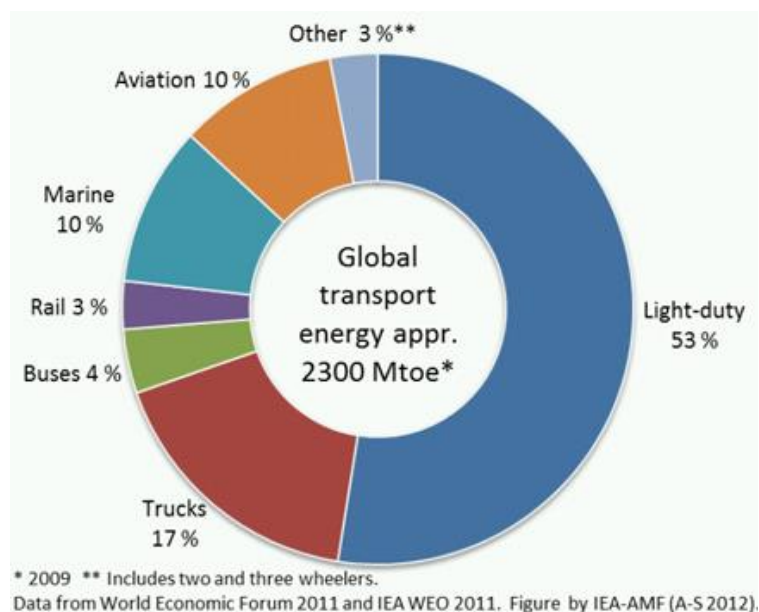


Ilustração 23 - 10% da energia usada no sector dos transportes deve-se à aviação, com o CO₂ em destaque (EUBiofuels, 2011)

Fazer algo mais significativo que isto é de momento muito complicado. Existem projectos em fase de teste para aviões totalmente solares⁶² ou eléctricos (EarthTechling, 2015), mas apesar do sucesso são aviões leves e com muito pouca capacidade, nada que seja adequado ao transporte de passageiros. Parece seguro afirmar que estas tecnologias ainda estão a várias décadas de distância do transporte de passageiros. No entanto, considerando a quantidade massiva de combustível que é usado pela aviação mundial todos os dias, qualquer progresso teria impacto significativo independentemente do seu tamanho.

É por isso que o biocombustível é cada vez mais uma excelente alternativa para reduzir a quantidade de gasolina que os aviões consomem, o que se traduz em menos petróleo usado e menos emissões de dióxido de carbono para a atmosfera. O uso de biocombustível em aviões continua em fase de testes (EarthTechling, 2016) e serão precisos mais desenvolvimentos como novos motores, mais eficientes e preparados para o biocombustível, mas

⁶² Como o Solar Impulse 2: <https://www.solarimpulse.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

há poucas dúvidas que já é tão promissor que a energia solar ou eléctrica e será algo a acompanhar ou investir. Ironicamente, outra alternativa é o próprio carbono ser convertido em combustível (IFLS, 2016e), apesar de ser ainda mais experimental.

2.3.11. Restaurante e cozinha

Começando pelo final: a comida que sai da cozinha.

Ser vegetariano é uma escolha e, independentemente das razões, dificilmente será algo que possamos influenciar. Uma importante razão para alguém ser vegetariano prende-se com a preocupação com os direitos dos animais. Nenhum de nós gostaria de ser uma refeição e os restantes animais terão o mesmo desejo, julga-se.

Há crescentes preocupações ambientais em torno do consumo de carne. A criação de gado é um dos principais poluidores (TheGuardian, 2016c) e o aumento do número da população mundial tem agravado a situação. Além de emitir mais gases de efeito de estufa, a pecuária usa mais água e necessita de mais espaço comparativamente à agricultura, algo que se está a tornar insustentável.

Não se está a advogar o vegetarianismo como solução ideal para combater o aquecimento global. Tão pouco se está a defender que os gestores mudem os seus restaurantes para exclusivamente ou até maioritariamente vegetarianos. Qualquer das opções seria provavelmente demasiado brusca e negativa, tanto a nível de receita para o restaurante ou hotel como em termos de consequências para a própria comunidade.

Consumir carne não é apenas algo bom a nível nutricional como é algo que despoletou a nossa evolução e mudanças no cérebro humano que nos

tornaram no que somos hoje (TIME, 2016). A carne é algo inerente aos omnívoros como nós e suprimi-la por completo pode ter consequências nefastas na própria pessoa (LiveScience, 2015).

O segredo é, como com quase tudo, o equilíbrio. Além dos diversos estudos que defendem que um menor consumo de carne ajuda a diminuir a pegada ecológica (Springmann, et al., 2016), uma dieta vegetariana tem consequências positivas na saúde das pessoas e deve fazer parte das diversas dietas em todo o mundo, até o maior país do mundo – China – quer consumir menos carne (EcoWatch, 2016).

Assim, o ideal seria os hotéis apostarem mais em dietas vegetarianas e não tanto em pratos de carne, o que não é negativo para o restaurante segundo um ex-aluno da ESHTe (Lima, 2012). Isto iria lentamente gerar pressão para que se consumisse e criasse menos animais, baixando de certa forma a pegada ecológica. Claro que lentamente não é o ideal, mas é preferível a uma mudança demasiado brusca que cause convulsões na própria sociedade, como irá provavelmente ocorrer se nada for feito.

Além disso, existem alternativas à carne para além dos vegetais e do peixe. A produção de carne sem matar animais é, graças à ciência, cada vez mais uma realidade e quase lucrativa que promete uma revolução alimentar, ética e ecológica. Existem várias empresas a apostar na produção de carne artificial (e não soja), como é o caso da *startup* israelita SuperMeat (DailyMail, 2016).

Mesmo na carne tradicional, existem escolhas mais ambientalmente conscientes. Por exemplo, a produção de galinhas usa cerca de 80% menos recursos que a produção de vacas. Por isso, a simples substituição de frango pela carne de vaca tem benefícios.



Ilustração 24 - O plano da SuperMeat (FoodNavigator, 2016)

A exploração de óleo de palma é um enorme problema fortemente relacionado com a deflorestação e a extinção do orangotango da floresta tropical do Bornéu, pois as autoridades indonésias são corrompidas⁶³ para deixar queimar árvores milenares. Dado que a humanidade usa óleo vegetal em quase tudo, este problema tem obviamente uma muito difícil resolução. Felizmente, várias empresas têm feito esforços para limitar o seu impacto negativo. Independentemente da maior ou menor eficácia - ou acção tardia - dessas medidas, é de salientar que a Burger King é uma das poucas cadeias que não o fez.

Ainda no tópico da comida, existe cada vez mais uma consciencialização global em como o verdadeiro problema não é a falta de alimento nas regiões menos desenvolvidas mas sim as assimetrias na sua distribuição. A Organização da Comida e Agricultura das Nações Unidas avança com números impressionantes sobre esta realidade⁶⁴. Para resolver o problema da

⁶³ Como comprovado no 2º episódio da série *Years of Living Dangerously*.

⁶⁴ Disponível em: <http://www.fao.org/news/story/en/item/196402/icode/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

fome no mundo apenas temos de aproveitar melhor a comida de que dispomos.

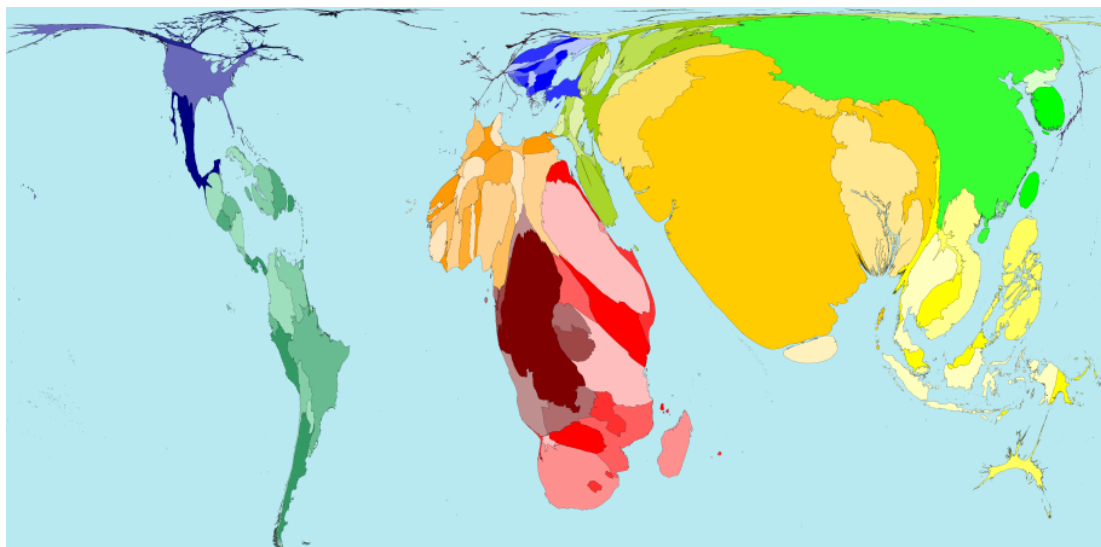


Tabela 5 - Tamanho dos países consoante a má nutrição entre 1990 e 2000 (WorldMapper, 2004)

Existe uma quantidade generosa de energia desperdiçada sob a forma de calor em qualquer cozinha, apesar de certas limitações (MIT, 2013). Em vez de um simples exaustor, a coisa inteligente a fazer é instalar um recuperador de calor. Hoje em dia existem diversas opções com sistemas de filtragem eficientes, por isso não há desculpas para não o fazer⁶⁵.

Como já foi falado no subcapítulo 'Água e piscinas', outra coisa a fazer é aproveitar a água ainda quente que é usada e escoada. Além disto, algumas máquinas de lavar inteligentes aproveitam a água e o vapor que geram⁶⁶. Devem-se ainda usar equipamentos eficientes como a mangueira de pressão usada para retirar os restos de comida dos pratos antes de os lavar na máquina. O isolamento de canos também é algo que a longo prazo traz benefícios ao restaurante e é a oportunidade de utilizar materiais naturais como

⁶⁵ Por exemplo, com a empresa alemã Menerga: <http://www.menerga.com/en/application-area/comfort-air-conditioning/hotels-and-restaurants/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁶⁶ Por exemplo: <http://www.winterhalter.co.uk/machines/under-counter/uc-dishes/energy/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

a cortiça⁶⁷. Claro, é recomendado o uso – quando possível – de métodos responsáveis como a compra de produtos locais, frescos e orgânicos. Também responsável é o uso de materiais renováveis como toalhas e guardanapos de pano.

Tudo isto deve ser suficiente para o restaurante obter uma certificação ambiental, o que sendo algo pouco comum, é um atractivo para potenciais clientes. A opinião de que a sustentabilidade de uma cozinha e restaurante não é importante está extremamente desactualizada e tem vindo a merecer cada vez mais atenção e desenvolvimentos (GreenHotelier, 2010).

2.3.12. Jardins e golfe

Já aqui se abordou a recolha da água da chuva para uso em rega de jardins e como esta pode ser usada directamente sem tratamento.

Em Portugal não existe legislação sobre esta recolha, comparativamente a outros países. O aparente atentado à liberdade de quem regula este assunto no estrangeiro pode até nem ser tão ridículo: em algumas regiões a água é um bem tão escasso que a recolha da chuva se pode tornar um problema para os próprios lençóis freáticos. Apesar disto, um estudo no Colorado revelou que “deixar as pessoas recolher água da chuva nas suas propriedades até reduz a procura de água e ajuda a conservação” (NaturalNews, 2010).

Posto isto, visto que a água é um recurso cada vez mais precioso e que o nosso país está numa zona cada vez mais propensa a secas, esperemos que a situação não piore ao ponto de se começar a taxar a recolha da chuva durante certas alturas. Há no entanto mais factores envolvidos (MarineBuzz,

⁶⁷ Por exemplo: <http://www.amorim.com/en/business-units/insulation-cork/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

2009) e Portugal não está ao que tudo indica em grande risco de colapso dos seus lençóis freáticos.

O jardim de um hotel é, tal como muitas coisas, não apenas algo para se mostrar mas também algo para o qual o gestor tem uma responsabilidade. Assim, seja o jardim grande ou pequeno, deve ser tratado desde a sua concepção à manutenção com a assistência de um jardineiro qualificado. Ele saberá melhor que ninguém as plantas a usar – de preferência nativas – e como as dispor para melhor rentabilizar o espaço, podendo mesmo ajudar a adicionar mais natureza ao jardim para o tornar num pequeno ecossistema, para deleite dos hóspedes.

Um processo barato e fácil é a compostagem ou vermicompostagem⁶⁸. Isto consiste em aproveitar certos desperdícios orgânicos – como cascas de banana – para os transformar em adubo, que pode depois ser aproveitado para o jardim (Publico, 2013). Além de ser mais um processo de reciclagem que ajuda a melhorar um jardim, até se pode doar o excesso a agricultores ou jardins locais que precisem. Em entrevista à Sapo, o engenheiro ambiental Pedro Costa considera que é “pertinente que o nosso país comece a pensar nisto, pois o volume de produção oriundo da compostagem ainda é demasiado pequeno para o potencial que este tem.” (GreenSavers, 2013).

⁶⁸ Por exemplo: <http://www.hortabiologica.com/vermicompostagem/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)



Ilustração 25 - O que pode ou não ser alvo de compostagem (NRDC, 2016)

Se um hotel não tem espaço para um jardim tradicional, não há problema. Os jardins menos convencionais têm diversos benefícios⁶⁹ e são uma excelente alternativa. O botânico Patrick Blanc criou o conceito de jardins verticais (ou noutras orientações, como *living walls*) e desde então aplica-o por todo o mundo, incluindo em hotéis como o Sofitel Dubai⁷⁰. Apesar destes serem mais elaborados e incidirem sobretudo na beleza dada aos edifícios, qualquer jardim pode ser útil e até podem produzir comida usada dentro do edifício (Dezeen, 2013).

⁶⁹ Disponível em: <http://www.greenroofs.org/index.php/about/greenroofbenefits> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁷⁰ Disponível em: <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

O telhado do já referido Museu Verde de São Francisco é um excelente exemplo (Engenharia Ecológica - Volume 2, 2007), não só da construção de um edifício o mais possível em harmonia com a Natureza, mas também de um jardim interior (com um aquário enorme) e exterior com a sua quota-parte de desafios inteligentemente superados. Outro exemplo de harmonia com o ambiente são as Natura Towers, em Telheiras, que têm vários painéis vegetais e trepadeiras no interior dos edifícios (Natura Towers, 2009).

O conceito já se expandiu muito para além do original e existe em diversas formas e feitios. Em Portugal a empresa Modulo Green ocupa-se exclusivamente deste tipo de jardins e pode facilmente aconselhar qualquer interessado.



Ilustração 26 - Telhado do Museu Verde de São Francisco (Solaripedia, 2009)

Falando de espaços verdes e hotelaria, a relação mais óbvia é a dos campos de golfe.

Mas pode um campo de golfe ser sustentável?⁷¹ A questão é como a da cozinha, tendo em conta o uso necessário, o objectivo é ser o mais sustentável possível. Obviamente, não se vai aconselhar um gestor a não ter uma cozinha, tal como não ter campo de golfe retira valor acrescentado ao hotel (e é em alguns casos a própria razão do hotel existir, para combater a sazonalidade do turismo). O Plano Estratégico Nacional de Turismo é claro e poucos discordam: o golfe é muitíssimo importante para o turismo do nosso país já que combate a sazonalidade e eleva a sua qualidade (Turismo de Portugal, 2007).

Na falta de melhor, o ideal é um campo de golfe ser o mais sustentável possível. Existem organizações que têm a sustentabilidade dos campos de golfe em mente⁷² e os *designers* dos campos incorporam isso cada vez mais nos seus trabalhos. Aqui, o uso responsável de água é o foco principal (existem outros como o uso responsável de fertilizantes ou o respeito pelos ecossistemas).

Um campo de golfe responsável escolhe espécies de plantas que não precisem de muita rega e aproveita a água que cai no campo ou arredores para a usar na própria rega, que deve ser feita controladamente e com o menor desperdício possível. Aliás, este tema é tão importante e minuciosamente trabalhado que *resorts* de golfe como o Pelican Hill, na Califórnia, reportam resultados positivos em termos de poupanças nos custos (US Environmental Protection Agency, 2014).

Além disso, o próprio golfe está a evoluir. Apesar de já não ser tão “descontrolado” como no passado, há um movimento crescente contra os padrões extremos vistos na televisão (TheConversation, 2015). O golfe orgânico, como é chamada esta nova visão, consiste em não usar químicos e pesticidas, integrar a natureza (flora, fauna e terreno já existente) nos

⁷¹ Surpreendentemente, até pode carregar telemóveis: <http://www.yankodesign.com/2008/12/03/swing-your-club-and-charge-up-your-iphone/> (acedido em 26 de Outubro de 2016)

⁷² Disponível em: https://www.golfenvironment.org/sustainable_golf (acedido em 26 de Outubro de 2016)

obstáculos e ter uma melhor abordagem no uso da água. Phil Weaver, presidente da PGA (*Professional Golfers Association*), considera que o orgânico pode não ser totalmente atingido mas que ainda assim é uma boa meta e tem o apoio da PGA (Independent, 2010)

Em Portugal há vários campos certificados ou que lutam pela certificação ISSO 14001 (gestão ambiental), mas dois exemplos que vão mais além são o Belas Clube de Campo e o Vidago Palace. Ambos têm uma cobiçada certificação da GEO (Golf Environment Organization) e são reconhecidos por várias entidades como ambientalmente sustentáveis e destinos de golfe de excelência no campo (European Golf Association, 2016) e até no envolvente (Belas Clube de Campo, 2016).

Não haja dúvidas de que a legislação existe. “Os campos de golfe com número de buracos maior ou igual a 18 e área igual ou superior a 45 hectares, ou em áreas sensíveis, são sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)” (Graça, 2008). Contudo, este controlo não é tão apertado em Portugal como em países como a Escócia ou os Estados Unidos e ainda há muitos aspectos a melhorar, pelo que a mudança tem de começar pelos criadores dos campos ao invés de se esperar pela regulamentação.

2.4. Análise da viabilidade de soluções

Apesar de ter sido necessário realizar uma compilação actualizada de possíveis soluções para um hotel ou edifício ajudar no combate às alterações climáticas, um dos objectivos iniciais era o de acrescentar mais pormenores e realizar a análise das eventuais poupanças das propostas para edifícios hoteleiros. No entanto, cedo percebi que os meus poucos conhecimentos sobre a matéria iriam ser um grande obstáculo.

Ainda assim, acho importante fazer alguma coisa e, pelo menos, abrir um pouco essa porta. Por isso, iniciei (já tardiamente) um pequeno projecto que consistia nisso mesmo: construir simuladores baseados nas especificações técnicas e operação de alguns aparelhos para mais tarde cruzar os dados com estatísticas reais e calcular períodos de retorno, ou seja, a partir de quando um gestor pagaria o investimento inicial e começaria realmente a poupar dinheiro.

Naturalmente, os resultados – que podem ser consultados no anexo E e F – são algo muito simples e que consiste num cálculo do período de retorno para o investimento em dois equipamentos mencionados neste trabalho. O primeiro em máquinas de exercício produtoras de energia da linha ARTIS da Technogym (ver 2.3.8) e o segundo no aparelho Zypho mencionado na secção 2.3.9 (apesar de terem um simulador no seu website, pois refere-se apenas a famílias).

Após feitos os simuladores, contactou-se alguns serviços para fornecerem dados reais de ocupação: um ginásio para o simulador das máquinas produtoras de energia (para ser uma experiência: se num local com muito movimento o período de retorno fosse aceitável, então faria mais sentido avançar para um hotel) e vários hotéis para o aparelho Zypho. Até à data, apenas um hotel respondeu.

Como já referi, não possuo formação na área da engenharia, pelo que os simuladores foram construídos com os dados dos quais dispunha e matemática simples. Apesar de algumas informações estarem *online*, para outras teve de se contactar os fornecedores (para obter preços médios, por exemplo).

O simulador dos equipamentos da linha ARTIS começa com o valor fornecido pela empresa na folha de especificações do produto para a produção de energia para uma máquina (300Wh). A partir desse número, calculou-se a produção de energia para mais equipamentos durante períodos de tempo variados. Finalmente, foi fornecido o custo médio de um equipamento e usado, juntamente com um custo de electricidade assumido de 0.15 €/kWh, para calcular o período de retorno do investimento em causa.

O simulador presente no *website* da empresa Zypko é demasiado pequeno, por isso contactou-se a empresa para fazer uma simulação maior, sem resposta até à data. Entretanto, assumiu-se que a variação da poupança seria linear (em termos simples, que a poupança para 60 pessoas seria igual àquela de 3 pessoas multiplicada por 20). Obviamente, este processo é pouco científico e por isso apenas exemplificativo, mas foi o melhor possível dadas as circunstâncias.

Fazendo esta simples multiplicação, bastou multiplicar a poupança prevista pelo valor do custo da electricidade (dados reais fornecidos por um hotel) para calcular a poupança anual em euros. A partir daí, usou-se o custo de cada equipamento (fornecido por um revendedor) e um custo assumido de instalação (com pouco peso no resultado final) para calcular o período de retorno previsto.

A juntar a isto, foi iniciado mais um simulador relativo a bombas de calor para aquecimento de piscinas da Zodiac Poolcare UK. Infelizmente, não foi possível fazer um processo semelhante aos outros simuladores. Contactou-se o fornecedor respectivo para obter a assistência necessária (ou, se possível, o

próprio simulador), mas por não se ter obtido resposta até à data, o processo não avançou e não se encontra anexado.

Pese embora a falta de rigor, os resultados finais mostram que:

- No caso de máquinas de exercício produtoras de energia para um ginásio, o período de retorno financeiro está longe de ser ideal e há ainda muitas melhorias a fazer. Ainda assim, os bons exemplos referidos na secção 2.3.8 são sobretudo estratégias de marketing (por exemplo, alguns ginásios aumentaram o número de sócios) e não devem ser por isso desconsiderados;
- No caso do aparelho de poupança de água Zypho, os resultados preliminares são positivos e os períodos de retorno parecem atractivos. Os dados actualmente colocados no simulador baseiam-se num hotel, já que um ginásio terá resultados melhores, derivado do facto de existirem menos chuveiros, logo, menos aparelhos para comprar e menores períodos de retorno;
- Em ambos os casos, o preço a que se compra a electricidade tem um grande efeito no resultado final, pelo que é muito importante ter dados actualizados e reais.

Mais uma vez, salienta-se que estes resultados estão longe de serem científicos e não é ideal que sejam tomados em grande conta em futuros trabalhos. São meramente exemplificativos e com o intuito de legitimar o conceito.

À data de uma segunda versão publicada a 15 de Dezembro de 2015, mais hotéis tinham respondido. Os dados obtidos confirmaram os resultados e não alteraram as conclusões retiradas inicialmente.

3. Conclusões

Tenho completa noção que a crítica mais provável será “Este trabalho é demasiado genérico”, não a fosse mesma já me ter sido feita. Para mim a resposta a isso é simples.

Apesar de ser possível fazer um trabalho com uma panóplia de tabelas e cálculos detalhando as poupanças que se podem fazer, penso que são suficientes e mais úteis os muitos exemplos sobre como estas soluções podem originar poupanças nas facturas ao final do mês, tanto em edifícios “normais” como hoteleiros. Além disso, as empresas não divulgam por completo as especificações dos seus produtos, pelo que a construção de tantos simuladores iria requerer mais conhecimentos e tempo que aqueles que eu tenho, pelo que temo que no fim todo esse esforço produziria estimativas demasiado rudes e não muito úteis.

Na minha opinião o que fiz aqui é suficiente (por agora) porque não quero desviar a atenção da mensagem principal: de que este problema existe, é o mais grave que a humanidade enfrenta de momento e que todos nós – gestores incluídos – temos o dever de fazer algo para o combater. Tal como nos disseram, gestão não é apenas a vertente financeira. Existe muito mais que se lhe diga e esta mensagem sobrepõe-se a essa análise, que naturalmente deve mesmo assim ser feita a seu tempo, caso a caso.

É claro que, enquanto gestores, a questão económica terá sempre uma importância acrescida. Se o investimento inicial para a maioria das soluções aqui apresentadas assusta, pode não ser assim tão impeditivo. Com o aumento do preço da energia resultante da maior procura e do esgotar das reservas de petróleo – entre outros factores – cada vez é mais atractivo ter alternativas para produzir energia no próprio local. Assim, em vez de se poupar “apenas” nas

emissões de gases poluentes, poupa-se também no preço a que se compra a futura energia, o que é um grande atractivo para a maioria dos gestores.

É uma questão de fazer as contas e fazer o investimento adequado à dimensão do hotel ou negócio. Além disso, o financiamento já foi discutido nos capítulos iniciais e não é um entrave, pelo contrário é algo que cada vez é mais incentivado.

Apesar de no início eu querer fazer algo mais prático, à medida que fui escrevendo este trabalho ganhei a opinião de que já há algum tempo era necessária uma compilação de vários métodos de combater o aquecimento global enquanto gestor de um negócio, principalmente devido à elevada idade de algumas compilações, à sua falta de qualidade ou ao seu escasso desenvolvimento em termos aplicativos.

Na minha pesquisa cheguei rapidamente à conclusão que sobre este assunto em concreto a bibliografia é bastante desactualizada e pouco útil (especialmente sobre este tópico), enquanto que a webgrafia é maioritariamente muito dispersa em termos de não compilar várias soluções, não em termos de qualidade. Outro problema da webgrafia é o facto de esta estar em permanente mudança e, sobretudo na área da ecologia e inovações, ficar desactualizada a uma velocidade impressionante. Tentei o mais que pude lutar contra isso, procurando fontes desta década para as abordagens mais inovadoras. Claro, isto traz o problema do pouco estudo dessas inovações comparativamente a outras soluções mais estabelecidas, mas é um risco que decidi correr já que importa mais a eficácia que a solidez.

Poderia ainda ter inserido bastantes artigos científicos que relacionam o turismo ou a hotelaria com a responsabilidade ambiental, mas como já mencionei não acho proveitoso centrar o meu trabalho em questões como “Será que os hóspedes ou gestores de um hotel acham que a responsabilidade ambiental é importante?” e quero ir mais além. A colectânea inicial desses

artigos e relatório, essa, ficará comigo para a disponibilizar a quem ma pedir, mas não vou maçar os leitores deste trabalho com tais trivialidades.

Assim, assumi esta missão de fazer “algo mais” e espero ter feito algo aceitável. Quanto ao algo “mais prático” que eu tinha em mente, deverá ser feito – por mim ou por outros interessados – em futuros trabalhos ou até em contexto laboral. Por agora, dou-me por satisfeito com o que consegui e penso que é tão ou mais importante avisar as pessoas sobre este gravíssimo problema e apresentar soluções para o resolverem, em vez de esperarem por um poder político que – como sabemos – se move com relativa lentidão.

Uma ideia que ganhei ao longo da elaboração desta dissertação foi que a certificação ambiental deveria ser obrigatória. O assunto é demasiado grave e urgente para a certificação energética ser a única obrigatória. Como eu digo há um par de anos, o futuro passa necessariamente pelas energias renováveis. Deverei acrescentar, o futuro passa necessariamente pela responsabilidade ambiental. Todos temos de contribuir para a solução, não o fazer é ser parte do já por si enorme problema.

Por esta altura, após se falar tanto de aproveitamento de energia, estará o leitor a pensar que se deve aproveitar todo o calor extra. Atenção, apesar de a ciência dizer que é possível, não diz que é aconselhado em toda e qualquer situação. Para muitas coisas, as taxas de eficiência não são ideais e mesmo a energia solar tem ainda caminho a percorrer. Ainda vão ser precisos anos de pesquisa e melhorias em todas as áreas, além de alguns projectos não poderem sequer ser viáveis em algo mais do que uma escala muito pequena. Neste trabalho tentei ao máximo apontar esses casos especiais pois a atenção extra que lhes for dada pode ser crucial para o seu sucesso.

É importante referir que nem tudo foi abordado neste trabalho. Existem novas descobertas e inovações a cada dia que passa e há certamente muitas

das quais me esqueci ou que nem mencionei por serem demasiado dependentes da região ou da actividade de um hotel, como é o caso das caldeiras de biomassa alimentadas a *pellets* de madeira resultantes da limpeza florestal, casca de amêndoa, caroço ou bagaço de azeitona. Aos esquecidos: não levem a mal por favor.

Outro aviso que tenho a fazer é que apesar de ter aqui feito uma colectânea, não espero e até pode ser contraproducente aplicar todas estas soluções a um só hotel em simultâneo, correndo o risco de se desperdiçar dinheiro a explorar poucos recursos. Do mesmo modo é importante mencionar que raramente existe uma só opção melhor para todos os casos, caberá ao gestor analisar a situação e decidir o que usar, devidamente aconselhado claro. Sempre que possível dei referências de técnicos que podem aconselhar sobre as melhores formas de instalar, usar e manter um equipamento para que este tenha o melhor rendimento possível.

Inicialmente pensava fazer um capítulo final intitulado ‘Propostas a gestores’ onde cruzaria os dados reais fornecidos por gestores hoteleiros com os simuladores preparados para estimar as poupanças reais de um hotel. No entanto, ao longo da elaboração deste trabalho percebi que não teria nem o tempo nem os conhecimentos para o fazer. Como também mencionei anteriormente, um trabalho tão detalhado a nível técnico e financeiro não seria propriamente o mais apropriado para esta tese (apesar de eu o ter tentado, como se pode ver no capítulo 2.4).

Simultaneamente, outra das limitações que encontrei foi a falta de respostas e de informação especializada já disponível, a juntar à dispersão já mencionada. Compreende-se que muitas das empresas sejam *startups* e tenham pouco tempo para responder a questões (o que torna ainda mais louvável aquelas que o fizeram), mas a falta de informação já disponível é ainda mais preocupante e provavelmente deriva da pouca importância dada ao problema do aquecimento global. Como disse, é importante concentrar

esforços para combater este problema e parte disso passa pela educação fornecida.

Neste sentido, agora que esta fase está terminada, penso que seria útil continuar esta investigação fazendo aquilo que eu não consegui: desenvolver simulações baseadas nas especificações técnicas de vários equipamentos. Acredito que, devidamente apoiado e com o planeamento certo, é possível contactar as pessoas e empresas certas e realizar um projecto dessa magnitude. Simultaneamente, o objectivo será o de conciliar dados fornecidos por hotéis para calcular as poupanças económicas que os gestores podem fazer.

Assim, dado que algumas respostas e dados relevantes foram obtidos apenas após a entrega original da dissertação ao júri, optou-se por criar um anexo G onde se refere as mudanças realizadas na versão mais actualizada.

Mais importante que tudo, espero que este trabalho tenha contribuído para a consciencialização do problema do aquecimento global e talvez até ter ensinado algo a alguém. O aquecimento global não é uma mera pedra no sapato como tantos meios de comunicação social e outros poderes nos dão a entender, é sim a grande batalha que irá decidir o futuro da nossa espécie.

É louvável lutar por um mundo melhor. Contra as constantes guerras, contra o racismo e intolerância, contra a fome e pobreza, contra a corrupção e exploração dos mais desafortunados, pelos direitos das mulheres ou de qualquer outro grupo... Mas **tudo** isso será em vão sem esta luta⁷³.

Agora já sabem, quando alguém disser ‘Salvem o planeta.’, a resposta correcta é ‘Não, salvem-nos a nós’.

⁷³ De Prince Ea, do seu vídeo ‘Sorry’, no Youtube: “Because whatever you’re fighting for, racism or poverty, feminism, gay rights or any type of equality, it won’t matter in the least, because if we don’t all work together to save the environment, we will be equally extinct.”

Bibliografia

About.com, 2015. *Can You Drink Rain Water?*. [Online]

Available at: <http://chemistry.about.com/od/waterchemistry/fl/Can-You-Drink-Rain-Water.htm>

[Acedido em 14 de Outubro de 2016].

AccuWeather, 2016. *Europe winter forecast: Frequent storms to batter UK; Mild winter to spare France and Germany*. [Online]

Available at: <http://www.accuweather.com/en/weather-news/europe-winter-forecast-2016-2017-stormy-uk-mild-wet-france-germany/60378723>

[Acedido em 14 de Outubro de 2016].

Acre Foundation, 2016. *Guests prefer a sustainable hotel*. [Online]

Available at: <http://acre.com/news/article/2016/05/guests-prefer-a-sustainable-hotel>

[Acedido em 14 de Outubro de 2016].

Agência Portuguesa do Ambiente, 2016. *Instrumentos - EMAS*. [Online]

Available at: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=120&sub2ref=125>

[Acedido em 14 de Outubro de 2016].

Alford, J., 2014. *What Are Chances Climate Change is Natural*. [Online]

Available at: <http://www.iflscience.com/environment/what-are-chances-climate-change-natural>

[Acedido em 13 de Dezembro de 2015].

Al-tek, 2015. *Zypho - Drain Water Hest Recovery*. [Online]

Available at: <http://al-tek.al/en/partners/zypho/>

[Acedido em 21 de Outubro de 2016].

Ambitur, 2016a. *Bensaude Hotels celebra a sustentabilidade ambiental - See more at:*

http://www.ambitur.pt/bensaude-hotels-celebra-a-sustentabilidade-ambiental/#sthash.eC7ZUEhz.dpuf. [Online]

Available at: <http://www.ambitur.pt/bensaude-hotels-celebra-a-sustentabilidade-ambiental/>

[Acedido em 21 de Outubro de 2016].

Ambitur, 2016b. *NOVO «PENT» SERÁ APRESENTADO ESTE ANO*. [Online]

Available at: <http://www.ambitur.pt/novo-pent-sera-apresentado-este-ano/>

[Acedido em 4 de Outubro de 2016].

Australia's Government, 2015. *Australia's 2030 climate change target*. [Online]

Available at: <https://www.environment.gov.au/climate-change/publications/factsheet->

[australias-2030-climate-change-target](#)

[Acedido em 4 de Outubro de 2016].

BBC, 2010. *Danish eco-hotel offers pedalpower free meal*. [Online]

Available at: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/8621038.stm>

[Acedido em 4 de Outubro de 2016].

BBC, 2011. *Harvesting energy: body heat to warm buildings*. [Online]

Available at: <http://www.bbc.com/news/business-12137680>

[Acedido em 30 de Setembro de 2016].

BBC, 2015. *Heating houses with 'nerd power'*. [Online]

Available at: <http://www.bbc.com/news/magazine-32816775>

[Acedido em 30 de Setembro de 2016].

Belas Clube de Campo, 2016. *Belas Clube de Campo - SUSTENTABILIDADE*. [Online]

Available at: <http://www.belasclubedecampo.pt/sustentabilidade/>

[Acedido em 30 de Setembro de 2016].

BizRecycling, 2014. *Saint Paul Hotel*. [Online]

Available at: <http://lesstrash.com/success-stories/saint-paul-hotel>

[Acedido em 30 de Setembro de 2016].

Bloomberg, 2016. *The Tech That Could Fix One of Wind Power's Biggest Problems*. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=Wlxz-KzebbQ>

[Acedido em 15 de Setembro de 2016].

Bohdanowicz, P. & Martinac, I., 2007. *Energy and Buildings - Volume 39, Issue 1, January 2007, Pages 82–95. Determinants and benchmarking of resource consumption in hotels: case study of Hilton International and Scandic in Europe*. [Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.05.005>

[Acedido em 15 de Setembro de 2016].

Business Insider, 2014. *Neil deGrasse Tyson: Don't Worry, Earth Will Survive Climate Change — We Won't*. [Online]

Available at: <http://www.businessinsider.com/neil-degrasse-tyson-climate-change-greenhouse-gas-2014-4>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Business Insider, 2015. *Sea-level rise will cause more than flooding — these 5 other impacts of rising oceans are just as bad*. [Online]

Available at: <http://www.businessinsider.com/5-terrifying-impacts-of-rising-sea-levels-2015-2>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Cardis, D., Tapp, C. & Rice, M. D. & R. G., 2006. *Ozone in the Laundry Industry—Practical Experiences in the United Kingdom. Ozone: Science & Engineering. Volume 29 - Issue 2. Pages*

85-99.. [Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/01919510601186048>

[Acedido em 15 de Setembro de 2016].

CathayPacific, 2011. *Swire Hotels partners with FLY greener offering carbon offsets to Marco Polo Club members*. [Online]

Available at: https://www.cathaypacific.com/cx/en_KR/about-us/press-room/press-release/2011/swire-hotels-partners-with-fly-greener-offering-carbon-offsets-to-marco-polo-club-members.html

[Acedido em 22 de Agosto de 2016].

CDC, 2016. *Climate Effects on Health*. [Online]

Available at: <http://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/>

[Acedido em 22 de Agosto de 2016].

CNN, 2012. *New gym turns workouts into watts*. [Online]

Available at: <http://edition.cnn.com/2012/11/27/world/europe/gym-workout-watts-electricity/index.html>

[Acedido em 22 de Agosto de 2016].

CNN, 2016a. *Study: Over 90% of Great Barrier Reef suffering from coral bleaching*. [Online]

Available at: <http://edition.cnn.com/2016/04/20/asia/great-barrier-reef-coral-bleaching/>

[Acedido em 22 de Agosto de 2016].

CNN, 2016b. *Russian officials blame thawed reindeer carcass in anthrax outbreak*. [Online]

Available at: <http://edition.cnn.com/2016/07/28/health/anthrax-thawed-reindeer-siberia/>

[Acedido em 26 de Agosto de 2016].

Comissão Europeia, 2013. *CO2 time series 1990-2013 per capita for world countries*. [Online]

Available at: http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts_pc1990-2013

[Acedido em 26 de Agosto de 2016].

CommonDreams, 2016. *NASA Drops Major Bomb in 'March Toward Ever-Warmer Planet'*.

[Online]

Available at: <http://www.commondreams.org/news/2016/03/14/nasa-drops-major-bomb-march-toward-ever-warmer-planet>

[Acedido em 10 de Outubro de 2016].

ComparaJá, 2016. *Poupar com Energia Solar: Consumir ou Vender?*. [Online]

Available at: <http://www.comparaja.pt/blog/poupar-com-energia-solar-consumir-ou-vender>

[Acedido em 26 de Agosto de 2016].

Construção Sustentável, 2009. *Porque é que a certificação (acreditada) é importante?*. [Online]

Available at: <http://www.csustentavel.com/certificacao/>

[Acedido em 28 de Agosto de 2016].

- DailyMail, 2010. *'Climate change could give you cancer': UN report warns of deadly pollutants from glaciers*. [Online]
Available at: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1336810/Climate-change-cancer-UN-report-warns-deadly-pollutants-glaciers.html>
[Acedido em 5 de Março de 2016].
- DailyMail, 2013. *World's first self-powering gym uses energy from your WORKOUT to keep the lights on (so don't take a break!)*. [Online]
Available at: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2430771/Worlds-self-powering-gym-uses-energy-WORKOUT-lights-dont-break.html>
[Acedido em 24 de Setembro de 2016].
- DailyMail, 2015. *India's killer heatwave is now so hot it causes the roads to MELT*. [Online]
Available at: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3099363/India-s-killer-heatwave-hot-causes-roads-MELT-Death-toll-soars-1-100-people-told-stay-indoors-crisis-continues.html>
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- DailyMail, 2016. *Feel like chicken tonight? New 'supermeat' can be grown in the lab without an animal in sight*. [Online]
Available at: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3711758/Feel-like-chicken-tonight-New-supermeat-grown-lab-without-animal-sight.html>
[Acedido em 24 de Setembro de 2016].
- Dalton, G., Lockington, D. & Baldock, T., 2008. *Feasibility analysis of stand-alone renewable energy supply options for a large hotel - Renewable Energy. Volume 33, Issue 7, July 2008, Pages 1475–1490.* [Online]
Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2007.09.014>
[Acedido em 27 de Setembro de 2016].
- Dalton, G., Lockington, D. & Baldock, T., 2008. *Feasibility analysis of stand-alone renewable energy supply options for a large hotel - Renewable Energy. Volume 33, Issue 7, July 2008, Pages 1475–1490.* [Online]
Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2007.09.014>
[Acedido em 27 de Setembro de 2016].
- DataCenterDynamics, 2016. *Yandex data center heats Finnish city*. [Online]
Available at: <http://www.datacenterdynamics.com/power-cooling/yandex-data-center-heats-finnish-city/95529.fullarticle>
[Acedido em 15 de Agosto de 2016].
- DataCenterKnowledge, 2008. *Data Center Used to Heat Swimming Pool*. [Online]
Available at: <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2008/04/02/data-center-used-to-heat-swimming-pool/>
[Acedido em 15 de Agosto de 2016].

- DataCenterKnowledge, 2016. *How to Reuse Waste Heat from Data Centers Intelligently*. [Online]
Available at: <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2016/05/10/how-to-reuse-waste-heat-from-data-centers-intelligently/>
[Acedido em 15 de Agosto de 2016].
- Dezeen, 2013. *Pasona Urban Farm by Kono Designs*. [Online]
Available at: <http://www.dezeen.com/2013/09/12/pasona-urban-farm-by-kono-designs/>
[Acedido em 24 de Agosto de 2016].
- Diário de Notícias, 2010. *Tornado no Tejo assusta Lisboa*. [Online]
Available at: <http://www.dn.pt/portugal/sul/interior/tornado-no-tejo-assusta-lisboa--1544303.html>
[Acedido em 11 de Julho de 2016]
- Diário de Notícias, 2016. *"Portugal sabe bem as consequências do aquecimento global"*. [Online]
Available at: <http://www.dn.pt/sociedade/interior/portugal-sabe-bem-as-consequencias-do-aquecimento-global-5140176.html>
[Acedido em 24 de Agosto de 2016].
- EarthPolicy, 2013. *Eco-Economy Indicators - Solar Power*. [Online]
Available at: http://www.earth-policy.org/indicators/C47/solar_power_2013
[Acedido em 25 de Agosto de 2016].
- EarthTalk, 2015. *Scientific American - Have We Passed the Point of No Return on Climate Change?*. [Online]
Available at: <http://www.scientificamerican.com/article/have-we-passed-the-point-of-no-return-on-climate-change/>
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- EarthTechling, 2015. *History made as electric aircraft crosses English channel*. [Online]
Available at: <http://earthtechling.com/2015/07/history-made-as-electric-aircraft-crosses-english-channel/>
[Acedido em 25 de Agosto de 2016].
- EarthTechling, 2016. *Major american air carrier tests biofuel alternative*. [Online]
Available at: <http://earthtechling.com/2016/04/major-american-air-carrier-tests-biofuel-alternative/>
[Acedido em 13 de Outubro de 2016].
- Ebrahimi, K., Jones, G. F. & Fleischer, A. S., 2014. *A review of data center cooling technology, operating conditions and the corresponding low-grade waste heat recovery opportunities. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 31, March 2014, Pages 622–638.* [Online]
Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.12.007>
[Acedido em 13 de Outubro de 2016].

EcoHearth, 2012. *Human-Powered Gyms: For a Healthier You—and a Healthier Earth*. [Online]
Available at: <http://ecohearth.com/eco-zine/travel-and-leisure/930-human-powered-gyms-one-workout-at-a-time.html>

[Acedido em 13 de Outubro de 2016].

EcoWatch, 2016. *Chile Producing So Much Solar Energy It's Giving Electricity Away for Free*. [Online]

Available at: <http://ecowatch.com/2016/06/03/chile-solar-energy/>

[Acedido em 13 de Outubro de 2016].

EcoWatch, 2016. *China's Plan to Cut Meat Consumption by 50% Cheered by Arnold Schwarzenegger, James Cameron*. [Online]

Available at: <http://www.ecowatch.com/chinas-plan-to-cut-meat-consumption-by-50-cheered-by-arnold-schwarzene-1891179445.html>

[Acedido em 13 de Outubro de 2016].

EnergyCenter, 2014. *Solar Water Heating Ideal for Hotels & Hospitality*. [Online]

Available at: <https://energycenter.org/article/solar-water-heating-ideal-hotels-hospitality>

[Acedido em 17 de Outubro de 2016].

EnergyHarvestingJournal, 2009. *Energy harvesting knee brace*. [Online]

Available at: <http://www.energyharvestingjournal.com/articles/1366/energy-harvesting-knee-brace>

[Acedido em 17 de Outubro de 2016].

Engenharia Ecológica - Volume 2. 2007. [Filme] s.l.: National Geographic.

Environmental Defense Fund, 2015. *Climate change impacts - A warming atmosphere leaves little unscathed*. [Online]

Available at: <https://www.edf.org/climate/climate-change-impacts>

[Acedido em 12 de Setembro de 2016].

Epstein, P. R., 2000. *Is Global Warming Harmful to Health?*. [Online]

Available at: <http://www.vcharkarn.com/uploads/61/61083.pdf>

[Acedido em 12 de Maio de 2016].

Erdogan, N. & Baris, E., 2006. *Tourism Management - Volume 28, Issue 2, April 2007, Pages 604–614 - Environmental protection programs and conservation practices of hotels in Ankara, Turkey*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.tourman.2006.07.003](https://doi.org/10.1016/j.tourman.2006.07.003)

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

EUBiofuels, 2011. *Biofuels in Aviation - An Overview*. [Online]

Available at: <http://biofuelstp.eu/aviation-biofuels.html>

[Acedido em 17 de Outubro de 2016].

- European Commission, 2016. *Nearly Zero Energy Hotels (neZEH)*. [Online]
Available at: <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/nezeh>
[Acedido em 17 de Outubro de 2016].
- European Environment Agency, 2008. *Modelled conditions for summer tourism in Europe for 1961-1990 and 2071-2100*. [Online]
Available at: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/modelled-conditions-for-summer-tourism-in-europe-for-1961-1990-and-2071-2100>
[Acedido em 25 de Outubro de 2016].
- European Golf Association, 2016. *TOP AMATEUR EVENTS HOSTED AT GEO CERTIFIED® VIDAGO PALACE*. [Online]
Available at: <http://www.ega-golf.ch/content/top-amateur-events-hosted-geo-certified%C2%AE-vidago-palace>
[Acedido em 25 de Outubro de 2016].
- European Space Agency, 2016. *Space based solar power*. [Online]
Available at: <http://www.esa.int/gsp/ACT/nrg/projects/SPS.html>
[Acedido em 25 de Outubro de 2016].
- ExtremeTech, 2013. *Intel's former chief architect: Moore's law will be dead within a decade*. [Online]
Available at: <http://www.extremetech.com/computing/165331-intels-former-chief-architect-moores-law-will-be-dead-within-a-decade>
[Acedido em 25 de Outubro de 2016].
- Faria, R. J. O. C., 2010. *Estudo técnico relativo à instalação de micro eólicas em edifícios urbanos para microprodução de energia eléctrica*. Porto: Instituto Politécnico do Porto. Instituto Superior de Engenharia do Porto.. [Online]
Available at: <http://hdl.handle.net/10400.22/2593>
[Acedido em 17 de Setembro de 2016].
- Felix, V. S. d. & Santos, J. S. d., 2013. *GESSTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS NO SETOR HOTELEIRO DE JOÃO PESSOA/PB.* [Online]
Available at: <http://dx.doi.org/10.5902/223611707855>
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- Flannery, T., 2006. *O Clima Está nas Nossas Mãos - História do aquecimento global*. s.l.:Estrela Polar.
- Font, X., 2001. *Environmental certification in tourism and hospitality: progress, process and prospects*. *Tourism Management*. Volume 23, Issue 3, June 2002, Pages 197–205. [Online]
Available at: [doi:10.1016/S0261-5177\(01\)00084-X](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00084-X)
[Acedido em 17 de Setembro de 2016].

FoodNavigator, 2016. *SuperMeat founder: 'The first company that gets to market with cultured meat that is cost effective is going to change the world'*. [Online]

Available at: <http://www.foodnavigator-usa.com/R-D/SuperMeat-founder-on-why-cultured-meat-will-change-the-world>

[Acedido em 17 de Setembro de 2016].

Forbes, 2010. *The Cleanest Countries In The World*. [Online]

Available at: http://www.forbes.com/2010/04/21/environment-cleanest-countries-business-iceland-cleanest-countries_slide.html

[Acedido em 15 de Setembro de 2016].

Forbes, 2014. *An Island You Can't Refuse: Marlon Brando's Tahitian Paradise*. [Online]

Available at: <http://www.forbes.com/sites/lauriewerner/2014/09/15/touring-marlon-brandos-island/#676d09927d5f>

[Acedido em 18 de Setembro de 2016].

Forbes, 2016. *Pavegen Wants To Become The Tesla Of Walking*. [Online]

Available at: <http://www.forbes.com/sites/freddiedawson/2016/05/17/pavegen-wants-to-become-the-tesla-for-walking/#543f7ce97671>

[Acedido em 18 de Setembro de 2016].

Fraj, E., Matute, J. & Melero, I., 2015. *Environmental strategies and organizational competitiveness in the hotel industry: The role of learning and innovation as determinants of environmental success. Tourism Management. Volume 46, February 2015, Pages 30–42..*

[Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2014.05.009>

[Acedido em 18 de Setembro de 2016].

GAO.gov, 2014. *Climate Change Funding and Management*. [Online]

Available at:

http://www.gao.gov/key_issues/climate_change_funding_management/issue_summary

[Acedido em 18 de Setembro de 2016].

Gil, M. Á., Jiménez, J. B. & Lorente, J. C., 2001. *Omega - Volume 29, Issue 6, December 2001, Pages 457–471. An analysis of environmental management, organizational context and performance of Spanish hotels*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/S0305-0483\(01\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(01)00033-0)

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Gore, A., 2009. *A Nossa Escolha*. 1ª edição ed. Lisboa: Esfera do Caos.

Gore, A., 2016. *The case for optimism on climate change*. [Online]

Available at:

http://www.ted.com/talks/al_gore_the_case_for_optimism_on_climate_change?share=18c1a357c#t-1125956

[Acedido em 26 de Outubro de 2016].

Gössling, S. et al., 2007. *Voluntary Carbon Offsetting Schemes for Aviation: Efficiency, Credibility and Sustainable Tourism*. *Journal of Sustainable Tourism*. Vol. 15 , Iss. 3. Pp. 223-248. [Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.2167/jost758.0>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

Graça, C. J. C., 2008. *Análise comparativa de estudos de impacte ambiental de campos de golfe*. [Online]

Available at: <http://hdl.handle.net/10451/5159>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

GreenDivas, 2014. *Years of Living Dangerously—Watch It Here, Now {Video}*. [Online]

Available at: <http://thegreendivas.com/2014/04/12/years-of-living-dangerously-watch-it-here-now-video/>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

GreenHotelier, 2010. *Energy Efficiency in the Kitchen*. [Online]

Available at: <http://www.greenhotelier.org/our-themes/energy-efficiency-in-the-kitchen/>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

GreenLodgingNews, 2009. *Ozone Laundry System Reduces Hotel’s Operational Costs by 40 Percent*. [Online]

Available at: <http://www.greenlodgingnews.com/ozone-laundry-system-reduces-hotels-operational-costs>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

GreenMicrogym, 2010. *Our Green Advantage*. [Online]

Available at: <http://www.thegreenmicrogymbelmont.com/our-green-advantage/>

[Acedido em 22 de Setembro de 2016].

Greensavers, 2013. *Greensavers.sapo.pt - 10 RAZÕES PARA PORTUGAL INVESTIR NA ENERGIA SOLAR*. [Online]

Available at: <http://greensavers.sapo.pt/2013/05/06/10-razoes-para-portugal-investir-na-energia-solar/>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

GreenSavers, 2013. *PEDRO COSTA: “PORTUGAL TEM DE COMEÇAR A PENSAR NA COMPOSTAGEM”*. [Online]

Available at: <http://greensavers.sapo.pt/2013/07/26/pedro-costa-portugal-tem-de-comecar-a-pensar-na-compostagem/>

[Acedido em 19 de Setembro de 2016].

Grenlec, 2016. *Grenlec and Aris Wind Join Force to test Solar-Wind Lighting Technology*. [Online]

Available at: <http://www.grenlec.com/Blog/TabId/126/ArtMID/657/ArticleID/95/Grenlec-and->

[Aris-Wind-Join-Force-to-test-Solar-Wind-Lighting-Technology.aspx](#)

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

Haywood, A. et al., 2012. *Thermodynamic feasibility of harvesting data center waste heat to drive an absorption chiller*. *Energy Conversion and Management*. Volume 58, June 2012, Pages 26–34.. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.enconman.2011.12.017](https://doi.org/10.1016/j.enconman.2011.12.017)

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

Hilton, 2012. *Hilton Fort Lauderdale Beach Resort Installs Wind Turbines*. [Online]

Available at: <http://news.hiltonworldwide.com/index.cfm/newsroom/detail/2131>

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

Hörisch, J., 2015. *Crowdfunding for environmental ventures: an empirical analysis of the influence of environmental orientation on the success of crowdfunding initiatives - Journal of Cleaner Production - Volume 107, 16 November 2015, Pages 636–645..* [Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.046>

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

Hu, et al., 2012. *Direct Conversion of Greenhouse Gas CO₂ into Graphene via Molten Salts Electrolysis..* [Online]

Available at: [10.1002/cssc.201501591](https://doi.org/10.1002/cssc.201501591)

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

IBTimes, 2016. *Natural Disasters And Catastrophic Events Racked Up \$92B In Global Economic Losses In 2015: Report*. [Online]

Available at: <http://www.ibtimes.com/natural-disasters-catastrophic-events-racked-92b-global-economic-losses-2015-report-2346413>

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

IEEE Spectrum, 2015. *Proven: Graphene Makes Multiple Electrons From Light*. [Online]

Available at: <http://spectrum.ieee.org/nanoclast/green-tech/solar/graphene-gets-another-boost-in-high-conversion-efficiency-photovoltaics>

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

IEEE Spectrum, 2016. *Solar and Wind Energy From the Same Device*. [Online]

Available at: <http://spectrum.ieee.org/energywise/energy/renewables/solar-and-wind-energy-from-the-same-device>

[Acedido em 7 de Setembro de 2016].

IFLS, 2016a. *August Ties With July As The Hottest Month Ever Recorded*. [Online]

Available at: <http://www.iflscience.com/environment/august-ties-with-july-as-the-hottest-month-ever-recorded/>

[Acedido em 10 Setembro de 2016].

- IFLS, 2016b. *Antarctic Ozone Layer Shows Early Signs Of Healing*. [Online]
Available at: <http://www.iflscience.com/environment/antarctic-ozone-layer-shows-early-signs-of-healing/>
[Acedido em 7 de Setembro de 2016].
- IFLS, 2016c. *The Paris Climate Change Agreement Won't Keep Warming Below 2 Degrees*. [Online]
Available at: <http://www.iflscience.com/environment/paris-climate-change-agreement-keep-warming-below-2-degrees/>
[Acedido em 18 de Setembro de 2016].
- IFLS, 2016d. *Thanks To Climate Change, The Middle East And North Africa Are Basically Screwed*. [Online]
Available at: <http://www.iflscience.com/environment/climate-change-could-make-middle-east-uninhabitable-no-matter-what-happens/>
[Acedido em 18 de Setembro de 2016].
- IFLS, 2016e. *Game-Changing Photocell Turns Carbon Dioxide Into Fuel*. [Online]
Available at: <http://www.iflscience.com/technology/gamechanging-photocell-turns-carbon-dioxide-into-fuel/>
[Acedido em 18 de Setembro de 2016].
- IMECHE, 2016. *Step-change for Pavegen technology with triangular power-generating tile*. [Online]
Available at: <https://www.imeche.org/news/news-article/pavegen-launches-new-look-power-generating-tile>
[Acedido em 18 de Setembro de 2016].
- Independent, 2010. *It's a greener shade of green: Britain's first organic golf course*. [Online]
Available at: <http://www.independent.co.uk/environment/green-living/its-a-greener-shade-of-green-britains-first-organic-golf-course-2064801.html>
[Acedido em 18 de Setembro de 2016].
- Inhabitat, 2005. *HILTON GOES GREEN*. [Online]
Available at: <http://inhabitat.com/hilton-goes-green/>
[Acedido em 24 de Agosto de 2016].
- Inhabitat, 2010. *Eddy GT Wind Turbine Is Sleek, Silent and Designed for the City*. [Online]
Available at: <http://inhabitat.com/eddy-gt-wind-turbine-is-sleek-silent-and-designed-for-the-city/>
[Acedido em 24 de Agosto de 2016].
- Inhabitat, 2014. *Hilton Fort Lauderdale Beach Resort Installs Six Wind Turbines on its Hotel Rooftop*. [Online]
Available at: <http://inhabitat.com/hilton-fort-lauderdale-beach-resort-installs-six-wind->

[turbines-on-its-hotel-rooftop/](#)

[Acedido em 24 de Agosto de 2016].

Inhabitat, 2016a. *INFOGRAPHIC: Countries where you are most likely to die from extreme climate events*. [Online]

Available at: <http://inhabitat.com/infographic-countries-where-you-are-most-likely-to-die-from-extreme-climate-events/>

[Acedido em 24 de Agosto de 2016].

Inhabitat, 2016b. *Elon Musk calls for a global revolt against dirty energy*. [Online]

Available at: <http://inhabitat.com/elon-musk-calls-for-a-global-revolt-against-dirty-energy/>

[Acedido em 24 de Agosto de 2016].

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. *The Earth's Greenhouse Effect*. [Online]

Available at: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch1s1-4.html#1-4-1

[Acedido em 19 de Junho de 2016].

International Organization for Standardization, 2016. *ISO 14000 - Environmental Management*. [Online]

Available at: <http://www.iso.org/iso/iso14000>

[Acedido em 24 de Agosto de 2016].

IONline, 2015. *Açores. O resort escondido na paisagem*. [Online]

Available at: <http://ionline.sapo.pt/405566>

[Acedido em 4 de Setembro de 2016].

IST-UL, 2016. *Velocidade do vento em Lisboa em 2015*. [Online]

Available at: <http://meteo.tecnico.ulisboa.pt/obs/history/velVento/yearly/2015>

[Acedido em 4 de Setembro de 2016].

JapanTimes, 2013. *Earth's climate change tipping point to start in 2020, new model predicts*. [Online]

Available at: <http://www.japantimes.co.jp/life/2013/10/10/environment/earths-climate-change-tipping-point-to-start-in-2020-new-model-predicts/#.VwOCZJwrLDf>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Javna, J., 1990. *30 coisas simples que você pode fazer com energia para salvar a terra*. Lisboa: Difusão Cultural - Sociedade Editorial e Livreira, Lda..

Karagiorgas, M. et al., 2004. *Renewable and Sustainable Energy Reviews - Volume 10, Issue 3, June 2006, Pages 198–224 - HOTRES: renewable energies in the hotels. An extensive technical tool for the hotel industry*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.rser.2004.09.012](https://doi.org/10.1016/j.rser.2004.09.012)

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Lima, T. d. C., 2012. *A sustentabilidade em unidades de alimentação: estudo sobre um restaurante de cozinha brasileira*. [Online]

Available at: <http://hdl.handle.net/10400.26/2425>

[Acedido em 4 de Setembro de 2016].

LiveGreen, 2010. *California Academy of Sciences: Renzo Piano's enormous green roof in San Francisco*. [Online]

Available at: <http://www.livegreenblog.com/sustainable-architecture/california-academy-of-sciences-renzo-piano-s-enormous-green-roof-in-san-francisco-6271/>

[Acedido em 4 de Setembro de 2016].

LiveScience, 2015. *Meat May Not Be So Bad for You After All (But There's a Catch)*. [Online]

Available at: <http://www.livescience.com/52327-dietary-fiber-short-chain-fatty-acids.html>

[Acedido em 4 de Setembro de 2016].

LiveStrong, 2015. *How Can We Recycle A/C Water?*. [Online]

Available at: <http://www.livestrong.com/article/191991-how-can-we-recycle-ac-water/>

[Acedido em 5 de Setembro de 2016].

Li, X. & Strezov, V., 2014. *Modelling piezoelectric energy harvesting potential in an educational building*. *Energy Conversion and Management - Volume 85, September 2014, Pages 435–442.* [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.enconman.2014.05.096](https://doi.org/10.1016/j.enconman.2014.05.096)

[Acedido em 5 de Setembro de 2016].

Luntz, S., 2014. *New Study Suggests The World Is On The Brink Of The Next Great Extinction*. [Online]

Available at: <http://www.iflscience.com/environment/new-study-suggests-world-brink-next-great-extinction>

[Acedido em 5 de Setembro de 2016].

MarineBuzz, 2009. *India: Depleting Ground Water and Rain Water Harvesting*. [Online]

Available at: <http://www.marinebuzz.com/2009/09/22/india-depleting-ground-water-and-rain-water-harvesting/>

[Acedido em 5 de Setembro de 2016].

Meireles, L., 2016. Ban Ki-moon - Quem vai suceder a este homem?. *E - A Revista do Expresso*, 28 de Maio de 2016.

Mensah, I., 2006. *International Journal of Hospitality Management - Volume 25, Issue 3, September 2006, Pages 414–431. Environmental management practices among hotels in the greater Accra region*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.ijhm.2005.02.003](https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2005.02.003)

[Acedido em 10 de Outubro de 2016].

MIT, 2011. *COULD WE USE EXERCISE MACHINES AS ENERGY SOURCES?*. [Online]

Available at: <http://engineering.mit.edu/ask/could-we-use-exercise-machines-energy-sources>

[Acedido em 23 de Setembro de 2016].

MIT, 2013. *CAN WE USE HEAT GENERATED FROM AN AIR CONDITIONER OR REFRIGERATOR?*. [Online]

Available at: <http://engineering.mit.edu/ask/can-we-use-heat-generated-air-conditioner-or-refrigerator>

[Acedido em 23 de Setembro de 2016].

Molina-Azorín, J. F., Claver-Cortés, E., Pereira-Moliner, J. & Tarí, J. J., 2009. *Journal of Cleaner Production - Volume 17, Issue 5, March 2009, Pages 516–524. Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.jclepro.2008.09.001](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.09.001)

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

MOO, 2016. *Maker of the Month: Pavegen*. [Online]

Available at: <https://www.moo.com/blog/2016/06/30/maker-of-the-month-pavegen>

[Acedido em 23 de Setembro de 2016].

NASA, 2014. *EarthObservatory.NASA - Global Temperatures*. [Online]

Available at: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/decadaltemp.php>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

NASA, 2015. *What's the Difference Between Weather and Climate?*. [Online]

Available at: http://www.nasa.gov/mission_pages/noaa-n/climate/climate_weather.html

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

NASA, 2016. *Climate Change - How do we know?*. [Online]

Available at: <http://climate.nasa.gov/evidence/>

[Acedido em 15 de Janeiro de 2016].

NationalGeographic, 2016. *The Oceans Can't Protect Us Anymore—Here's Why*. [Online]

Available at: <http://news.nationalgeographic.com/2016/09/oceans-warming-global-environment-climate/>

[Acedido em 23 de Setembro de 2016].

NationalGridUS, 2004. *Managing Energy Costs in Full-Service Hotels*. [Online]

Available at: https://www9.nationalgridus.com/non_html/shared_energyeff_hotels.pdf

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Natura Towers, 2009. *Natura Towers - MSF TUR.IM*. [Online]

Available at: <http://naturatowers.msf-turim.pt/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

NaturalNews, 2010. *Collecting rainwater now illegal in many states as Big Government claims ownership over our water*. [Online]

Available at: http://www.naturalnews.com/029286_rainwater_collection_water.html

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

NOAA, 2009. *New Study Shows Climate Change Largely Irreversible*. [Online]
Available at: http://www.noaanews.noaa.gov/stories2009/20090126_climate.html
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

NOAA, 2016. *What are El Niño and La Niña?*. [Online]
Available at: <http://oceanservice.noaa.gov/facts/ninonina.html>
[Acedido em 2 de Fevereiro de 2016].

NRDC, 2016. *Composting Is Way Easier Than You Think*. [Online]
Available at: https://www.nrdc.org/stories/composting-way-easier-you-think?gclid=COKk8s6f0M4CFYg7gQodMwIO_w
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

NYTimes, 2015. *Leonardo DiCaprio Builds an Eco-Resort*. [Online]
Available at: http://www.nytimes.com/2015/04/05/realestate/an-idea-hits-the-beach.html?_r=1
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

NYTimes, 2016. *Scientists Warn of Perilous Climate Shift Within Decades, Not Centuries*. [Online]
Available at: <http://www.nytimes.com/2016/03/23/science/global-warming-sea-level-carbon-dioxide-emissions.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

OddityCentral, 2009. *World's Largest Solar-Power Hotel Opens in China*. [Online]
Available at: <http://www.odditycentral.com/pics/worlds-largest-solar-power-hotel-opens-in-china.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Omniflow, 2016. *Produção de energia do modelo OM3.8*. [Online]
Available at: Imagem disponível para download em: <http://omniflow.pt/pt/product/omniflow/>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

OMT, 2007. *Tourism & Climate Change Confronting the Common Challenges*. [Online]
Available at: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/docuconfrontinge.pdf>
[Acedido em 2 de Outubro de 2016].

OMT, 2009. *From Davos to Copenhagen and beyond: advancing tourism's response to climate change - UNWTO Background Paper*. [Online]
Available at:
<http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/fromdavostocopenhagenbeyonduwtopaperelectronicversion.pdf>
[Acedido em 2 de Outubro de 2016].

- OPL Limited, 2014. *Ozone Laundry Systems – How Do They Work*. [Online]
Available at: <http://www.opl-ltd.co.uk/ozone-laundry-systems/how-does-it-work/>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- Pappas, S., 2012. *Live Science - 8 Ways Global Warming Is Already Changing the World*. [Online]
Available at: http://www.livescience.com/23026-global-warming-changing-world.html?li_source=LI&li_medium=most-popular
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- Peralta, S.-O. et al., 2010. *FIRST AUTOCHTHONOUS MALARIA CASE DUE TO PLASMODIUM VIVAX SINCE ERADICATION, SPAIN, OCTOBER 2010 - Eurosurveillance, Volume 15, Issue 41, 14 October 2010*. [Online]
Available at: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19684>
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- Pereira, I. Q. G., 2011. *Condições de viabilidade da microgeração eólica em zonas urbanas. Tese de mestrado. Engenharia Electrotécnica e de Computadores. Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. 2010*. [Online]
Available at: <http://hdl.handle.net/10216/57873>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- Petschke, B., 2015. *Heat Recovery in Data Centers. Why so difficult to use?*. [Online]
Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/heat-recovery-data-centers-why-so-difficult-use-benjamin-petschke>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- Phys.org, 2013. *Could power generated from swimming laps create the next wave in sustainable energy?*. [Online]
Available at: <http://phys.org/news/2013-12-power-laps-sustainable-energy.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- Phys.org, 2016a. *Ice sheets may be hiding vast reservoirs of powerful greenhouse gas*. [Online]
Available at: <http://phys.org/news/2016-01-ice-sheets-vast-reservoirs-powerful.html>
[Acedido em 19 de Janeiro de 2016].
- Phys.org, 2016b. *Methane and carbon dioxide on the rise*. [Online]
Available at: <http://phys.org/news/2016-05-methane-carbon-dioxide.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- Pieri, S. P., Tzouvadakis, I. & Santamouris, M., 2015. *Revista Energy and Buildings - Volume 94, 1 May 2015, Pages 252–262. Identifying energy consumption patterns in the Attica hotel sector using cluster analysis techniques with the aim of reducing hotels' CO2 footprint*. [Online]
Available at: [doi:10.1016/j.enbuild.2015.02.017](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.02.017)
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Pinto, R. M. d. N., 2014. *Reabilitação energética de um edifício de serviços: convergência para NZEB*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2014. *Dissertação de mestrado*. [Online]

Available at: <http://hdl.handle.net/10400.21/4474>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Portal-energia, 2009. *Empresas microgeração*. [Online]

Available at: <http://www.portal-energia.com/empresas-microgeracao/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Portal-energia, 2012. *Omniflow, tecnologia Portuguesa inovadora de microgeração solar e eólica*. [Online]

Available at: <http://www.portal-energia.com/omniflow-tecnologia-portuguesa-inovadora-de-microgeracao-solar-e-eolica/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Portal-energia, 2015. *GravityLight a lâmpada que funciona com energia da gravidade promete revolução*. [Online]

Available at: <http://www.portal-energia.com/gravitylight-a-lampada-que-funciona-com-energia-da-gravidade-promete-revolucao/>

[Acedido em 25 de Agosto de 2016].

Pplware.sapo, 2015. *Sabia que já é possível produzir a sua própria energia elétrica?*. [Online]

Available at: <http://pplware.sapo.pt/informacao/sabia-que-ja-e-possivel-produzir-a-sua-propria-energia-eletrica/>

[Acedido em 25 de Agosto de 2016].

Publico, 2013. *Compostagem doméstica, faça você mesmo*. [Online]

Available at: <https://www.publico.pt/jardinagem/jornal/compostagem-domestica-faca-voce-mesmo-26899578>

[Acedido em 25 de Agosto de 2016].

Publico, 2015. *Quercus contra empreendimento turístico na Lagoa de Óbidos*. [Online]

Available at: <https://www.publico.pt/local/noticia/quercus-contra-empreendimento-turistico-na-lagoa-de-obidos-1707206>

[Acedido em 14 de Agosto de 2016].

Reilly, J., Williams, P. & Haider, W., 2010. *Moving towards more eco-efficient tourist transportation to a resort destination: The case of Whistler, British Columbia*. *Research in Transportation Economics*. Volume 26, Issue 1, 2010, Pages 66–73.. [Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2009.10.009>

[Acedido em 14 de Agosto de 2016].

RenewableEnergyWorld, 2013. *Solar Hot Water: Which Is Better PV or Thermal?*. [Online]

Available at: <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2013/09/solar-hot-water->

[which-is-better-pv-or-thermal.html](#)

[Acedido em 12 de Agosto de 2016].

Reuters, 2009. *WHO ARE THE WORLD'S BIGGEST POLLUTERS?*. [Online]

Available at: <http://www.reuters.com/news/picture/who-are-the-worlds-biggest-polluters?articleId=USRTXRKSI>

[Acedido em 17 de Agosto de 2016].

Samid, G., 2015. *Tethered Money - Managing Digital Currency Transactions - Chapter 1 – Money: An Irreverent Analysis*, s.l.: s.n.

Sapa-solar, 2007. *Sun hours for European Cities/year*. [Online]

Available at: <http://www.sapa-solar.com/sun-hours-european-city.html>

[Acedido em 5 de Agosto de 2016].

Sapo, 2015. *Portugal entre os três países europeus que compram carros mais eficientes - EEA*. [Online]

Available at: http://24.sapo.pt/article/lusa-sapo-pt_2015_04_15_562945386_portugal-entre-os-tres-paises-europeus-que-compram-carros-mais-eficientes---eea

[Acedido em 5 de Agosto de 2016].

ScaleUpPorto, 2016. *Video - Omniflow // Desafios Porto*. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=OtN-PSsRhOM>

[Acedido em 7 de Agosto de 2016].

ScienceAlert, 2015. *Solar cells that work on cloudy days just hit a record-breaking 22.1% efficiency*. [Online]

Available at: <http://www.sciencealert.com/black-silicon-solar-cells-have-just-hit-a-record-breaking-22-1-efficiency>

[Acedido em 8 de Setembro de 2016].

ScientificAmerican, 2013. *Energy-Harvesting Street Tiles Generate Power from Pavement Pounder*. [Online]

Available at: <http://www.scientificamerican.com/article/pavement-pounders-at-paris-marathon-generate-power/>

[Acedido em 14 de Agosto de 2016].

Silva, M. A., 2008. *IICT - Cientistas prevêem a possibilidade da Dengue voltar a Portugal Continental*. [Online]

Available at: <http://www2.iict.pt/?idc=21&idi=14529>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Singh, N., Cranage, D. & Lee, S., 2014. *Green strategies for hotels: Estimation of recycling benefits. International Journal of Hospitality Management - Volume 43, October 2014, Pages 13–22*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.ijhm.2014.07.006](https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2014.07.006)

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

SmartCities.pt, 2015. *ÁGUA DA CHUVA EM AUTOCLISMOS?*. [Online]

Available at: <http://www.smart-cities.pt/pt/noticia/789-agua-da-chuva-em-autoclismos/>

[Acedido em 12 de Agosto de 2016].

SmartDataCollective, 2013. *Investing in Data Center Efficiencies: Part One*. [Online]

Available at: <http://www.smartdatacollective.com/onlinetech/108651/investing-data-center-efficiencies-part-one>

[Acedido em 17 de Agosto de 2016].

Smithsonian, 2014. *This Tower Pulls Drinking Water Out of Thin Air*. [Online]

Available at: <http://www.smithsonianmag.com/innovation/this-tower-pulls-drinking-water-out-of-thin-air-180950399/?no-ist>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Social Europe, 2015. *The Migration Crisis In The EU: Between 9/11 And Climate Change*.

[Online]

Available at: <https://www.socialeurope.eu/2015/09/the-migration-crisis-in-the-eu-between-911-and-climate-change/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Solaripedia, 2009. *Project - California Academy of Sciences (SanFran)*. [Online]

Available at:

http://www.solaripedia.com/13/102/6035/california_academy_of_sciences_roof.html

[Acedido em 7 de Outubro de 2016].

Solutions, H. E., 2011. *Analysis on Energy Use by European Hotels: Online Survey and Desk Research, Hotel Energy Solutions project publications*. [Online]

Available at:

<http://hes.unwto.org/sites/all/files/docpdf/analysisonenergyusebyeuropeanhotelsonlinesurveyanddeskresearch2382011-1.pdf>

[Acedido em 7 de Outubro de 2016].

Sousa, N. R. d. & Eusébio, C., 2012. A gestão ambiental na hotelaria – O caso de Portugal..

Revista Turismo e Desenvolvimento. Nº 17/18 2012. Volume 2..

Souza, K. & Debeus, G., 2012. Projeções regionais das alterações climáticas no turismo: reflexões sobre os impacte na Europa e no Mediterrâneo. *Revista Turismo & Desenvolvimento*. Nº17/18., pp. 939-951.

Springmann, M., Godfray, H. C. J. & Scarborough, M. R. & P., 2016. *Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary changevol. PNAS*. Vol. 113 Nº 15, 4146-4151.. [Online]

Available at: [10.1073/pnas.1523119113](https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113)

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Stanford, 2008. *Stanford Graduate School of Business - It's About Forty Years Until the Oil Runs Out*. [Online]

Available at: <https://www.gsb.stanford.edu/insights/its-about-forty-years-until-oil-runs-out>

[Acedido em 3 de Outubro de 2016].

StarTalkRadio, 2015. *Science Literacy vs. Climate Change Deniers, with Neil deGrasse Tyson and Bill Nye*. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=lu5Tja5Coi4>

[Acedido em 5 de Fevereiro de 2016].

StilwellSolar, 2009. *POOL HEATING HEAT PUMP*. [Online]

Available at: http://www.stilwellsolar.com/gas_hybrid_heater.html

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Taylor, J. & MacAskill, D., 2011. *JISC Greening ICT:: Energy Recovery for Server Rooms - Conclusions*. [Online]

Available at: <https://26dc6d6d-a-6d08686a-s-sites.googlegroups.com/a/uhi.ac.uk/er4ser/file-cabinet/Conclusions.pdf>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TechInsider, 2015. *Here's how much of the world would need to be covered in solar panels to power Earth*. [Online]

Available at: <http://www.techinsider.io/map-shows-solar-panels-to-power-the-earth-2015-9>

[Acedido em 7 de Outubro de 2016].

TechnologyReview, 2016. *Germany Runs Up Against the Limits of Renewables*. [Online]

Available at: <https://www.technologyreview.com/s/601514/germany-runs-up-against-the-limits-of-renewables/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheConversation, 2015. *Eco-friendly golf means not worrying if the grass is greener on the other course*. [Online]

Available at: <http://theconversation.com/eco-friendly-golf-means-not-worrying-if-the-grass-is-greener-on-the-other-course-44688>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheEconomist, 2016. *Snow blindness - The Republicans and climate change*. [Online]

Available at: <http://www.economist.com/blogs/democracyinamerica/2016/01/snow-blindness>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheEngineer, 2014. *Piezo device harvests energy from sound*. [Online]

Available at: <https://www.theengineer.co.uk/issues/september-2014-online/piezo-device->

[harvests-energy-from-sound/](#)

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheGuardian, 2010. *If water vapour is the key greenhouse gas, why are man-made emissions important?*. [Online]

Available at: <http://www.theguardian.com/environment/2011/jan/28/water-vapour-greenhouse-gas>

[Acedido em 19 de Janeiro de 2016].

TheGuardian, 2014. *Why our brains are wired to ignore climate change and what to do about it.* [Online]

Available at: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/sep/23/why-our-brains-wired-ignore-climate-change-united-nations>

[Acedido em 26 de Outubro de 2016].

TheGuardian, 2015a. *Paris climate summit pledges won't avoid dangerous warming – UK and UN.* [Online]

Available at: <http://www.theguardian.com/environment/2015/sep/16/paris-climate-summit-pledges-wont-avoid-dangerous-warming-say-uk-and-un>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheGuardian, 2015b. *Scientists predict huge sea level rise even if we limit climate change.* [Online]

Available at: <http://www.theguardian.com/environment/2015/jul/10/scientists-predict-huge-sea-level-rise-even-if-we-limit-climate-change>

[Acedido em 15 de Agosto de 2016].

TheGuardian, 2015c. *The node pole: inside Facebook's Swedish hub near the Arctic Circle.* [Online]

Available at: <https://www.theguardian.com/technology/2015/sep/25/facebook-datacentre-lulea-sweden-node-pole>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheGuardian, 2016a. *UK's hottest September day in 105 years sets 2016 record.* [Online]

Available at: <https://www.theguardian.com/uk-news/2016/sep/13/uks-hottest-september-day-since-1949-32c-heathrow>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheGuardian, 2016b. *Barack Obama and Justin Trudeau to join forces on climate change.* [Online]

Available at: <http://www.theguardian.com/environment/2016/mar/08/barack-obama-and-justin-trudeau-to-join-forces-on-climate-change>

[Acedido em 17 de Setembro de 2016].

TheGuardian, 2016c. *Eat less meat to avoid dangerous global warming, scientists say.* [Online]

Available at: <https://www.theguardian.com/environment/2016/mar/21/eat-less-meat->

[vegetarianism-dangerous-global-warming](#)

[Acedido em 2 de Outubro de 2016].

TheGuardian, 2016d. *Have we reached the tipping point for investing in renewable energy?*. [Online]

Available at: <http://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/feb/13/renewable-energy-investment-fossil-fuel-divestment-investor-summit-climate-change>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheGuardian, 2016e. *Climate change may have helped spread Zika virus, according to WHO scientists*. [Online]

Available at: <http://www.theguardian.com/world/2016/feb/11/climate-change-zika-virus-south-central-america-mosquitos>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

TheRegister, 2016. *Graphene solar panels harvest energy from rain*. [Online]

Available at:

http://www.theregister.co.uk/2016/04/12/graphene_solar_panels_harvest_energy_from_rain/

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheTelegraph, 2013. *Graphene paint could power homes of the future*. [Online]

Available at: <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/10033806/Graphene-paint-could-power-homes-of-the-future.html>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TheTelegraph, 2016. *End of Moore's Law? What's next could be more exciting*. [Online]

Available at: <http://www.telegraph.co.uk/technology/2016/02/25/end-of-moores-law-whats-next-could-be-more-exciting/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

ThinkProgress, 2013. *Can A Gym That Converts Workout Energy To Electricity Produce Meaningful Efficiency Benefits?*. [Online]

Available at: <https://thinkprogress.org/can-a-gym-that-converts-workout-energy-to-electricity-produce-meaningful-efficiency-benefits-895c6ae6af68#.5ytlewdki>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

TIME, 2015. *Americans' Denial of Climate Change Hits Record Low, Survey Finds*. [Online]

Available at: <http://time.com/4073881/climate-change-survey-united-states/>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

TIME, 2015. *How Climate Change Is Making Wildfires Worse*. [Online]

Available at: <http://time.com/3959260/climate-change-wildfires/>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

- TIME, 2016. *Sorry Vegans: Here's How Meat-Eating Made Us Human*. [Online]
Available at: <http://time.com/4252373/meat-eating-veganism-evolution/>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- IBTimes, 2015. [Online]
Available at: <http://www.ibtimes.com/natural-disasters-catastrophic-events-racked-92b-global-economic-losses-2015-report-2346413>
[Acedido em 24 de Agosto de 2016].
- TreeHugger, 2009a. *Is This Really an Eco-Resort? If You're Asking Questions, Maybe Not*. [Online]
Available at: <http://www.treehugger.com/travel/is-this-really-an-eco-resort-if-youatmre-asking-questions-maybe-not.html>
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- TreeHugger, 2009b. *Data Center Housed Under Cathedral Heats Homes in Finland*. [Online]
Available at: <http://www.treehugger.com/clean-technology/data-center-housed-under-cathedral-heats-homes-in-finland.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- TreeHugger, 2014. *Next-generation heat exchanger recovers heat from shower drains to preheat water*. [Online]
Available at: <http://www.treehugger.com/clean-technology/next-generation-heat-exchanger-captures-waste-heat-drain-shower.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- TreeHugger, 2014. *The heat pump dryer may be the answer to the energy crisis in our laundry room*. [Online]
Available at: <http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/heat-pump-dryer-may-be-answer-energy-crisis-our-laundry-room.html>
[Acedido em 30 de Agosto de 2016].
- TriplePundit, 2010. *Nitrous Oxide's Global Warming Impact No Laughing Matter*. [Online]
Available at: <http://www.triplepundit.com/2010/04/nitrous-oxides-global-warming-impact-no-laughing-matter/>
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- Tsagarakis, K. P. et al., 2011. *Renewable and Sustainable Energy Reviews - Volume 15, Issue 2, February 2011, Pages 1335–1342. Tourists' attitudes for selecting accommodation with investments in renewable energy and energy saving systems*. [Online]
Available at: [doi:10.1016/j.rser.2010.10.009](https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.10.009)
[Acedido em 10 de Setembro de 2016].
- Tsai, K.-T., Lin, T.-P., Hwang, R.-L. & Huang, Y.-J., 2014. *Revista Tourism Management - Volume 42, June 2014, Pages 13–21. Carbon dioxide emissions generated by energy consumption of hotels*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.tourman.2013.08.017](https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.08.017)

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Turismo de Portugal, 2002. *Turismo Natureza - Regime jurídico aplicável aos estabelecimentos, actividades e serviços de alojamento e animação turística e ambiental localizados e desenvolvidos em zonas integradas na rede nacional de áreas protegidas..* [Online]

Available at:

<http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/conhecimento/legislacao/licenciamento/utildadeturistica/turismonatureza/Pages/TurismoNatureza.aspx>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Turismo de Portugal, 2007. *Plano Estratégico Nacional do Turismo.* [Online]

Available at:

<http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/AreasAtividade/ApoioaoInvestimento/Pages/PlanoEstrat%C3%A9gicoNacionaldo.aspx>

[Acedido em 20 de Outubro de 2016].

UN Environmental Programme, 2016. *Environmental Impacts of Tourism - Global Level.*

[Online]

Available at:

<http://www.unep.org/resourceefficiency/Business/SectoralActivities/Tourism/TheTourismandEnvironmentProgramme/FactsandFiguresaboutTourism/ImpactsofTourism/Environmentallmpacts/EnvironmentallmpactsofTourism-GlobalLevel/tabid/78777/Default.aspx>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

Universidade do Porto, 2013. *APROVEITAMENTO DA ENERGIA EÓLICA EM AMBIENTE URBANO PARA A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE.* [Online]

Available at:

http://www.inegi.up.pt/instituicao/noticias_detalhe.asp?ano=2013&idm=1&idsubm=9&id=32¬iciaid=684

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

US Environmental Protection Agency, 2013. *Overview of Greenhouse Gases.* [Online]

Available at: <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases.html>

[Acedido em 19 de Janeiro de 2016].

US Environmental Protection Agency, 2014. *California Golf Resort Hits Hole in One With Outdoor Water Efficiency Efforts.* [Online]

Available at: https://www3.epa.gov/watersense/docs/ci_casestudy_pelicanhill_508.pdf

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

US News Report, 2012. *100 Million Could Die From Climate Change By 2030.* [Online]

Available at: <http://www.usnews.com/news/articles/2012/09/27/report-100-million-could-die-from-climate-change-by-2030>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

USA Today, 2014. *Science group says climate change worsening, dangerous*. [Online]
Available at: <http://www.usatoday.com/story/news/nation/2014/08/26/climate-change-report-united-nations/14638079/>

[Acedido em 10 de Setembro de 2016].

USEPA, 2014. *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. [Online]

Available at: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Van der Leun, J., Piacentini, R. & Gruijl, F. d., 2008. Climate change and human skin cancer. *Photochemical & Photobiological Sciences - Volume 6*. [Online]

Available at: [10.1039/b719302e](https://doi.org/10.1039/b719302e)

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Visão, 2014. *O hotel mais mais sustentável de Portugal*. [Online]

Available at: <http://visao.sapo.pt/visaoviagens/dormir/o-hotel-mais-mais-sustentavel-de-portugal=f785833>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Warnken, J., Bradley, M. & Guilding, C., 2003. *Eco-resorts vs. mainstream accommodation providers: an investigation of the viability of benchmarking environmental performance*. *Tourism Management - Volume 26, Issue 3, June 2005, Pages 367–379*. [Online]

Available at: [doi:10.1016/j.tourman.2003.11.017](https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.11.017)

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

WHO, 2009. *Stratospheric ozone depletion, ultraviolet radiation and health*. [Online]

Available at: <http://www.who.int/globalchange/climate/summary/en/index7.html>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Wired, 2016. *Pavegen's power-generating floor is coming to Oxford Street*. [Online]

Available at: <http://www.wired.co.uk/article/pavegen-tile-power-generation-london>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

World Tourism Organization, 2003. *Sustainable Development of Ecotourism – A compilation of Good Practices in SMEs*. s.l.:s.n.

WorldMapper, 2004. *Undernourishment in 2000*. [Online]

Available at: <http://www.worldmapper.org/display.php?selected=178>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

YankoDesign, 2011. *HUMAN HAMPSTER WHEEL FOR ENERGY*. [Online]

Available at: <http://www.yankodesign.com/2011/10/10/human-hamster-wheel-for-energy/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Cameron, James. et al.. 2014. *Years of Living Dangerously*. 2014. [Filme]

Available at: <http://yearsoflivingdangerously.com/>

ZERO, 2016. *CONSUMO DE ELETRICIDADE EM PORTUGAL FOI ASSEGURADO DURANTE MAIS DE 4 DIAS SEGUIDOS POR FONTES RENOVÁVEIS*. [Online]

Available at: <http://zero.org/consumo-de-eletricidade-em-portugal-foi-assegurado-durante-mais-de-4-dias-seguidos-por-fontes-renovaveis/>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Zografakis, N. et al., 2011. *Assessment of practices and technologies of energy saving and renewable energy*. *Renewable Energy*. Volume 36, Issue 5, May 2011, Pages 1323–1328..

[Online]

Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2010.10.015>

[Acedido em 30 de Agosto de 2016].

Anexos

Anexo A

Contacto via e-mail e Facebook à Powering Yourself (as respostas da empresa estão a itálico)

E-mail: geral@poweringyourself.com

Facebook: <https://www.facebook.com/poweringyourself/>

(...)

Estou neste momento a fazer a minha tese e, como estou muito interessado na luta contra as alterações climáticas, decidi fazer o pouco que posso e tentar aliar a hotelaria à ecologia.

O tema da minha dissertação é “Soluções ecológicas aplicadas à hotelaria” e nas minhas pesquisas mais recentes encontrei a Powering Yourself e a vossa

Windigo Home 3.0, solução que se possível pretendo incluir no meu trabalho devido ao seu potencial de produção de energia para edifícios.

Assim tão perto só encontrei a Omniflow (embora esta seja um híbrido entre solar e eólica) e a Bornay.com/es, pelo que é sempre positivo ter mais uma da qual falar.

Tenho no entanto algumas dúvidas às quais não encontrei respostas e que gostaria que, se possível, analisassem e esclarecessem:

Ainda não analisei 3 outras dissertações a respeito da microgeração eólica (todas elas portuguesas felizmente), mas podem-me informar se o vosso equipamento pode ser instalado num edifício de serviços como um hotel?

Relacionado ainda com isto, até que ponto o ambiente urbano prejudica os resultados? Li que a velocidade do vento tem de ser pelo menos de 4 m/s, seria viável por exemplo num telhado no meio de Lisboa ou apenas em ambiente rural (também num sítio alto)

Outros microgeradores permitem armazenar a energia para utilizar mais tarde. O vosso também tem baterias?

Só recentemente encontrei o site da Wyndigo, pelo que vejo a vossa produção aos 11m/s é sensivelmente o triplo daquela da Omniflow (<http://omniflow.pt/pt/product/omniflow/>), qual a razão para tamanha discrepância?

Li também que o barulho e as vibrações transmitidas aos edifícios são problemas comuns dos microgeradores, podem-me informar se esta informação já está desactualizada e se o vosso combate isto?

Têm alguns exemplos de casos de sucesso do vosso equipamento?

Todas estas questões são puramente relacionadas com o trabalho e os eventuais resultados serão apenas nele utilizados (se assim o autorizarem). Por último, agradeceria muitíssimo qualquer outra informação extra que achem relevante partilhar com as quais eu possa enriquecer o meu trabalho.

(...)

Anexo B

Contacto via e-mail e Facebook à Omniflow (as respostas da empresa estão a itálico)

E-mail: info@omniflow.pt

Facebook: <https://www.facebook.com/omniflow.pt>

(...)

Tenho pouco tempo e disponibilidade, mas respeitando o seu interesse, não posso deixar de lhe responder – ainda que brevemente – remetendo sua demais curiosidade para os nossos (1) website (www.omniflow.pt) e (2) página do facebook (<https://www.facebook.com/omniflow.pt/>).

Veja também meus comentários abaixo!

(...)

Estou neste momento a fazer a minha dissertação e, como estou muito interessado na luta contra as alterações climáticas, decidi fazer o pouco que posso e tentar aliar a hotelaria à ecologia. O tema é: soluções ecológicas aplicadas à hotelaria.

[ASC] BEM!

Nas minhas pesquisas encontrei o Omniflow, tecnologia que se possível pretendo incluir no meu trabalho (e ainda por cima portuguesa, ainda melhor!). Acho muito interessante o facto de conciliarem a energia solar e eólica.

[ASC] Usamos de forma complementar, associando muitas vezes armazenamento em baterias!

Já estive a realizar alguma pesquisa no vosso site e na internet (efeito Venturi, etc.), no entanto tenho algumas questões relacionadas com a minha dissertação e agradecia imenso a vossa colaboração:

1. Qual a eficácia comparativamente às soluções habituais? Ou seja seria melhor ou pior investir apenas em painéis solares e/ou turbinas eólicas? (o espaço utilizado seria uma óbvia vantagem)

[ASC] A eficácia relativa das duas formas de produção de energia elétricas que desenvolvemos, se instaladas em locais apropriados (expostos aos sol e vento) é maior que as soluções convencionais!

2. A energia produzida pode ser usada pela rede geral do edifício como electricidade normal ou até transferida para fora?

[ASC] Sim com a instalação de controladores e inversores adequados;

3. Qual a distância ideal entre cada dispositivo?

[ASC] a estudar caso-a-caso...

4. No vosso site vejo que há três modelos diferentes. Quais são as vantagens e desvantagens de cada um (excluindo o preço) e existe algum que seja claramente melhor?

[ASC] Existem 3 modelos de geradores de produção distribuída de energia, com potências diferentes e um sistema híbrido/autónomo de iluminação inteligente (iluminação pública, telecomunicações e vigilância, entre outras funcionalidades)

5. Sei que os painéis solares mais recentes produzem energia mesmo sem sol, ou seja apenas com radiação solar. Quais os vossos valores comparados com o habitual?

[ASC] Usamos células fotovoltaicas de alto rendimento, iguais às usadas na aeronave Solar Impulse!

1. Aproveito para mencionar algo inovador: a produção de energia através da chuva: <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160406075516.htm> - esta tecnologia ainda é recente e provavelmente pouco eficaz, mas achei que devia deixar aqui a informação.

[ASC] Interessante

6. Têm experiência de um dispositivo vosso ter sido colocado junto a um aparelho AVAC para produzir mais energia? Quais os resultados?

[ASC] Temos... Funciona!

7. Existe alguém encarregue de falar com gestores/empresários e propor a instalação destes painéis? (usando como principal argumento a redução da fatura energética dos locais, apesar do investimento ser um possível entrave)

[ASC] temos rede de revendedores e distribuidores internacionais

8. Até que ponto a vossa capacidade de resposta estaria dependente do país de destino da encomenda e do número de encomendas?

[ASC] Depende d qualidade e capacidade do parceiro de negócio...

9. Em termos de manutenção, é algo que apenas um técnico vosso poderá fazer ou algo que possa ser (facilmente ou não) ensinado a um técnico local?

[ASC] Pouca manutenção.. fácil de formar se experiente em sistemas convencionais de energia

10. Por último, poderiam dar exemplos da utilização de dispositivos Omniflow? Apenas encontrei alguns em residências privadas e nada em espaços públicos. São demasiado recentes ou as alternativas são mais viáveis?

[ASC] Veja o Facebook

11. (posteriormente, via Facebook) O vosso modelo OM 3.8 diz "1060W @ 11m/s (pico): 3,0kW". Isso quer dizer que, em pico de velocidade de vento,

poderia dar energia instantânea a $1060/17=62$ lâmpadas LED de 17W, por exemplo?

Essa conta é válida para a velocidade de vento de 11m/s.

Em velocidade de pico o gerador aguenta no máximo 3000w logo aproximadamente o triplo

(...)

Anexo C

Contacto via e-mail à Pavegen (as respostas da empresa estão a itálico)

E-mail: hello@pavegen.co.uk

(...)

I'm currently working on my Master's Thesis that basically aims to connect hotels and hotel management to ecology and good environmental practices. Fighting climate change is my main focus.

After some initial research I found out about Pavegen. Renewable energies are a must in our future if we are to survive global warming, and this includes transforming kinetic energy into electricity like your product does. As such, I would like to use it in my assignment and recommend its use.

I know that Pavegen has a portuguese representative (Wattnext). I contacted them but since they are few they could not answer my questions. They did redirect me to a Student Pack that at first glance seemed interesting, but has since disappeared from the internet. So, I've come directly to the source. Here's hoping you can help:

· In the videos I saw, the panels placed on the floor all had lighting (even in this more recent V3 model). Are those the only ones that exist or can one have non-illuminating panels? If so, is there any downside to have more – or even all - of those?

- Can the energy produced be used in the normal building electric grid?
- Is there any simulator? (for example, X steps generate Y energy overall, and that equals a Return of Investment of Z months)
- Since this technology is so revolutionary and beneficial, what is the main reason for the low – if any – usage in Portugal? Are all of the projects/resources in the UK and abroad?
- Is there anyone whose job is to approach the manager of busy places (f.e. a mall) and propose the usage of Pavegen? Since the savings in energy should be a good argument in favour, what are the major drawbacks?
- To what extent could you meet demand if a company in another country (f.e. Portugal) ordered some panels? Would quantity and installation be a big problem?
- As for maintenance and tech support, is it something only one of your technicians can do or is it something that can be taught to a local technician (in PT, only Wattnext or any engineer?)

As I said, eventual results or answers will only be used in my thesis and nowhere else, as will any extra information you find relevant to share.

I thank you in advance for reading this e-mail and I would love to have your cooperation. The world needs innovation and you are on the vanguard.

(...)

(...)

Due to the increasing volume of inquiries we receive on a day to day basis we are unable to respond to each individual message, but we have provided information on Pavegen and what we do below.

We have two parts of our business, the first is Pavegen Systems which focuses on installing our technology permanently into high footfall areas. For more information please follow this link: <http://www.pavegen.com>.

Pavegen LIVE is focused on using our kinetic technology to power brand experiences. For more information on the clients that we have worked with through Pavegen LIVE please follow this link: <http://www.pavegenlive.com>.

Projects: .

Unfortunately due to the volume of inquiries that we receive through this address. We cannot respond to inquiries that are not directly related to a funded project with a budget over £50,000.

Students:

We are currently updating our student information pack that answers FAQs that we receive from students. Please stay tuned for an updated student pack on our website.

Once again, thank you for your continued support and interest in Pavegen.

(...)

Anexo D

Contacto via e-mail à Technogym (as respostas da empresa estão a itálico)

E-mail: informacao@technogym.net

(...)

My name is Ricardo Chiolas and I'm a student at Estoril Higher Institute for Tourism and Hotel Studies currently working on my Master's Thesis. Since I am very interested in the fight against climate change, I decided to joint together the hospitality industry and environmental protection.

In my research on energy generating gyms I found Technogym and its ARTIS line of products, where I gathered much information from your website. After contacting the portuguese section, they gave me this e-mail since my remaining questions are more academic, hopefully you can answer them:

I understand that you can generate energy from bicycles, but does the system also include weight machines? If so, how exactly do you create electricity from that?

What is the average RoI (Return of Investment) period in your installations?

What does your portuguese facility do? Are they a factory or just a representative?

All this questions are purely academic work relate and the eventual results will only be used in the thesis (if you allow it). Lastly, I'd deeply appreciate any other relevant information you feel it's appropriate to share.

Thank you in advance for taking the time to read this e-mail and I'd love your cooperation.

(...)

Anexo E

Simulador referente aos produtos Technogym da linha ARTIS

Elípticas e bicicletas da linha ARTIS - Technogym					
	Hora	30 min.	10 min.		
Assumindo produção de (W) - conforme especificações	300	150	50		
Equivalente a (kW)	0,3	0,15	0,05		
Ginásio				Top Ride	
Número de máquinas usadas diariamente (em média)	5			Número de máquinas usadas diariamente (em média)	20
Quantas vezes por dia é uma máquina usada? (em média)	5			Quantas vezes por dia é uma máquina usada? (em média)	4
Assumindo exercícios de 10 min., produção diária é (kWh)	1,25			Assumindo exercícios de 30 min., produção diária é (kWh)	12
Produção anual (kWh)	375			Produção anual (kWh)	3600
Custo de uma máquina (€)	9000			Custo de uma máquina (€)	9000
Nº máquinas	5			Nº máquinas	20
Custo de todas as máquinas (€)	45000			Custo de todas as máquinas (€)	180000
Custo total máquinas (€)					
225000					
Custo da electricidade (€/kWh)		0,15			
Produção anual (kWh)		3975			
Poupança anual (€)		596,25			
Período de retorno (anos)		377,36			

Anexo F

Simulador referente ao produto Zypho

Zypho - poupança de água no duche						
Simulador do site		Assumindo que a poupança se mantém linear			Compra	
Utilizadores	3	Utilizadores	114		Número aparelhos	97
Duches semanais por utilizador	7 (1 por dia)	Duches semanais por utilizador	7 (1 por dia)		Custo de cada aparelho (€)	283,5
Duração do duche (min.)	10	Duração do duche (min.)	10		Custo instalação/aparelho (€)	30
Poupança anual (kWh)	1448,5	Poupança anual (kWh)	55043		Custo (€)	30409,5
Tarifa de energia (€)	0,15	Tarifa de energia (€)	0,104		Período de retorno (anos)	5,312193
Poupança anual (€)	217,275	Poupança anual (€)	5724,472		Período de retorno (meses)	63,74632

Anexo G

Lista de mudanças da versão mais actualizada, terminada a 15 de Dezembro de 2016. Não se inclui correcções de ortografia.

- Na secção 1., adicionado um capítulo para referir o livro de 2014 *Managing sustainability in the hospitality and tourism industry – Paradigms and directions for the future*, devido à sua relevância para este tema e dissertação;
- Na secção 2.2., adicionada uma nota de rodapé referente à proibição de exploração de petróleo e gás natural no Ártico;
- Na secção 2.2., adicionada uma nota de rodapé referente à possível migração da população das Maldivas;
- Na secção 2.2., adicionada uma nota de rodapé referente à palestra de Al Gore em 2016 e à produção de energia renováveis;
- Na secção 2.2., adicionado um parágrafo referente ao documentário *Before the Flood* (2016) de Leonardo Di Caprio;
- Na secção 2.2., adicionada uma nota de rodapé referente a um resultado da conferência de Marraquexe de Novembro de 2016;
- Na secção 2.3.8., adicionada a referência à menor eficiência do sistema implementado pelo hotel Crowne Plaza;
- Na secção 2.3.10., adicionada nota de rodapé referindo o registo da empresa Tesla em Portugal;
- Na secção 2.3.11., adicionada a referência às vantagens do frango em relação à carne de vaca;
- Na secção 2.3.11., adicionado um capítulo referente ao problema da exploração de óleo de palma;
- Na secção 2.4., adicionada uma referência aos resultados entretanto recebidos;
- Na secção 3., atribuição da frase final ao autor Prince Ęa, via nota de rodapé;