

**Alterações Climáticas:  
Plano de Comunicação para o  
Museu Nacional de História Natural e da Ciência**

**Gisela Gaio-Oliveira**

**Trabalho de Projeto**

**Mestrado em Comunicação de Ciência**

**Setembro de 2013**

---

Trabalho de Projeto apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação de Ciência realizado sob a orientação científica de Ana Sanchez e Ireneia Melo.



Ao Zé.

À Leonor, ao Artur, à Alice.



## AGRADECIMENTOS

À Maria Amélia Martins-Loução que mais uma vez acreditou em mim, e que me incentivou a seguir o caminho da comunicação de ciência.

À Ireneia Melo, que sempre me encorajou a seguir em frente, recebendo com alegria os meus projetos e com imensa paciência os meus lamentos.

Ao Bob Bloomfield, pelo apoio dado e pela interessante conversa no Museu de História Natural de Londres, que me abriu os olhos para a importância da promoção da sustentabilidade ambiental num plano de comunicação sobre alterações climáticas.

A todos os meus colegas do Jardim Botânico do MUHNAC, em particular à Palmira Carvalho por todo o apoio que me deu, nos momentos de maior insegurança.

Ao Jorge Prudêncio, pelo grande apoio dado nos meus (ainda) primeiros passos pelo mundo das exposições.

Ao Bruno Pinto, pela “conversa de café” que me levou a pensar na importância da comunicação das alterações climáticas.

Ao Álvaro Pinto, por todas as dúvidas esclarecidas e pela disponibilização do relatório sobre o público do MUHNAC.

À Margarida Zocolli, pela interessante conversa sobre a importância do ensino das alterações climáticas, que serviu de ponto de partida para o desenvolvimento das ações de formação.

A todos os meus professores do mestrado, que fizeram valer a pena as horas de sacrifício pessoal passadas na sua companhia.

Aos meus colegas de mestrado, pela excelente companhia e pelos momentos tão bem passados. Um agradecimento especial à Céu, à Catarina e à Marta, minhas queridas colegas de carteira e de conversas paralelas.

À Ana Sanchez e, mais uma vez, à Ireneia Melo, por terem aceitado orientar este projeto de mestrado.

A toda a minha família, pelo grande trabalho de equipa, por toda a logística de carros, cadeirinhas, escolas, infantários, que permitiu que eu não precisasse de faltar a uma única aula.

Mais uma vez, a toda a minha família, que faz com que tudo isto valha a pena. Que me permite sonhar, tentar chegar mais longe e lutar, sempre.

Aos meus três filhos, por me trazerem para a luz.

Ao Zé, pela minha vida.

# **ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: PLANO DE COMUNICAÇÃO PARA O MUSEU NACIONAL DE HISTÓRIA NATURAL E DA CIÊNCIA**

**GISELA ALEXANDRA GAIO DE OLIVEIRA**

## **RESUMO**

As alterações climáticas de origem antropogénica são um dos maiores problemas que a humanidade enfrenta atualmente. No entanto, existe muita polémica e contrainformação associadas a este tema, o que torna difícil a sua compreensão e consequentemente a sensibilização para a gravidade do fenómeno.

Só com a participação de todos será possível travar as alterações climáticas; é necessário promover os comportamentos que aumentem a sustentabilidade ambiental, mas para isso é, antes de mais, necessário sensibilizar as pessoas para a gravidade das alterações climáticas. E a sensibilização só vem a partir do conhecimento. A comunicação das alterações climáticas, nas suas diversas vertentes, deverá ser feita de uma forma cientificamente correta, isenta, objetiva e que tenha uma linguagem acessível a todas as pessoas, independentemente da sua origem, idade, estatuto socioeconómico ou experiência de vida.

Este projeto de mestrado pretende contribuir para a comunicação das alterações climáticas em Portugal, através do desenvolvimento de um plano de comunicação dirigido a um público vasto e diversificado, utilizando o Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC) como veículo mediador. O principal objetivo deste plano é conseguir levar o seu público-alvo do conhecimento para a ação, passando necessariamente pela sensibilização.

O plano de comunicação sobre alterações climáticas aqui apresentado é composto por quatro grandes componentes: ações de formação, exposição, atividades educativas e blog. As ações de formação pretendem promover a comunicação das alterações climáticas junto de classes profissionais, como professores e jornalistas, que têm um papel fulcral como mediadores da comunicação científica. Desta forma, será conseguido um efeito de bola de neve, levando o tema das alterações climáticas a um público mais vasto. A exposição sobre alterações climáticas servirá para aproximar o público visitante deste fenómeno, usando para isso uma comunicação visual forte, que sensibilize para o tema e que contribua para a promoção de comportamentos ambientalmente sustentáveis. No seguimento deste objetivo, as atividades educativas, dirigidas ao público escolar mas também ao público geral, serão desenvolvidas para reforçar a importância da contribuição individual no combate às alterações climáticas. Por último, o blog pretende que a comunicação das alterações climáticas saia do espaço físico do museu, e ocupe também o espaço virtual, atingindo assim um público mais vasto.

Este plano de comunicação pretende assim contribuir para promover o debate público em Portugal sobre um tema tão importante como as alterações climáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alterações climáticas, comunicação de ciência, museus, conhecimento, sensibilização, ação, sustentabilidade ambiental.

# **CLIMATE CHANGE: COMMUNICATION PLAN FOR THE NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY AND SCIENCE**

**GISELA ALEXANDRA GAIO DE OLIVEIRA**

## **ABSTRACT**

Anthropogenic climate change is one of the major problems facing humanity today. Nevertheless, there is much controversy and disinformation related to this issue, which makes it difficult the understanding and, consequently, the awareness to the phenomenon.

Only with the participation of all, it will be possible to halt climate change. It is necessary to promote behaviours that increase environmental sustainability, but for this to happen it is necessary to make people aware of the seriousness of climate change. And awareness only comes from knowledge. The communication of climate change, in its various forms, should be developed in such a way that is scientifically correct, impartial, objective and using a language accessible to all people, regardless of their origin, age, socioeconomic status or life experience.

This master's project aims to contribute to the communication of climate change in Portugal, through the development of a communication plan addressed to a large and diverse audience, using the National Museum of Natural History and Science (MUHNAC) as a mediator. The main purpose of this communication plan is to take the audience from knowledge to action, going necessarily through awareness.

The communication plan on climate change presented here consists of four major components: professional development programmes, exhibition, educational activities and blog. The professional development programmes intend to promote climate change communication among teachers, journalists and other professionals, who have a key role as mediators of science communication. In this way, a snowball effect will be achieved, taking the issue of climate change to a wider audience. The exhibition on climate change will draw the attention of visitors to this phenomenon, by using a strong visual communication, which will raise awareness for climate change and contribute to the promotion of environmentally sustainable behaviours. Following this goal, educational activities, aimed at school visitors but also the general public, will be developed to reinforce the importance of individual contribution to halt climate change. Finally, the blog intends that climate change communication goes out of the physical space of the museum, and also occupy the virtual space, thus reaching a wider audience.

This communication plan aims in this way to promote public debate in Portugal, over an issue as important as climate change.

**KEY WORDS:** Climate change, science communication, museums, knowledge, awareness, action, environmental sustainability.

# ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>CAPÍTULO 1: AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS</b>	2
1.1 O que são as alterações climáticas?	2
1.1.1 Alterações climáticas de origem natural	2
1.1.2 Alterações climáticas de origem antropogénica	3
1.1.3 A definição atual de alterações climáticas	4
1.2 Porque é que as alterações climáticas são um tema importante?	4
1.3 Como se podem combater as alterações climáticas?	7
1.4 As polémicas associadas às alterações climáticas	9
<b>CAPÍTULO 2: A COMUNICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS</b>	12
2.1 Os maiores desafios na comunicação das alterações climáticas	12
2.2 Exemplos de comunicação das alterações climáticas	14
2.3 Os museus de História Natural como comunicadores das alterações climáticas	21
2.4 Museu-alvo: O Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC)	22
<b>CAPÍTULO 3: PLANO DE COMUNICAÇÃO SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS</b>	24
3.1 Ações de formação	25
3.1.1 Ação de formação para professores	25
3.1.2 Ação de formação para outros públicos	34
3.2 Exposição sobre alterações climáticas	38
3.3 Atividades educativas	50
3.3.1 Atividade dirigida a estudantes do ensino pré-escolar e do 1º ciclo do ensino básico	51
3.3.2 Atividade dirigida a estudantes dos 2º e 3º ciclos do ensino básico	54

3.3.3 Atividade dirigida a estudantes do ensino secundário	56
3.3.4 Atividade dirigida às famílias (público geral)	59
3.4 Blog sobre alterações climáticas	64
3.5 Avaliação do plano de comunicação	68
3.5.1 Avaliação das ações de formação	68
3.5.2 Avaliação da exposição	69
3.5.3 Avaliação das atividades educativas	70
3.5.4 Avaliação do blog	71
<b>CONCLUSÃO</b>	72
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	74
<b>ANEXOS</b>	79

## INTRODUÇÃO

As alterações climáticas constituem um dos maiores problemas que o planeta enfrenta atualmente. Um inquérito realizado pela Comissão Europeia e o Parlamento Europeu mostra que os cidadãos europeus consideram este um dos problemas mais sérios da atualidade, juntamente com a pobreza e com a crise económica.

É praticamente consensual entre a comunidade científica que as alterações climáticas, se não forem travadas a tempo, poderão mudar para sempre a vida no planeta, tal como a conhecemos. Acredita-se mesmo que as mudanças drásticas ao nível dos recursos e dos ecossistemas poderão ocorrer mais rapidamente do que se esperava, no prazo de uma geração.

Mas para que o combate às alterações climáticas seja eficiente, é necessária a participação de todos os cidadãos, de todo o mundo. E para que esta participação aconteça, é necessário investir fortemente na sensibilização do público para o problema das alterações climáticas. E a sensibilização depende fortemente do conhecimento.

Todas as instituições que, de alguma forma, estão ligadas à promoção e divulgação do conhecimento científico, têm o dever de contribuir para a proliferação do conhecimento sobre as alterações climáticas. Este não é um tema fácil nem pacífico, o que só aumenta a responsabilidade destas instituições em contribuir para o conhecimento, sensibilização e ação do seu público, no que se refere às alterações climáticas. Mas todo o público, independentemente da sua origem, idade, estatuto social e económico, da sua experiência de vida, tem o direito de receber informação sobre as alterações climáticas que seja cientificamente correta, isenta, objetiva e facilmente compreensível.

Este projeto de mestrado pretende contribuir para a comunicação das alterações climáticas em Portugal, apresentando para tal um plano de comunicação dirigido a um público diversificado e utilizando como veículo mediador o Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), da Universidade de Lisboa.

# **CAPÍTULO 1:**

## **AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

### **1.1 O QUE SÃO AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?**

Este projeto de mestrado foi desenvolvido com o objetivo de criar um plano de comunicação sobre as alterações climáticas antropogénicas, ou seja, as que são causadas pela espécie humana.

É muito comum ouvir ou ler comentários sobre as alterações climáticas, em que se refere que o planeta desde sempre esteve sujeito a estes fenómenos. Apesar de ser verdade, é importante saber distinguir as alterações climáticas de origem natural das de origem antropogénica.

#### **1.1.1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE ORIGEM NATURAL**

O planeta Terra está sujeito a alterações climáticas, desde muito antes do aparecimento da espécie humana, no sentido em que passa por vários períodos de aquecimento e arrefecimento. Na história do planeta são conhecidas cinco idades do gelo; em cada uma delas existem períodos caracterizados por condições climáticas severas – períodos glaciais – em que se formam grandes placas de gelo, ou glaciares, alternados no tempo com períodos em que as condições climáticas são mais temperadas – períodos interglaciais (Imbrie e Imbrie 1986). Neste momento, e desde há cerca de 10 000 anos, a Terra atravessa um período interglacial (período Holocénico) da quinta idade do gelo, enquanto que o último período glacial teve início há cerca de 120 000 anos (Imbrie e Imbrie 1986).

Atualmente acredita-se que estas alterações climáticas cíclicas se devam essencialmente a variações regulares na órbita da Terra em torno do Sol, que alteram a quantidade de energia solar que atinge o planeta. Estas forças orbitais incluem os ciclos de precessão (período de 23 000 anos), de inclinação (período de 41 000 anos) e de excentricidade (período de 100 000 anos) da Terra em relação ao Sol e são conhecidas como os ciclos de Milankovitch (Imbrie et al. 1992). Pensa-se que uma idade do gelo é despoletada quando a energia solar que atinge o hemisfério norte no verão desce abaixo de um certo valor crítico, devido aos ciclos orbitais, e a neve que

se formou no inverno anterior não se derrete, levando a um crescimento e avanço dos glaciares (IPCC 2007b).

### **1.1.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE ORIGEM ANTROPOGÉNICA**

Desde meados do séc. XIX, com a revolução industrial, que diversos cientistas começaram a questionar quais seriam os efeitos das emissões antropogénicas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) para a atmosfera, libertado das fábricas e outras indústrias. O geólogo sueco Arvid Högbom (1857-1940) estimou que estas emissões, nos anos 90 do séc. XIX, estariam ao mesmo nível das emissões resultantes dos processos geoquímicos naturais (IPCC 2007b). O químico sueco Svante Arrhenius (1859-1927), colega de Högbom, que já tinha previsto que a redução para metade da concentração atmosférica de  $\text{CO}_2$  poderia levar a um período glacial, fez novos cálculos considerando um aumento do  $\text{CO}_2$  atmosférico. Arrhenius concluiu que um aumento para o dobro do  $\text{CO}_2$  atmosférico levaria a um aquecimento do planeta em 5 a 6° C (Weart 2008). As mudanças de concentração de certos gases na atmosfera, como o  $\text{CO}_2$ , poderiam assim induzir alterações climáticas no planeta – são os chamados gases com efeito de estufa.

No entanto, estes cientistas acreditavam que o aquecimento da Terra poderia levar milhares de anos a acontecer, já que as emissões antropogénicas de  $\text{CO}_2$  nos finais do séc. XIX não eram assim tão elevadas. Também se acreditava que os oceanos, bem como as florestas, as turfeiras, etc., seriam capazes de absorver todos os gases em excesso na atmosfera (Weart 2013). O problema que não foi considerado nesta altura é que, se as emissões para a atmosfera forem muito rápidas, os sumidouros naturais de  $\text{CO}_2$  não conseguirão absorver o excesso à mesma velocidade. Na realidade, sabe-se agora que as concentrações atmosféricas de  $\text{CO}_2$ , antes da revolução industrial, eram cerca de 270 partes por milhão (ppm) (Wigley 1983), enquanto que em 2013 já atingiram as 400 ppm (BBC 2013). Face a estes valores, os sumidouros naturais apenas conseguem absorver cerca de metade do  $\text{CO}_2$  antropogénico libertado para a atmosfera (IPCC 2007b).

Mais de 75% do aumento nas concentrações de  $\text{CO}_2$  é explicado pela queima de combustíveis fósseis e pela produção de cimento. O restante aumento está associado às desflorestações, através da queima da biomassa florestal (IPCC 2007b).

Há uma probabilidade superior a 90% de que a emissão de CO<sub>2</sub> (mas também de outros gases com efeito de estufa como o metano e os óxidos nitrosos), a partir destas atividades antropogénicas, seja responsável pela maior parte do aumento das temperaturas da Terra nos últimos 50 anos (IPCC 2007a).

### **1.1.3 A DEFINIÇÃO ATUAL DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

Atualmente, as alterações climáticas são definidas, segundo o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), como alterações estatisticamente significativas nas propriedades do sistema climático durante um período de tempo muito longo, independentemente da sua causa, o que exclui flutuações climáticas que ocorrem em períodos curtos (WGI, Glossary).

Por outro lado, a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC) faz uma distinção entre as mudanças no sistema climático com diferentes origens, utilizando o termo “alterações climáticas” como sinónimo de alterações no clima com origem, direta ou indireta, nas atividades antropogénicas, as quais alteram a composição da atmosfera global (UNFCCC 1992).

Face a estas definições, é importante referir que este plano de comunicação pretende debruçar-se no tema das alterações climáticas com origem antropogénica, como são definidas pela UNFCCC.

## **1.2 PORQUE É QUE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS SÃO UM TEMA IMPORTANTE?**

No séc. XIX, Högbom e Arrhenius, entre muitos outros cientistas, acreditavam que as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera demorariam muito tempo a atingir os valores críticos que despoletassem um aumento das temperaturas do planeta. Mas também acreditavam que esse aumento das temperaturas, a acontecer, seria na realidade benéfico para a humanidade. O facto destes dois cientistas viverem na fria Suécia, poderá ser uma razão para tanto optimismo.

Em 1988, a Organização Meteorológica Mundial (WMO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) criaram o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) com o objetivo de preparar, com base na

informação científica então disponível, um relatório sobre todas as vertentes das alterações climáticas e seus impactos, e assim delinearam uma estratégia de resposta a este fenómeno. O primeiro relatório do IPCC, de 1990, chamou a atenção para a importância da cooperação internacional no combate às alterações climáticas, o que levou à criação, na Conferência do Rio, em 1992, da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), assinada por 154 países.

O IPCC já criou, até hoje, quatro relatórios sobre as alterações climáticas, que incluem não só os conhecimentos científicos sobre este tema, mas também os impactos das alterações climáticas, as maiores vulnerabilidades a este fenómeno e as formas de adaptação e mitigação. Espera-se para final de 2013, início de 2014, o lançamento do quinto relatório do IPCC.

De acordo com o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC (IPCC 2007a), várias consequências do aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera são já observadas:

- Diminuição do tamanho das áreas geladas do ártico de ano para ano. Em média, os glaciares e as áreas com neve têm sofrido reduções em ambos os hemisférios.
- Alterações, observadas ao longo dos anos, nos padrões de precipitação em várias zonas do planeta. A área afetada pelas secas tem vindo a aumentar desde os anos 70 do séc. XX.
- Diminuição, observada nos últimos 50 anos, do número de dias e noites frios, bem como do número de geadas.
- Aumento da atividade de ciclones tropicais no atlântico norte, desde os anos 70 do séc. XX.
- Antecipação dos eventos de primavera, levando a alterações na distribuição geográfica de animais e plantas, em direção aos polos e em altitude.

Mas as consequências das alterações climáticas podem tornar-se ainda mais graves e mesmo irreversíveis, com o aumento médio das temperaturas do ar e dos oceanos, o aumento global da evaporação e da precipitação, o degelo de glaciares e a subida do nível do mar (Solomon et al. 2009). As projeções do IPCC preveem a duplicação da concentração atmosférica dos gases com efeito de estufa e o aumento da temperatura da superfície terrestre em 6.4°C até ao final do séc. XXI, o que

originará grandes alterações na estrutura e função dos ecossistemas e nas interações ecológicas, bem como mudanças nos intervalos de distribuição geográfica das espécies. De uma forma global, e de acordo com as previsões para o futuro apresentadas no Quarto Relatório de Avaliação do IPCC (IPCC 2007a):

- A agricultura da maioria das regiões tropicais, subtropicais e temperadas será afetada com o aumento da temperatura, devido às alterações nos caudais dos rios e nos padrões da precipitação, às mudanças do comportamento das pragas, bem como das espécies necessárias ao seu controlo e das espécies responsáveis pela polinização.
- Haverá uma proliferação de doenças infecto-contagiosas, principalmente as que têm mosquitos como vectores (eg. malária e dengue), para novas regiões do planeta; poderá haver também uma proliferação de doenças relacionadas com a alimentação.
- Milhões de pessoas ficarão expostas a uma crise ligada à disponibilidade de água: rios alimentados pelo fluxo de água dos glaciares receberão cada vez menos ao longo das décadas em consequência do seu recuo.
- Haverá um aumento de desastres relacionados com fenómenos climatéricos intensos que, em combinação com a subida do nível do mar e outros stresses ligados ao clima, irão dificultar ou mesmo impossibilitar a vida nas regiões costeiras.
- Haverá um grande aumento no número de extinções: muitas espécies de plantas e animais, já vulneráveis devido à poluição e à destruição dos habitats, poderão extinguir-se nos próximos 100 anos.

De acordo com a investigação desenvolvida pelo projeto-SIAM (*Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*), as consequências esperadas para Portugal resultantes do aumento das concentrações dos gases com efeito de estufa são as seguintes (Santos, Forbes e Moita 2001):

- Aumento das temperaturas médias anuais, entre os 4°C e os 7°C, até 2100.
- Diminuição da precipitação anual, na ordem dos 100 mm; diminuição dos eventos de precipitação mensal na primavera e aumento no inverno.
- Aumento do risco de cheias, em frequência e magnitude, em particular nas regiões a norte.

- Degradação da qualidade da água, devido às temperaturas elevadas e a um menor volume de escoamento; intrusão salina nos aquíferos de água doce.
- Aumento das necessidades de irrigação agrícola.
- Aumento do nível do mar de 25 a 110 cm até 2080; aceleração da erosão costeira e aumento do risco de inundação nestas zonas.
- Aumento do risco meteorológico de incêndio em todo o país.
- Diminuição da biodiversidade endémica e aumento do risco de invasão de espécies exóticas.
- Aumento do risco de transmissão de doenças infecto-contagiosas, associadas a vectores como o mosquito.

### **1.3 COMO SE PODEM COMBATER AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?**

Em anos recentes, tem sido dado um grande ênfase aos esforços científicos e políticos para a mitigação das alterações climáticas: seja através da redução da emissão de gases com efeito de estufa, que necessariamente envolve uma cooperação dos sectores responsáveis pelas grandes emissões; mas também através do aumento da fixação do carbono, que implica aumentar o tamanho dos seus sumidouros, como é o caso das florestas (Martens et al. 2009; VijayaVenkataRaman et al. 2012).

O exemplo mais conhecido dos esforços que têm sido feitos ao nível internacional para a mitigação das alterações climáticas, refere-se ao protocolo de Kyoto. Este protocolo da UNFCCC, adoptado em 1997, em Kyoto, no Japão, conta atualmente com a assinatura de 191 países. O seu principal objetivo é levar os países industrializados a reduzir as suas emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera, em dois períodos diferentes de compromisso: de 2008 a 2012 e de 2013 a 2020 (UN 1998). Como exemplo, a União Europeia no primeiro compromisso deveria atingir uma redução das emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera em 8%, e no segundo compromisso deverá chegar a uma redução de 20%. No entanto estes esforços de mitigação concertada têm-se revelado um falhanço: os EUA, o segundo maior emissor mundial de CO<sub>2</sub> antropogénico para a atmosfera, assinou o protocolo mas não o ratificou; o Canadá, o oitavo maior emissor, retirou-se do protocolo em 2011; a Rússia e o Japão, quinto e sexto maiores emissores, participaram no primeiro compromisso de redução de emissões mas não aceitaram o segundo compromisso.

Apesar destes avanços e recuos, os programas de mitigação têm sido muito

mais discutidos do que os de adaptação às alterações climáticas. A adaptação é necessária para aliviar os impactos negativos das alterações climáticas, ou mesmo para criar novas oportunidades, de forma a reduzir a vulnerabilidade das populações a este fenómeno (Adger et al. 2005; Patwardhan et al. 2009). A adaptação consiste essencialmente num ajustamento ao nível dos sistemas ecológicos, sociais ou económicos (IPCC 2007a; Adger et al. 2005), e ao contrário da mitigação, poderá ter uma grande eficiência quando aplicada ao nível regional. Para além disto, os resultados dos esforços de mitigação só poderão ser observados a longo prazo, pois os gases com efeito de estufa têm períodos longos de permanência na atmosfera, mas a adaptação tem um efeito imediato forte (McEvoy et al. 2006; Martens et al. 2009).

Alguns exemplos de estratégias de adaptação às alterações climáticas para Portugal serão uma gestão criteriosa dos recursos hídricos, a substituição de algumas culturas agrícolas por outras menos exigentes em água, um investimento forte nas energias renováveis (contribuindo assim também para a mitigação), o reforço dos sistemas de vigilância epidemiológica, a melhoria do plano de ordenamento florestal com vista ao aumento das áreas de corta-fogos, entre outras (Santos, Forbes e Moita 2001).

Mas o combate às alterações climáticas tem sempre que levar em conta a necessária sustentabilidade ambiental. Esta pode ser definida como a resposta às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em responder às suas próprias necessidades: manter a densidade populacional abaixo dos limites de capacidade de uma região, facilitar a renovação dos recursos renováveis, conservar e definir prioridades para o uso dos recursos não renováveis, manter o impacto ambiental abaixo do nível necessário, para que os sistemas afetados possam recuperar e continuar a evoluir (OECD 2001; FAO 2005).

Os esforços desenvolvidos para atingir a sustentabilidade ambiental podem, e devem, ter metas bem definidas, que por sua vez devem ser monitorizadas através do recurso a indicadores (Moldan et al. 2012). Por exemplo, os Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (MDGs), aprovados pelas Nações Unidas em 2000, para serem atingidos em 15 anos, incluem a garantia da sustentabilidade ambiental, através de quatro metas: i) integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais; ii) reduzir a perda de biodiversidade, atingindo em 2010, uma significativa redução nas taxas de perda (objetivo não alcançado); iii) reduzir para metade, até 2015, a proporção de população

sem acesso sustentável a água potável e saneamento básico; e iv) atingir, em 2020, uma melhoria significativa na vida de pelo menos 100 milhões de habitantes de bairros de lata (UN 2010). Para estas metas foram definidos dez indicadores: i) proporção de área terrestre coberta por florestas; ii) emissões totais de CO<sub>2</sub>; iii) consumo de substâncias nocivas para o ozono; iv) proporção dos recursos piscícolas dentro de limites biológicos seguros; v) proporção dos recursos aquíferos totais utilizados; vi) proporção de áreas terrestres e marinhas protegidas; vii) proporção de espécies ameaçadas de extinção; viii) proporção de população que utiliza fontes de água potável melhoradas; ix) proporção de população que utiliza instalações sanitárias melhoradas; x) proporção da população urbana a viver em bairros de lata (UN 2010).

Mas a sustentabilidade ambiental depende também muito da ação individual; as escolhas feitas por cada um dos 7 mil milhões de seres humanos, o seu estilo de vida, os seus padrões de consumo, irão afectar a sustentabilidade do próprio planeta (Dahl 2012). Um dos mais famosos indicadores de sustentabilidade, que pode ser usado tanto ao nível individual como coletivo é a chamada pegada ecológica. Este termo (em inglês, *ecological footprint*), foi usado pela primeira vez pelo canadiano William Rees e o seu aluno de doutoramento Mathis Wackernagel em 1992 (tendo publicado em 1996 o livro *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*), para medir as necessidades humanas sobre os ecossistemas da Terra. Usando este indicador, as Nações Unidas publicaram em 2007 a pegada ecológica de toda a humanidade: nesse ano a humanidade utilizou o equivalente a 1,5 Terras para sustentar o seu consumo, ou seja, a Terra demorou um ano e meio a regenerar os recursos gastos pela humanidade num ano (Ecological Footprint Atlas 2010).

#### **1.4 AS POLÉMICAS ASSOCIADAS ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

Apesar das consequências devastadoras das alterações climáticas para todo o planeta, e da urgente necessidade de ações para o seu combate, continua a existir muito cepticismo em torno deste tema. Talvez o maior problema seja a existência de grupos económicos, *think-tanks* e mesmo de cientistas, que insistem em afirmar, contra todas as evidências científicas, que as atividades humanas não são as grandes causadoras das alterações climáticas que se vivem atualmente e que estas não são tão graves como se pensa (Lomborg 2001; Beck 2008; Pigliucci 2010; Muller 2012).

Um exemplo de cepticismo é o do economista dinamarquês Bjørn Lomborg,

que publica em 2001 o polémico livro *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World*. Neste livro, Lomborg defende que a maior parte das teses e previsões sobre as alterações climáticas, incluindo as desenvolvidas pelo IPCC, estão erradas. Após a publicação do livro, Lomborg chegou a ser acusado de desonestidade científica e foi duramente criticado por revistas científicas de prestígio como a *Nature*, *Science* e *Scientific American*.

No entanto, este caso não é único; o físico americano Fred Singer é um opositor ao protocolo de Kyoto, defendendo que não há provas conclusivas de que o aumento das concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> tenha causas antropogénicas, e que na realidade a humanidade irá beneficiar com o aumento global das temperaturas. Também o físico americano Fred Seitz (1911-2008) considerava não haver provas conclusivas sobre as causas das alterações climáticas, e que por isso não deveriam ser impostos limites às emissões antropogénicas de gases com efeito de estufa para a atmosfera. Seitz assinou, em 1995, a declaração de Leipzig (que contesta a imposição de quotas de emissão de gases com efeito de estufa, por considerar não haver dados conclusivos sobre as causas das alterações climáticas) e, em 1998, assinou a Petição do Oregon (uma petição dirigida ao governo dos EUA pedindo que este rejeite qualquer política de combate às alterações climáticas, em particular o protocolo de Kyoto), escrevendo também uma carta aberta para que outros cientistas a assinassem. A validade de muitas das assinaturas de ambos os documentos é atualmente contestada.

Os professores americanos de História da Ciência, Naomi Oreskes e Erik M. Conway, defendem no seu livro, publicado em 2010, *Merchants of Doubt*, que estes e outros cientistas estão a lançar dúvidas na opinião pública com o objetivo de travar as medidas de mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, e que na realidade estão a ser financiados por indústrias ligadas à produção de combustíveis fósseis (Fred Seitz chegou a trabalhar para uma empresa tabagista, liderando uma campanha que negava os efeitos nocivos do tabaco).

Um exemplo de um *think-tank* assumidamente céptico quanto ao fenómeno das alterações climáticas é o instituto americano *Competitive Enterprise Institute* (CEI), que se mostrou contra a possibilidade dos EUA reduzirem as suas emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera (Pigliucci 2010). Os financiadores desta organização sem fins lucrativos incluem a ExxonMobil, a Ford Motor Company e a Fundação Earhart,

todas ligadas à produção de combustíveis fósseis. A CEI chegou a produzir publicidade para a televisão ([www.youtube.com/watch?v=7sGKvDNdJNA](http://www.youtube.com/watch?v=7sGKvDNdJNA)), com vista a promover o CO<sub>2</sub> que é libertado pelas indústrias como algo de positivo para a humanidade, e a levar a opinião pública a ficar contra a decisão de o classificar como um poluente (Pigliucci 2010), ao rematar o anúncio com uma frase perigosa, de total contrainformação: “now, some politicians want to label CO<sub>2</sub> a pollutant; imagine if they succeed, what would our lives be like then. CO<sub>2</sub>: They call it pollution. We call it life”.

O problema, é que casos como este, que chegam a parecer caricatos, acabam mesmo por influenciar a opinião pública. Um inquérito realizado no Reino Unido em 2005 mostrou que 91% dos inquiridos acreditavam que as alterações climáticas estavam a acontecer, mas no mesmo inquérito, realizado em 2010, esse valor desceu para 78%, e destes, apenas 47% acreditavam que as atividades antropogénicas eram as responsáveis (Spence et al. 2010). Também nos EUA, um inquérito de 2008 mostrou que 71% dos inquiridos acreditavam nas alterações climáticas e destes, 57% acreditavam que tinham origem antropogénica; no mesmo inquérito em 2010 estes valores desceram para 57% e 47%, respetivamente (Leiserowitz et al. 2011).

Difícilmente alguém, que não esteja de alguma forma (profissional ou académica) mais ligado à discussão das alterações climáticas, irá ter tempo (ou paciência) para ler extensos livros ou relatórios sobre o tema. Daí que a comunicação das alterações climáticas, feita de uma forma isenta e honesta, mas também objetiva e sucinta, seja de extrema importância para que qualquer cidadão possa ser informado e, desenvolvendo o seu próprio pensamento crítico, possa formar a sua própria opinião e tomar as suas próprias decisões.

## **CAPÍTULO 2:**

### **A COMUNICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

#### **2.1 OS MAIORES DESAFIOS NA COMUNICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

Como foi referido atrás, o tema das alterações climáticas é de grande atualidade e urgência, mas encontra-se muitas vezes envolto em cepticismo e em controvérsia, basicamente por tocar em interesses económicos muito fortes, associados às indústrias de produção de combustíveis fósseis. O facto de vivermos numa era tecnológica sem paralelo, em que à distância de um simples clique, conseguimos ter acesso a informação proveniente de praticamente todas as partes do mundo, é obviamente uma vantagem. No entanto, muitas vezes acabamos por ser inundados por um excesso de informação, sem capacidade de triar o que (para nós) é interessante do que é dispensável ou o que é verdadeiro do que é falso ou manipulado. Daí que os vetores de informação científica, que mais fácil ou rapidamente chegam ao público, têm uma grande responsabilidade ao nível da informação que passam, e da forma como a passam. Neste grupo encontram-se as escolas, os centros de investigação, os media, os museus, os centros de ciência, entre outros.

Em 2009 é publicado, pelas jornalistas de ciência Filomena Naves e Teresa Firmino, o livro “Portugal a Quente e Frio” (Livros D’Hoje – Publicações Dom Quixote), o primeiro em Portugal a dedicar-se à divulgação do tema das alterações climáticas. Este livro, para além de explicar com uma linguagem simples mas cientificamente correta as alterações climáticas, também dá vários exemplos concretos das consequências deste fenómeno, já a decorrerem nos ecossistemas portugueses.

Mas muito continua por ser feito ao nível da comunicação das alterações climáticas: em Portugal, o tema é pouco abordado na comunicação social, sendo também por vezes abordado de uma forma superficial ou incorreta (Pereira 2009; Barroso 2011). Ao nível do público escolar, o tema não é sequer abordado de uma forma objetiva no que se refere aos programas curriculares do ensino básico e secundário (<http://tinyurl.com/pv7w5g4>).

O grande desafio da comunicação das alterações climáticas é, sem dúvida, o de levar o público a percorrer três importantes passos:

- i) Conhecimento
- ii) Sensibilização
- iii) Ação

Os temas associados às alterações climáticas só podem ser abordados de uma forma esclarecida por todos os cidadãos quando se preencher a lacuna que existe entre o conhecimento e a ação (Bawa et al. 2004; Daily e Matson 2008), mas passando necessariamente pela sensibilização.

O caminho ao longo destes três conceitos é mais difícil do que possa parecer à primeira vista. No caso das alterações climáticas, a diversidade de conhecimentos, de opiniões e de interesses geram debates de tal complexidade que muitos cidadãos os poderão considerar opacos e por isso frustrantes, não se atingindo sequer o nível do conhecimento. Num inquérito Eurobarómetro, realizado em 2008, sobre a atitude dos europeus face às alterações climáticas, 41% dos inquiridos referiram não dispor de informação suficiente sobre as causas e consequências deste fenómeno, sendo Portugal um dos países europeus onde um maior número de inquiridos referiu ter pouca informação (Eurobarómetro 2008).

Por outro lado, muitas vezes a comunicação das alterações climáticas tende a enfatizar os sistemas climáticos globais e a voz dos cientistas, em vez das comunidades locais que estão ameaçadas, vulneráveis e em risco, e que não têm uma voz própria (Cameron et al. 2013). Ao não entenderem as causas e consequências das alterações climáticas, os cidadãos têm dificuldade em ligar este fenómeno com as suas próprias vidas; se a comunicação dá ênfase a afirmações científicas sobre os níveis de emissões dos gases com efeito de estufa, nunca levará as pessoas a mudar os seus comportamentos (Cameron et al. 2013).

Esta atitude perante as alterações climáticas é confirmada por dois estudos realizados no Reino Unido. Lorenzoni e Langford (2001) verificaram que a maioria das pessoas não se sentia envolvida com o tema das alterações climáticas. Entre as que consideravam que as alterações climáticas são da responsabilidade humana e um tema importante, muito poucas estavam profundamente empenhadas em fazer mudanças no seu estilo de vida para contribuir para o combate a este fenómeno

(Lorenzoni e Langford 2001). Mais tarde, Nicholson-Cole (2005) constatou que, embora os inquiridos mostrassem, de uma forma geral, uma visão pessimista sobre as alterações climáticas, expressando-se de uma forma negativa e abstrata, consideravam também este fenómeno distante das suas próprias vidas e da situação atual. De acordo com este estudo, as pessoas apresentam uma grande dificuldade em se relacionar com as alterações climáticas, no sentido de ser algo que afeta as suas próprias vidas.

Mas apesar das dificuldades em comunicar as alterações climáticas de forma a promover simultaneamente o conhecimento, a sensibilização e a ação, muitos têm sido os projetos desenvolvidos com esse propósito. E a internet tem sido uma plataforma fundamental nestas ações de comunicação.

## **2.2 EXEMPLOS DE COMUNICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

Quando se pensa em alterações climáticas ou, mais precisamente, em comunicação das alterações climáticas, o nome que nos vem à cabeça é muito provavelmente o de Al Gore.

Al Gore é um político americano, vice-presidente dos EUA entre 1993 e 2001, durante os mandatos do presidente democrata Bill Clinton. Mas desde os seus tempos como membro do Congresso Americano, nos anos 70, que Al Gore se tem envolvido em questões ambientais, defendendo políticas que promovam a qualidade do meio ambiente e que ajudem a combater as alterações climáticas. Em 1992, Al Gore publica o livro *Earth in the Balance: Ecology and the Human Spirit*, onde explica de que forma as ações e decisões humanas podem colocar em risco os ecossistemas. Ainda nos anos 90, Al Gore defende acerrimamente a ratificação, por parte dos EUA, do protocolo de Kyoto, mas sem sucesso. Na campanha eleitoral para as presidenciais dos EUA, em 2000, Al Gore inclui no seu programa a promessa de ratificação do protocolo de Kyoto.

Após a derrota nas presidenciais, Al Gore edita e adapta uma apresentação em *keynote*, que tinha vindo a compilar nos últimos anos, onde explica o fenómeno das alterações climáticas de uma forma muito objetiva, visualmente apelativa e cientificamente correta, esta última de acordo com a opinião de 19 cientistas climáticos contactados pela *Associated Press* (Borenstein 2006). Al Gore faz mais de 1000 conferências sobre alterações climáticas por todo o mundo, com recurso à sua

apresentação de slides. A apresentação tornou-se tão bem sucedida e marcante, que Al Gore foi convidado a adaptá-la para o cinema; em 2006 é lançado o filme-documentário *An Inconvenient Truth* (em português, “Uma Verdade Inconveniente”), em conjunto com o livro com o mesmo título. O filme (e também o livro) recebe inúmeros prêmios, incluindo, em 2007, o Oscar da Academia Americana para o melhor documentário. Ainda em 2007, Al Gore recebe, em conjunto com o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), o Prêmio Nobel da Paz.

Em termos de comunicação das alterações climáticas, o filme, mas principalmente o livro, de Al Gore cumpre um importante papel ao levar os leitores através dos três passos referidos atrás, não os deixando ficar com um sentimento de impotência ou até de desinteresse provocados pela percepção das consequências devastadoras que as alterações climáticas podem ter (Pigliucci 2010). Al Gore apresenta no final do livro uma lista de ações que qualquer cidadão pode começar imediatamente a desenvolver, no seu círculo familiar, mas também em casa ou no trabalho, para contribuir para o combate às alterações climáticas, promovendo um ambiente mais sustentável ([www.takepart.com/an-inconvenient-truth/action](http://www.takepart.com/an-inconvenient-truth/action)).

No entanto, a importância do trabalho de Al Gore está longe de ter unanimidade nos EUA: o presidente Bush, após referir que não viu o filme, manteve a tese que as alterações climáticas podem não ter origem antropogénica; alguns senadores republicanos refutaram os dados científicos apresentados e acusaram Al Gore de se estar a promover politicamente. Como curiosidade, foi recentemente lançado um vídeo no YouTube que, com uma grande ironia, sugere que os furacões passem a ter o nome dos senadores americanos que rejeitam o combate às alterações climáticas (<http://tinyurl.com/kbum4cl>). Também a Associação Nacional de Professores de Ciências (NSTA) dos EUA recusou receber 50 000 exemplares gratuitos do filme em DVD, por não quererem correr riscos com alguns dos seus financiadores, que incluem a ExxonMobil (*The Washington Post* 2006). No entanto, o filme teve níveis de audiência muito elevados nos EUA, mesmo em Estados republicanos como o Texas. E, sem qualquer dúvida, este é o maior caso de sucesso na comunicação das alterações climáticas.

Mas outras ações bem sucedidas têm sido levadas a cabo, um pouco por todo o mundo, com o mesmo propósito: o de informar, sensibilizar e promover a ação. Seguem-se alguns exemplos.

### 2.2.1 ENERGIA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

**Endereço online:** [www.eurocid.pt/pls/wsd/wsdwcot0.detalhe?p\\_cot\\_id=5433](http://www.eurocid.pt/pls/wsd/wsdwcot0.detalhe?p_cot_id=5433)

**País de origem:** Portugal (a partir de um concurso do Centro de Informação Europeia Jacques Delors)

**Instituição coordenadora:** Associação Portuguesa de Engenharia do Ambiente (APEA)

**Período de desenvolvimento:** 2009 e 2010

**Tipo de comunicação:** Eventos realizados por todo o país, podendo a sua gravação ser posteriormente visionada online.

**Detalhes:** O objetivo do projeto foi o de sensibilizar os cidadãos para a temática da “Energia e Alterações Climáticas”, através da realização de vários eventos por todo o país, dirigidos ao público geral, com particular foco nos jovens, mas incluindo também especialistas como professores, jornalistas, etc. Os eventos incluíram ações de formação de uma hora (dedicadas ao tema “empreendedorismo na área da energia e alterações climáticas”), ciclos de conversas com convidados (dedicados ao tema “De Quioto a Copenhaga”), uma rúbrica de rádio de um minuto, na Rádio Renascença (intitulada “ECONsigo”, em que eram dadas sugestões para um estilo de vida mais sustentável), entre outros.

### 2.2.2 I DO (campanha do projeto europeu ACCENT)

**Endereço online:** [www.i-do-climate.eu](http://www.i-do-climate.eu)

**País de origem:** Itália (coordenador projeto ACCENT)

**Instituição coordenadora:** Projeto ACCENT - *Action on Climate Change through Engagement, Networks and Tools*

**Período de desenvolvimento:** 2010 e 2011

**Tipo de comunicação:** Campanha de sensibilização para as alterações climáticas, desenvolvida em museus e centros de ciência da Europa.

**Detalhes:** A campanha teve como objetivo envolver o público e as escolas, através dos museus e centros de ciência da Europa, no debate sobre as alterações climáticas. As atividades incluíram exposições, laboratórios pedagógicos, demonstrações científicas, jogos, formação de professores, conferências e debates. Atualmente, a campanha *I Do* mantém uma página da internet, onde se pode encontrar um calendário com as atividades sobre alterações climáticas que acontecem por toda a Europa, bem como um centro de recursos para profissionais em comunicação de alterações climáticas.

### 2.2.3 MY FOOTPRINT

**Endereço online:** [www.myfootprint.org](http://www.myfootprint.org)

**País de origem:** EUA

**Instituição coordenadora:** *Center for Sustainable Economy*

**Período de desenvolvimento:** A decorrer (iniciada em 2001)

**Tipo de comunicação:** Informação online detalhada sobre a pegada ecológica como indicador da sustentabilidade ambiental; calculador online da pegada ecológica.

**Detalhes:** O objetivo desta organização é o de acelerar a transformação das sociedades em sociedades sustentáveis, através do desenvolvimento de soluções para serem aplicadas ao nível dos governos, empresas, escolas, etc. A página da internet inclui uma secção denominada *Take Action*, onde são dados conselhos para reduzir a pegada ecológica. É apresentado também um repositório de aulas e de atividades educativas, e também um manual ([rprogress.org/education/training\\_manuals.htm](http://rprogress.org/education/training_manuals.htm)), todos desenvolvidos no âmbito de uma oficina denominada *Thinking Critically about Environmental Impacts throughout History*, dirigida a professores de história e ciências sociais. É também oferecido um curso online gratuito, intitulado *Assessing Energy's Footprint and Carbon Emissions*, dirigido a estudantes universitários e a gestores. Esta instituição desenvolveu também, na página da internet, um calculador da pegada ecológica que pode ser usado por qualquer pessoa, ficando assim a saber os custos ambientais do seu estilo de vida.

#### 2.2.4 GLOBAL FOOTPRINT NETWORK

**Endereço online:** [www.footprintnetwork.org/](http://www.footprintnetwork.org/)

**País de origem:** EUA (sede), Bélgica e Suíça

**Instituição coordenadora:** Organização não governamental, sem fins lucrativos

**Período de desenvolvimento:** A decorrer (iniciada em 2003)

**Tipo de comunicação:** Informação online detalhada sobre a pegada ecológica como indicador da sustentabilidade ambiental; calculador online da pegada ecológica.

**Detalhes:** O principal objetivo desta organização é o de promover o uso da pegada ecológica como indicador para a sustentabilidade ambiental, por parte de empresas, governos locais, nacionais, etc. A página da internet inclui muita informação científica sobre a pegada ecológica, incluindo formas de a aplicar ao nível das empresas, cidades, etc., mas também ao nível individual.

#### 2.2.5 IGLO (*International Action on Global Warming*)

**Endereço online:** <http://astc.org/iglo/>

**País de origem:** EUA (sede)

**Instituição coordenadora:** *Association of Science-Technology Centers*

**Período de desenvolvimento:** A decorrer (iniciada em 2007)

**Tipo de comunicação:** Repositório online de atividades educativas sobre alterações climáticas (em particular sobre as regiões polares) para serem desenvolvidas por museus e centros de ciência.

**Detalhes:** Este projeto pretende chamar a atenção da opinião pública mundial para o aquecimento global e para a forma como as regiões polares afetam profundamente o clima da Terra, os ambientes, os ecossistemas e a sociedade humana. As atividades são desenvolvidas a partir de dados científicos atualizados e explicam a uma audiência internacional de que forma as alterações climáticas afetam o seu dia-a-dia, usando os museus e centros de ciência como intermediários. Este projeto desenvolveu um conjunto de ferramentas educativas para ser usado por museus e centros de ciência

nas suas atividades sobre as alterações climáticas, em particular as relacionadas com o papel das regiões polares.

### **2.2.6 CREATIVE CLIMATE**

**Endereço online:** [www.open.edu/openlearn/nature-environment/the-environment/creative-climate](http://www.open.edu/openlearn/nature-environment/the-environment/creative-climate)

**País de origem:** Reino Unido

**Instituição coordenadora:** *The Open University; BBC World*

**Período de desenvolvimento:** A decorrer (2010 a 2020)

**Tipo de comunicação:** Repositório de relatos em vídeo sobre a percepção de cada pessoa ou grupo de pessoas relativamente às alterações climáticas.

**Detalhes:** O objetivo deste projeto é o de construir um grande diário global com os depoimentos em vídeo de qualquer pessoa do mundo, relativamente à forma como entende e responde às alterações climáticas. Desta forma está a ser construído um grande arquivo de experiências e ideias, sobre uma década crítica para a humanidade, no que se refere ao fenómeno das alterações climáticas. Todos os diários estão acessíveis na página da internet do projeto e podem ser consultados. A construção do diário fica ao critério de quem o grava, mas para facilitar o processo, pode ser feito através da resposta às seguintes questões: i) como é que ficou interessado nas questões ambientais?; ii) neste momento, a que é que se dedica, com o que é se preocupa, o que é que o motiva?; iii) a que é que pensa estar dedicado, ou a pensar em, nos próximos 1 ano, 5 anos, e 10 anos?; e iv) quão optimista está quando pensa no futuro, e porquê?

### **2.2.7 MY CLIMATE & ME**

**Endereço online:** [www.myclimateandme.com](http://www.myclimateandme.com)

**País de origem:** Reino Unido

**Instituição coordenadora:** *Met Office*

**Período de desenvolvimento:** A decorrer (iniciado em 2013)

**Tipo de comunicação:** Informação online sobre as alterações climáticas, servindo como mediador entre as dúvidas do cidadão comum e as respostas dos especialistas.

**Detalhes:** O principal objetivo desta nova plataforma é o de servir de mediador entre o público geral e as instituições e investigadores que estudam o clima no Reino Unido, de forma a que todos possam entender como é que o clima está a mudar e como é que essa mudança afeta o mundo. A plataforma é desenvolvida através de entrevistas feitas ao cidadão comum, a empresas e pessoas conhecidas com que todos se relacionem, dando assim a oportunidade a todos para colocar perguntas sobre as alterações climáticas. Os visitantes da página da internet podem votar todas as semanas na pergunta preferida para ser colocada aos cientistas, que deverão responder de uma forma simples, sem a utilização de termos técnicos, de forma a não excluir ninguém.

### 2.2.8 CLIMATE CHANGE

**Endereço online:** [www.nhm.ac.uk/nature-online/environmental-change/index.html](http://www.nhm.ac.uk/nature-online/environmental-change/index.html)

**País de origem:** Reino Unido

**Instituição coordenadora:** *Natural History Museum* (NHM)

**Período de desenvolvimento:** A decorrer

**Tipo de comunicação:** Subpágina da internet do NHM onde pode ser encontrada informação sobre as várias vertentes das alterações climáticas.

**Detalhes:** Nesta subpágina da internet do NHM, as alterações climáticas são explicadas nas suas diversas vertentes, incluindo as causas e as consequências para a humanidade, através de uma linguagem clara e acessível. Existe também uma secção (*How do we Know?*), onde é explicada a forma como os cientistas investigam as alterações climáticas. Outra secção da página (*Taking Action*) explica como é que cada cidadão pode contribuir para o combate às alterações climáticas, seja ao nível dos transportes, alimentação, energia e hábitos de consumo. Esta subpágina da internet apresenta também informação das áreas expositivas do NHM dedicadas às alterações climáticas.

### **2.3 OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL COMO COMUNICADORES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

Os museus de História Natural, bem como os museus de ciência e os centros de ciência, são instituições privilegiadas para a comunicação de temas tão importantes como o das alterações climáticas, por serem consideradas imparciais, seguras e de confiança, a desenvolver para o público informação credível e a promover as conversas e as interações sociais (Gurian 1995; Cameron et al. 2013).

É essencial que estas instituições criem e desenvolvam planos de comunicação sobre as alterações climáticas, que sejam participativos e interativos, de forma a envolver um público vasto com base na construção de um diálogo, em vez de serem apenas emissores de informação pura (Amodio 2011, Cameron et al. 2013). Num inquérito aplicado aos visitantes de museus da Austrália e dos EUA, no âmbito do projeto *Hot Science – Global Citizens*, os inquiridos identificaram estas instituições como locais que devem informar e educar sobre as questões ligadas ao combate às alterações climáticas, mas também ligadas à mudança de hábitos de vida como uma forma de adaptação ao fenómeno (Cameron e Deslandes 2011).

Por outro lado, os museus devem envolver-se na comunicação das alterações climáticas como produtores de experiências e não apenas como expositores de objetos; o papel destas instituições tem que ser considerado dentro de uma estrutura mais alargada de comunicação e informação (Cameron et al. 2013). Um inquérito realizado por Leiserowitz e Smith (2011) a visitantes de museus de ciência e tecnologia dos EUA mostrou que 73% dos inquiridos confiam muito nos museus de História Natural como fontes de informação sobre as alterações climáticas. No entanto, 79% dos inquiridos respondeu que aprendeu pouco ou nada sobre alterações climáticas nestas instituições, sendo a internet a principal fonte utilizada pelos inquiridos para obter mais informação sobre as alterações climáticas (Leiserowitz e Smith 2011).

É muito importante que os visitantes de um museu que comunique as alterações climáticas não saiam deste espaço com a sensação de impotência, de que este assunto, sendo tão grave e importante para a sustentabilidade do planeta, está fora do seu alcance. As visões negativas e pessimistas do futuro devem ser apresentadas com cuidado, em equilíbrio com outras perspetivas optimistas, nas quais a ação é

considerada plausível e possível (Cameron et al. 2013). É por isso necessário fazer uma ligação dos temas abordados com as próprias experiências de vida das pessoas de forma a mostrar-lhes a razão porque se devem preocupar e agir relativamente às questões ambientais (St. Clair 2003).

Estudos recentes sobre a programação de museus e centros de ciência, mostram que a comunicação efetiva das alterações climáticas que inspira ação é o resultado do envolvimento com o público dentro e fora dos espaços, através de uma grande variedade de práticas: exposições, atividades *hands-on* e demonstrações científicas, atividades educativas e materiais pedagógicos, oficinas com grupos escolares, conferências e debates envolvendo cientistas e o público geral, fóruns, festivais de cinema e vídeo, jogos de computador, utilização das ferramentas das redes sociais, entre outras (Amodio 2011; Salazar 2011).

#### **2.4 MUSEU-ALVO: O MUSEU NACIONAL DE HISTÓRIA NATURAL E DA CIÊNCIA (MUHNAC)**

O Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC) pertence, desde novembro de 2011, à Unidade Museus da Universidade de Lisboa. Para além de integrar as coleções dos anteriormente designados Museu Nacional de História Natural e Museu da Ciência, da Universidade de Lisboa, a Unidade Museus integra também os edifícios da antiga Escola Politécnica e os bens e equipamentos do Jardim Botânico de Lisboa, todos situados na Rua da Escola Politécnica, bem como o Observatório Astronómico de Lisboa (OAL), situado na Tapada da Ajuda.

O MUHNAC tem como missão promover a curiosidade e a compreensão pública sobre a natureza e a ciência, através da valorização das suas coleções e do património universitário, da investigação, da realização de exposições, conferências e outras ações de carácter científico, educativo, cultural e de lazer (Despacho nº 15410/2011 da 2ª série do Diário da República, nº 218 de 14 de novembro de 2011).

No ano de 2012, o espaço do MUHNAC recebeu um total de 153 256 visitantes, dos quais 70% visitaram os espaços regularmente abertos ao público. Os restantes 30% dos visitantes deslocaram-se ao museu para participar em atividades desenvolvidas pelo Serviço de Educação e Animação Cultural (estes dados incluem as visitas ao Jardim Botânico e as atividades educativas aí desenvolvidas).

Os visitantes que não participaram em atividades educativas, por isso designados de visitantes livres, apresentam a seguinte distribuição:

---

Visitantes do MUHNAC em 2012	Distribuição (% do total)
Crianças (menores de 6 anos)	4%
Jovens (menores de 18 anos)	2%
Estudantes	16%
Adultos	70%
Seniores (maiores de 65 anos)	6%
Famílias (bilhete família)	2%
Outros (descontos/isenções UL, ICOM, Liga Amigos, etc.)	< 1%

---

**Tabela 2.4.1** Distribuição do público do MUHNAC em visita livre, no ano de 2012.

Estes dados referem-se à informação obtida através do tipo de bilhetes vendidos. Não é por isso possível aferir, por exemplo, qual a percentagem de visitantes nacionais e de visitantes estrangeiros.

### CAPÍTULO 3:

## PLANO DE COMUNICAÇÃO SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O plano de comunicação aqui desenvolvido, para ser posto em prática no MUHNAC, tem como grande objetivo envolver o público no tema das alterações climáticas, de forma a que este consiga percorrer o caminho que o leva do conhecimento à sensibilização, e daqui à ação. E as alterações climáticas são um tema em que a construção de pontes entre estes três conceitos é um verdadeiro desafio a que um museu como o MUHNAC não pode ficar alheio: nenhum cidadão deve sentir que as alterações climáticas são um problema “dos outros”.

Assim, todos os componentes deste plano de comunicação têm em conta a necessidade de chegar a um público vasto, no que se refere ao número de pessoas envolvidas, mas também às diferentes classes etárias, socioeconómicas e profissionais. Ainda com o objetivo de alargar o público-alvo, este plano de comunicação pretende também ultrapassar a fronteira do espaço físico do museu.

O plano de comunicação é composto por quatro grandes componentes, de acordo com a figura em baixo: ações de formação, exposição, atividades educativas e blog.



**Fig. 3.1** – Figura-resumo dos componentes do plano de comunicação sobre alterações climáticas.

### **3.1 AÇÕES DE FORMAÇÃO**

A formação é, sem qualquer dúvida, essencial para o combate à iliteracia científica e para a divulgação e sensibilização de temas tão importantes como o das alterações climáticas. Mais do que isso, a formação de diferentes públicos num tema específico como este constitui um grande contributo para que qualquer cidadão adquira as capacidades e ferramentas necessárias para desenvolver um pensamento crítico e autónomo perante temas complexos e polémicos.

O MUHNAC, como instituição científica, educativa e museológica de renome, em que o público deposita confiança, e tendo como missão promover a curiosidade e a compreensão sobre a natureza e a ciência, não se pode alhear da sua obrigação em contribuir para a formação dos cidadãos em questões ambientais de alcance global e com consequências tão nefastas, como é o caso das alterações climáticas.

Este plano de comunicação contempla duas ações de formação para serem oferecidas pelo MUHNAC a um público diverso que queira aprender e/ou consolidar os seus conhecimentos sobre as alterações climáticas, nas suas diversas vertentes. Estão assim previstas uma oficina de formação de 60 horas, dirigida a professores do ensino básico, e uma ação de formação de 18 horas, para um público mais diverso, como jornalistas, decisores políticos, ou qualquer outra pessoa que pretenda saber mais sobre as alterações climáticas.

#### **3.1.1 AÇÃO DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES**

Os professores têm um papel fulcral como mediadores da comunicação científica. Ao apostar na comunicação das alterações climáticas diretamente para os professores, o MUHNAC conseguirá um efeito de bola de neve, levando este tema a um público alvo mais vasto. Ainda mais importante que os conteúdos propriamente ditos, a ligação entre o MUHNAC e os estudantes, através dos seus professores, permitirá desenvolver as suas sensibilidades, as quais são essenciais na procura de soluções para o problema global das alterações climáticas.

É importante que a ação de formação de professores seja acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC – Universidade do Minho), responsável pela acreditação das entidades formadoras e das ações de formação contínua de professores, e pelo acompanhamento do processo de avaliação

do sistema de formação contínua (de acordo com o Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores). O objetivo desta ação de formação não será apenas o de atualizar os conhecimentos dos professores sobre as alterações climáticas, mas também ajudá-los a encontrar a melhor forma de incluir estes temas no programa curricular das ciências naturais, de modo a que sejam abordados de uma forma lógica e harmoniosa relativamente aos restantes conteúdos, tornando a aprendizagem por parte dos alunos o mais eficiente possível.

A escolha das ciências naturais como a disciplina mais adequada para a abordagem das alterações climáticas deve-se aos conteúdos programáticos que aqui estão incluídos. Analisando as metas curriculares para o ensino básico, verifica-se que o programa curricular do 8º ano é o que mais facilmente poderá ser associado às alterações climáticas (MEC 2013). Este facto deverá ser tido em conta na divulgação da ação de formação junto dos professores.

A ação de formação terá o formato de oficina de formação, de 60 horas, estendida por seis meses do mesmo ano letivo, de acordo com o regulamento para acreditação e creditação de ações de formação na modalidade Oficina de Formação (<http://tinyurl.com/n8gtgft>).

A descrição da oficina de formação é aqui apresentada seguindo o formato dos formulários disponibilizados online para a acreditação de ações de formação e está por isso pronta a ser avaliada pelo CCPFC, após aprovação por parte da direção do MUHNAC.

### ***Designação da Ação de Formação***

“A Abordagem das Alterações Climáticas no Ensino das Ciências Naturais”

### ***Razões Justificativas da Ação e sua Inserção no Plano de Atividades da Entidade Proponente***

A Universidade de Lisboa enquadra a formação de professores na sua missão e como tal tem uma grande preocupação com a eficiência do ensino das novas temáticas de grande relevância ao nível global, como é o caso das alterações climáticas.

A formação proposta pretende assim consolidar os conhecimentos dos professores sobre os temas ligados às alterações climáticas e à sustentabilidade ambiental, mas também encorajá-los a encontrar abordagens a estes temas, que sejam atraentes, inovadoras e práticas, no contexto do ensino da disciplina de ciências naturais, e que permitam envolver e sensibilizar os alunos para as alterações climáticas e a sua ligação com a necessidade de uma cada vez maior sustentabilidade ambiental.

### ***Destinatários da Ação***

Professores de Ciências Naturais dos 2º e 3º ciclos do ensino básico: código 520.

### ***Objetivos a Atingir***

- Consolidar os conhecimentos dos professores sobre as alterações climáticas, nas suas diferentes vertentes: causas, consequências, formas de mitigação e de adaptação.
- Dar a conhecer aos professores as principais estratégias de comunicação das alterações climáticas, que permitam uma maior eficiência na abordagem do tema.
- Dar a conhecer aos professores as polémicas associadas ao tema das alterações climáticas, geradoras de mal-entendidos e cepticismo.
- Debater a melhor forma de abordar o tema das alterações climáticas no contexto das disciplinas de ciências naturais.
- Debater formas de envolver os alunos na aprendizagem das alterações climáticas e da sustentabilidade, de forma a tornar a abordagem mais eficiente, e a sensibilizar os alunos para estas questões.
- Fornecer instrumentos e métodos aos professores que permitam encontrar abordagens que sejam atraentes, inovadoras e práticas.
- Promover o desenvolvimento por parte dos professores de aulas tipo e propostas de projetos sobre alterações climáticas e sustentabilidade ambiental,

a serem desenvolvidos pelos seus próprios alunos, de forma a garantir uma maior eficiência na aprendizagem destes temas.

- Promover um ambiente informal entre formadores e formandos, que permita a partilha de experiências, receios e dúvidas, sobre as diversas vertentes do ensino das ciências naturais.

### ***Conteúdos da Ação***

A oficina de formação terá a duração total de 60 horas, das quais 30 horas são de sessões presenciais conjuntas. A oficina estará dividida em 3 módulos:

## **Módulo 1: Do que se fala quando se fala em alterações climáticas? | 23 horas**

### **1.1 Trabalho presencial | 12 horas:**

**Sessão 1:** Outubro | sábado | 6 horas:

- Apresentação; objectivos; programa; avaliação.
- A diferença entre as alterações climáticas de origem natural e as alterações climáticas provocadas pelo Homem.
- A definição de alterações climáticas, segundo o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) e a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC).
- As principais causas das alterações climáticas.
- As consequências das alterações climáticas, a curto, médio e longo prazo.
- As alterações climáticas em Portugal.

**Sessão 2:** Novembro | sábado | 6 horas:

- Principais erros associados à compreensão das alterações climáticas.
- Formas de mitigação das alterações climáticas.

- Ações internacionais de combate às alterações climáticas; o protocolo de Kyoto.
- Formas de adaptação às alterações climáticas.
- Debate entre formadores e formandos sobre as polémicas associadas às alterações climáticas.

### **1.2 Trabalho autónomo | 5 horas:**

Preparação individual por parte dos formandos de propostas de aulas-tipo em que o tema das alterações climáticas é abordado no contexto do programa curricular das ciências naturais.

### **1.3 Trabalho presencial | 6 horas:**

**Sessão 3:** Novembro | sábado | 6 horas:

- Apresentação por parte dos formandos das propostas de aulas-tipo sobre as alterações climáticas e debate entre formadores e formandos sobre a melhor forma de abordar o tema no programa curricular das disciplinas de ciências naturais.
- Apresentação de recursos disponíveis online, nacionais e internacionais, que abordam o tema das alterações climáticas: projetos e plataformas de comunicação, atividades educativas, blogs, etc.
- As alterações climáticas e a sustentabilidade ambiental.
- Visita ao Jardim Botânico e ao Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), contextualizados como espaços essenciais para a aprendizagem dos temas relacionados com as alterações climáticas.

## **Módulo 2. Como abordar as alterações climáticas, nas suas diversas vertentes, no contexto do ensino das ciências naturais? | 21 horas**

### **2.1 Trabalho autónomo | 5 horas:**

Preparação individual por parte dos formandos de propostas de desenvolvimento de projetos a serem realizados pelos alunos, no âmbito das disciplinas de ciências naturais, dedicados às alterações climáticas e sustentabilidade ambiental, com vista a envolvê-los e sensibilizá-los para estes temas.

### **2.2 Trabalho presencial | 6 horas:**

#### **Sessão 4: Dezembro | sábado | 6 horas:**

- Apresentação por parte dos formandos das propostas dos projetos dirigidos aos alunos, dedicados aos temas das alterações climáticas e sustentabilidade ambiental.
- Debate entre formadores e formandos sobre a melhor forma de envolver e sensibilizar os alunos para as alterações climáticas e sustentabilidade ambiental.
- Esclarecimento de dúvidas e apresentação de sugestões por parte dos formadores sobre os conteúdos, ferramentas e recursos a utilizar nas aulas sobre alterações climáticas e nos projetos a desenvolver pelos alunos.

### **2.3 Trabalho autónomo | Fevereiro e Março | 10 horas:**

- Aplicação prática das aulas-tipo desenvolvidas pelos formandos aos seus próprios alunos de ciências naturais, sobre as alterações climáticas.
- Apresentação por parte dos formandos aos seus próprios alunos de ciências naturais das propostas de projetos sobre alterações climáticas e sustentabilidade ambiental.

### **Módulo 3. Análise crítica sobre o ensino das alterações climáticas no âmbito das disciplinas de ciências naturais | 16 horas**

#### **3.1 Trabalho autónomo | Abril | 10 horas:**

- Conclusão da elaboração das aulas-tipo e das propostas de projetos por parte dos formandos, com as alterações necessárias em função dos resultados obtidos aquando da sua aplicação aos seus alunos.
- Elaboração de uma apresentação sobre as aulas-tipo e projetos desenvolvidos, que inclua os resultados atingidos pelos alunos no desenvolvimento dos projetos.
- Elaboração de um relatório individual por parte dos formandos, onde é feita uma análise crítica sobre o ensino das alterações climáticas no contexto das disciplinas de ciências naturais, e onde estão incluídas as aulas-tipo e projetos propostos.

#### **3.2 Trabalho presencial | 6 horas:**

##### **Sessão 5:** Abril | sábado | 6 horas:

- Jornada de apresentação final das aulas-tipo e projetos por parte dos formandos.
- Debate entre formadores e formandos sobre os trabalhos apresentados, com vista à partilha de experiências, receios, à troca de sugestões e ao esclarecimento de dúvidas.
- Debate entre formadores e formandos sobre o papel desta oficina de formação na abordagem dos temas ligados às alterações climáticas no contexto das disciplinas de ciências naturais, e sobre a forma como pode ser melhorada.
- Entrega dos relatórios finais, por parte de cada formando (prazo de entrega até 15 dias depois da última sessão, para permitir edições ao trabalho, após o debate).

### ***Metodologias de Realização da Ação***

A oficina de formação terá a duração total de 60 horas, englobando 30 horas de trabalho presencial e 30 horas de trabalho autônomo, e decorrerá durante os 1º e 2º períodos do mesmo ano letivo.

As sessões de trabalho presencial decorrerão aos sábados, entre as 10h00 e as 17h30 (almoço entre as 12h00 e as 13h30), num total de 5 sábados e de 6 horas por sábado. Nestas sessões estarão presentes em simultâneo os formadores e todos os formandos. Será adoptada uma lógica construtivista de estímulo à interação e ao diálogo entre formadores e formandos, sendo incentivado o debate, nomeadamente ao nível da partilha de ideias, de experiências e de dúvidas.

Serão utilizados diversos documentos de apoio, nomeadamente ao nível de publicações de trabalhos científicos e de divulgação científica nas áreas abordadas durante a oficina. Serão também apresentados recursos pedagógicos online, de acesso livre, que visam a uma eficiente comunicação das alterações climáticas.

Também durante as sessões presenciais irão ser debatidas em conjunto, entre formadores e formandos, ideias novas para um mais eficiente ensino das alterações climáticas, sempre no contexto do programa curricular das disciplinas de ciências naturais.

O trabalho final dos formandos consistirá na elaboração de um relatório individual onde é feita uma análise crítica sobre o ensino das alterações climáticas no contexto das disciplinas de ciências naturais, e onde estão incluídas as aulas-tipo e projetos propostos. Na última sessão presencial serão apresentadas em conferência todas as propostas de aulas-tipo e de projetos e será feita uma discussão conjunta entre formadores e formandos com o objectivo de uma reflexão crítica sobre as soluções encontradas por cada formando para abordar as alterações climáticas.

### ***Condições de Frequência da Ação***

É obrigatória a frequência de 2/3 das sessões presenciais conjuntas. Será efetuado um registo de frequência que terá de ser assinado por todos os participantes.

### ***Regime de Avaliação dos Formandos***

A participação nas sessões bem como o desenvolvimento da proposta de aula, sua aplicação e apresentação serão avaliados na escala de 1 a 10, com a menção qualitativa de:

1 a 4,9 valores - Insuficiente

5 a 6,4 valores - Regular

6,5 a 7,9 valores - Bom

8 a 8,9 valores - Muito Bom

9 a 10 valores - Excelente

Participação nas sessões: 30%

Desenvolvimento das aulas tipo e propostas de projetos, sua aplicação e apresentação final: 70%

### ***Modelo de Avaliação da Ação***

No final do Curso de Formação será distribuído aos formandos um questionário com o objectivo de obter um feedback da sua satisfação sobre a ação de formação. No entanto, de forma a poder corrigir em tempo útil qualquer falha, será solicitado aos formandos que, no decurso da ação, sempre que considerem oportuno, expressem a sua opinião sobre o funcionamento da mesma.

A Universidade de Lisboa, enquanto entidade formadora, elaborará um relatório global de avaliação com base na avaliação dos formandos, do formador e decorrente do acompanhamento que, ela própria, fará da ação de formação.

### **3.1.2 AÇÃO DE FORMAÇÃO PARA OUTROS PÚBLICOS**

Para além da formação dos professores, é de grande importância a aposta na formação de outros públicos, nomeadamente outras classes profissionais que têm um grande relevo no debate público das alterações climáticas. É o caso dos jornalistas, mas também dos decisores políticos, tanto ao nível do poder local como central, e dos gestores de empresas, entre outros. É essencial que estes profissionais estejam bem informados sobre o fenómeno das alterações climáticas, para que possam por seu lado informar e/ou decidir em consciência, na posse de todos os dados científicos e esclarecidos de quaisquer dúvidas que possam ter sobre o tema. Uma ação de formação sobre alterações climáticas dirigida a outros públicos irá decerto atrair o interesse destas classes profissionais, por haver atualmente um excesso de informação complexa e também de contrainformação e a falta de um discurso simplificado, isento e cientificamente impoluto que ajude a compreender o fenómeno das alterações climáticas e a abordar o tema no âmbito de diferentes esferas profissionais.

Assim, apresenta-se de seguida uma ação de formação de 18 horas sobre alterações climáticas, para profissionais como jornalistas, decisores políticos e gestores, mas também aberta a qualquer outro profissional que esteja interessado em saber mais (e melhor) sobre o tema, incluindo quem possa ter apenas um interesse pessoal no assunto.

#### ***Designação da Ação de Formação***

“Desvendar as Alterações Climáticas”

#### ***Destinatários da Ação***

Jornalistas, decisores políticos, gestores, entre outros interessados.

#### ***Objetivos a Atingir***

- Dar a conhecer aos formandos uma série de definições e conceitos básicos associados às alterações climáticas: causas, consequências, formas de mitigação e de adaptação, entre outros.

- Explicar aos formandos a importância da sustentabilidade ambiental no combate às alterações climáticas e a forma de a promover em diferentes contextos: individual, coletivo, local, regional, nacional, ao nível familiar, escolar, empresarial, etc.
- Debater com os formandos as principais estratégias de comunicação das alterações climáticas, com vista a uma maior eficiência na abordagem do tema.
- Dar a conhecer aos formandos as polémicas associadas ao tema das alterações climáticas, bem como as causas da sua existência.
- Debater a melhor forma de abordar o tema das alterações climáticas no contexto das diferentes áreas profissionais representadas na ação.
- Fornecer instrumentos e métodos aos formandos que permitam encontrar abordagens que sejam corretas, inovadoras e práticas para informar outros públicos sobre as alterações climáticas, ou tomar decisões esclarecidas, direta ou indiretamente relacionadas com o fenómeno.
- Promover um ambiente informal entre formadores e formandos, que permita a partilha de experiências, receios e dúvidas, sobre os diversos aspetos associados às alterações climáticas.

### ***Conteúdos da Ação***

A ação de formação terá a duração total de 18 horas, divididas por três sessões presenciais conjuntas.

#### **Sessão 1:** Maio | sábado | 6 horas:

- Apresentação; objetivos; programa.
- A diferença entre as alterações climáticas de origem natural e as alterações climáticas provocadas pelo Homem.
- A definição de alterações climáticas, segundo o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) e a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC).

- As principais causas das alterações climáticas.
- As consequências das alterações climáticas, a curto, médio e longo prazo.
- As alterações climáticas em Portugal.

**Sessão 2:** Maio | sábado | 6 horas:

- Formas de mitigação das alterações climáticas.
- Ações internacionais de combate às alterações climáticas; o protocolo de Kyoto.
- Debate entre formadores e formandos sobre as polémicas associadas às alterações climáticas.
- Formas de adaptação às alterações climáticas.
- As alterações climáticas e a sustentabilidade ambiental.

**Sessão 3:** Maio | sábado | 6 horas:

- Debate entre formadores e formandos sobre as melhores estratégias para promover a sustentabilidade ambiental em diferentes contextos: individual, coletivo, local, regional, nacional, ao nível familiar, de escolas, de autarquias, de empresas, etc.
- Apresentação dos recursos disponíveis online, nacionais e internacionais, que abordam o tema das alterações climáticas: projetos e plataformas de comunicação, estratégias de ação, blogs, etc.
- Debate entre formadores e formandos sobre a melhor forma de abordar o tema das alterações climáticas e da sustentabilidade ambiental no contexto das diferentes áreas profissionais representadas.
- Esclarecimento de dúvidas e apresentação de sugestões por parte dos formadores sobre os conteúdos, ferramentas e recursos a utilizar para informar outros públicos sobre as alterações climáticas ou tomar decisões direta ou indiretamente relacionadas com o fenómeno.

### ***Metodologias de Realização da Ação***

A ação de formação terá a duração total de 18 horas de trabalho presencial conjunto. As sessões decorrerão aos sábados, entre as 10h00 e as 17h30 (almoço entre as 12h00 e as 13h30), num total de 3 sábados e de 6 horas por sábado. Nestas sessões estarão presentes em simultâneo os formadores e todos os formandos. Será adoptada uma lógica construtivista de estímulo à interação e ao diálogo entre formadores e formandos. Será por isso incentivado o debate, nomeadamente ao nível da partilha de ideias, de experiências e de dúvidas.

Serão utilizados diversos documentos de apoio, nomeadamente ao nível de publicações de trabalhos científicos e de divulgação científica nas áreas abordadas durante a ação. Serão também apresentados recursos pedagógicos online, de acesso livre, que visam a uma eficiente comunicação dos temas das alterações climáticas, nas suas diversas vertentes.

### ***Condições de Frequência da Ação***

É obrigatória a frequência de 2/3 das sessões presenciais conjuntas para a obtenção de um certificado de participação na ação. Será efectuado um registo de frequência que terá de ser assinado por todos os participantes.

#### **AÇÕES DE FORMAÇÃO**

#### **Esforço financeiro BAIXO**

As ações de formação, ao serem desenvolvidas no espaço do MUHNAC e com formadores que fazem parte do quadro técnico e científico do museu, apresentam um esforço financeiro muito reduzido. As ações de formação desenvolvidas no museu são geralmente pagas (>100 € por participante), o que significa que representarão um lucro financeiro para a instituição, mesmo tendo em conta o pagamento de horas extraordinárias aos funcionários e o pagamento de ajudas de custo, entre outras, a palestrantes externos ao museu, que sejam convidados especificamente para algumas das sessões.

### 3.2 EXPOSIÇÃO SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Uma exposição sobre alterações climáticas não pode limitar-se a servir de repositório de informação científica sobre o tema, que é depois, de uma forma passiva, transmitida ao público visitante. Para que o público possa ser levado através do conhecimento e da sensibilização, até à ação, o desenho de uma exposição sobre alterações climáticas tem que ser cuidadosamente pensado.

Em primeiro lugar, a exposição deverá ter uma qualidade científica inquestionável, com o “selo de qualidade” de instituições e grupos científicos de mérito reconhecido, nacional e internacional, que estudem todas as vertentes do fenómeno das alterações climáticas. Um grupo científico a envolver necessariamente na comissão científica da exposição é o SIAM (*Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*).

Outro ponto importante a ter em conta na execução da exposição, é qual a melhor forma de apresentar visualmente as alterações climáticas, para cativar o público, sensibilizá-lo e motivá-lo a agir. De acordo com Robins (1996), as vantagens da utilização da comunicação visual numa exposição incluem a produção de mensagens fortes e fáceis de memorizar, a condensação de informação complexa, a comunicação de conteúdos novos, o lançamento das bases para despoletar pensamentos e conversas, a contribuição para a memória e sensibilização das pessoas relativamente a estes temas e a comunicação imediata de ideias usando diferentes ferramentas e contextos.

No entanto, uma comunicação visual forte, ao levar a uma reação emocional, pode despoletar respostas psicológicas defensivas, fazendo com que o público se sinta cansado do tema ou impotente para agir no combate às alterações climáticas. De acordo com o estudo desenvolvido por Nicholson-Cole (2005), o design da visualização das alterações climáticas deverá apresentar algumas características de forma a prender a atenção, a ser memorável e a permitir desencadear motivação para a alteração de comportamentos: i) fácil de relacionar e pessoalmente aplicável tanto ao nível espacial (uma região reconhecível pelo público) como temporal (não num futuro afastado); ii) cientificamente correto, de fontes de mérito científico reconhecido; iii) instrutivo, com uma mensagem clara sobre a importância das alterações climáticas e a capacidade de cada pessoa em contribuir para a mudança (ações fáceis, positivas e

executáveis); iv) captador da atenção, de forma a que as pessoas reparem na imagem e pensem nela; v) desenvolvido à medida do público alvo, de acordo com as suas percepções das alterações climáticas e das atitudes a tomar.

O projeto de exposição apresentado neste plano de comunicação está pensado para ocupar duas salas contíguas e comunicáveis do MUHNAC: sala Bocage e Sala da Cortiça (Fig. 3.2.1), numa área total de 412 m<sup>2</sup>. Todos os conteúdos da exposição estarão escritos em português e inglês, e serão desenvolvidos por especialistas nos diversos temas científicos (eg. SIAM), em parceria com especialistas em comunicação de ciência, de forma a obter textos cientificamente precisos mas que sejam apelativos e fáceis de ler e de compreender por um público não especializado e de diferentes contextos socioeconómicos.



**Fig. 3.2.1** – Localização das salas onde poderá ser montada a exposição sobre alterações climáticas – Sala Bocage e Sala da Cortiça – no piso 1 do Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC).

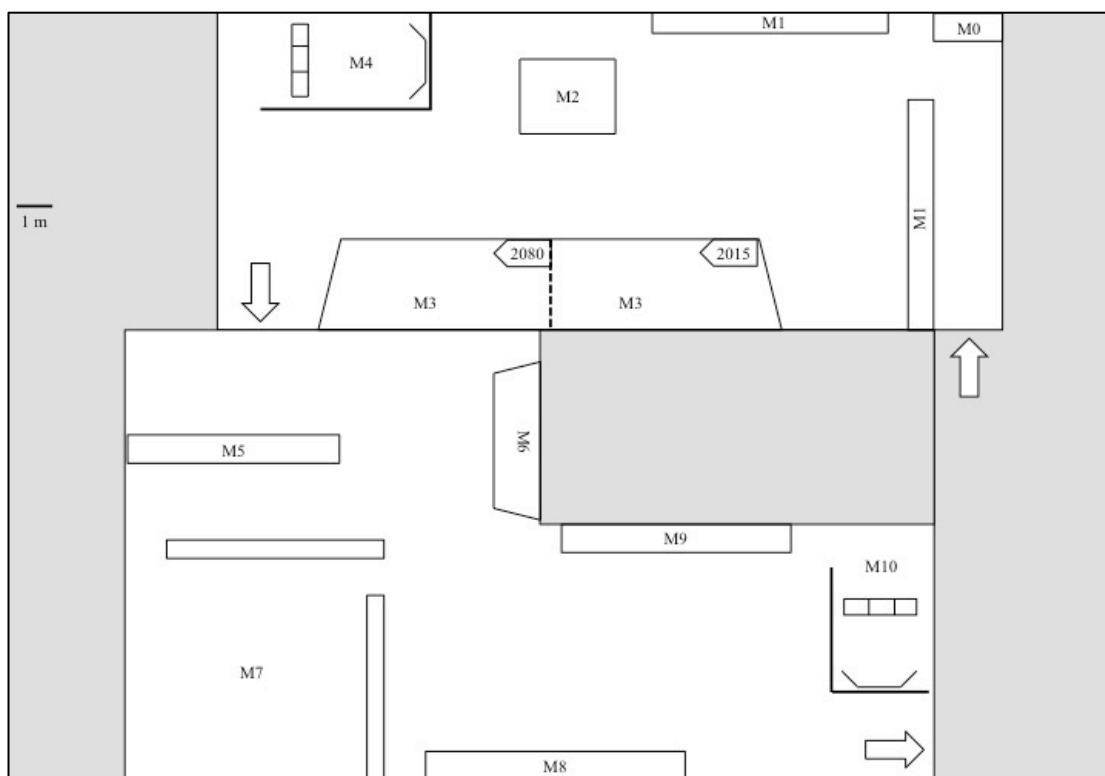
Esta exposição apostará fortemente na comunicação visual, tendo como objetivo criar uma ligação entre o visitante e o fenómeno das alterações climáticas, seja ao nível espacial (através de vários cenários para Portugal), seja ao nível da escala temporal. Pretende-se que o visitante percorra os três passos em que este plano de comunicação se baseia: conhecimento, sensibilização e ação. A exposição terá um foco muito grande na promoção da sustentabilidade ambiental, sendo dado um grande ênfase às ações que podem ser desenvolvidas tanto ao nível individual como coletivo, no contexto de uma família, de uma escola ou de uma empresa.

O título proposto para esta exposição é:

### **Alterações Climáticas: Descobrir, Compreender, Agir!**

A exposição será composta por 10 módulos expositivos, dispostos numa sequência que permita ao visitante progredir nos conhecimentos sobre as alterações climáticas; entender a forma como Portugal já está a ser afetado, e poderá ser afetado num futuro próximo; conhecer o combate ao fenómeno que está a ser feito a nível internacional; e compreender qual o papel da sustentabilidade ambiental e da ação individual para a mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Na entrada da exposição estará uma caixa de luz com a imagem de marca da exposição (M0), visível mesmo fora da sala a alguns metros de distância, que servirá de chamariz (Fig. 3.2.2). Ao entrar na exposição, no módulo M1 – “O que está a Acontecer?” (Fig. 3.2.2) – o visitante poderá obter imediatamente informação sobre o que são as alterações climáticas, quais as suas causas e porque são um problema tão grande, através de textos simples e claros apoiados por imagens esclarecedoras, e de grande impacto. O módulo M2 – “Portugal no Futuro” (Fig. 3.2.2) – terá como objetivo atrair os visitantes nacionais para a realidade do seu próprio país: uma maquete interativa 3D permitirá ver Portugal continental e ilhas e, através de um sistema de botões e de LEDs posicionados na maquete, será possível compreender quais as regiões de Portugal que serão afetadas pela subida do nível da água dos oceanos. No módulo M3 – “Paisagem Portuguesa em Mudança” (Fig. 3.2.2) – estará representada, em diorama, uma paisagem típica de um ecossistema português (por exemplo, um carvalhal) na atualidade e em 2080, para mostrar aos visitantes as transformações que as paisagens portuguesas poderão sofrer com as alterações climáticas, incluindo a forma como a biodiversidade será afetada. O módulo M4 – “Relatos do Futuro” (Fig. 3.2.2) – consistirá numa sala de projeção onde se poderão ver e ouvir relatos fictícios de cidadãos de diferentes nacionalidades, a viver em 2080, onde serão referidas as mudanças que os diferentes países sofreram com as alterações climáticas, bem como a forma como o dia-a-dia destas pessoas se alterou. Serão também referidas espécies que se extinguíram (mas que ainda existem atualmente) e que estas pessoas gostariam de ter conhecido.



**Fig. 3.2.2** – Planta da exposição sobre alterações climáticas, a ocupar as Salas Bocage e da Cortiça, no MUHNAC, com os diferentes módulos representados.

Feita esta contextualização sobre as alterações climáticas ao longo da Sala Bocage, os primeiros módulos da Sala da Cortiça servirão para explicar melhor de que forma a espécie humana está a contribuir para o agravamento das alterações climáticas, enquanto que os restantes módulos terão como objetivo motivar os visitantes para as ações que podem empreender no combate a este fenómeno.

O objetivo do módulo M5 – “Pegada Ecológica” (Fig. 3.2.2) – é o de explicar o significado da pegada ecológica como indicador da sustentabilidade ambiental de uma pessoa, empresa, escola, comunidade, país, etc. Neste módulo serão dados exemplos de valores da pegada ecológica de diferentes regiões do mundo, bem como de cidadãos fictícios com diferentes estilos de vida. O módulo M6 – “A Pegada de uma Comunidade” (Fig. 3.2.2) – será uma maquete de uma comunidade onde, de uma forma interativa através de botões e LEDs, será representada a sua pegada de carbono através da dinâmica da emissão e fixação de CO<sub>2</sub> atmosférico, relativamente às atividades económicas aí representadas. O módulo M7 – “Espaço Sustentabilidade” (Fig. 3.2.2) – simulará diferentes áreas de uma casa (~ 40 m<sup>2</sup>), que os visitantes

poderão percorrer. O objetivo deste módulo é mostrar, através dos objetos expostos e da informação escrita, como é que uma família pode mudar os seus hábitos do dia-a-dia, de forma a contribuir para uma maior sustentabilidade ambiental, e assim diminuir a sua pegada ecológica. No seguimento deste objetivo, o módulo M8 – “Efeito Borboleta” (Fig. 3.2.2) – pretende mostrar, através de um painel interativo suportado por um programa informático desenvolvido especificamente para o efeito, como é que pequenas ações desenvolvidas por uma pessoa, podem ter consequências grandes ao nível da sustentabilidade ambiental. Por exemplo, se uma pessoa deixar de usar sacos de plástico nas compras, existirão em média menos 396 sacos nas lixeiras passado um ano (uma pessoa em média usa 400 sacos, mas apenas 1% é que chega à reciclagem). O módulo M8 irá assim apresentar o efeito de várias ações benéficas para o ambiente, tanto ao nível individual ou familiar, como ao nível de uma escola ou de uma empresa. O módulo M9 – “Ação!” (Fig. 3.2.2) – irá mostrar alguns exemplos de iniciativas de sucesso no combate às alterações climáticas, que estão a ser tomadas um pouco por todo o mundo, ao nível de famílias, escolas ou empresas. Este módulo pretende assim servir de inspiração aos visitantes para que eles próprios possam desenvolver pequenos projetos que visem promover a sustentabilidade ambiental, desenvolvendo assim um sentimento de envolvimento e de esperança. No seguimento desta ideia, o módulo M10 – “Relatos de Esperança” (Fig. 3.2.2) – será construído à semelhança do módulo 4 (“Relatos do Futuro”), mas desta vez os relatos que podem ser visionados são os de pessoas reais, do nosso tempo: o que as motiva no combate às alterações climáticas, o que gostariam que fosse o seu país ou a sua cidade dentro de alguns anos, e o que não gostariam de perder. No arranque da exposição, serão incluídos neste módulo relatos feitos previamente, mas depois será dada a oportunidade a qualquer visitante de filmar um relato com cerca de um minuto, em sua casa, no seu trabalho, etc., e a enviá-lo para a equipa da exposição, para que o relato seja acrescentado ao conjunto que estará a ser projetado em *loop* no módulo. Assim, pretende-se envolver os visitantes de uma forma afetiva nas questões das alterações climáticas, levando consigo um sentimento de esperança e de capacidade de intervenção, e que esse sentimento se prolongue para além da visita, através da possibilidade de contribuir para os conteúdos expositivos.

Pretende-se que esta exposição esteja patente ao público pelo período mínimo de 12 meses, após os quais será encorajada a sua itinerância. É importante

desenvolver eventos ligados à exposição, durante o período em que esta se encontra patente. Esses eventos deverão servir de complemento aos conteúdos da exposição mas também servirão para a promover e dinamizar ao longo do tempo. Os eventos incluem visitas guiadas, atividades educativas e debates. As visitas guiadas estarão disponíveis para grupos, escolares ou outros, mediante marcação prévia, o mesmo acontecendo com as visitas guiadas, descritas em detalhe no subcapítulo 3.2. É importante realçar que os monitores que estarão responsáveis tanto pelas visitas guiadas como pelas atividades educativas, deverão receber formação prévia sobre os diversos temas ligados às alterações climáticas, que serão abordados na exposição. Essa formação deverá ser feita por especialistas em alterações climáticas e em comunicação de ciência. Os debates deverão ser organizados com uma periodicidade mensal, envolvendo cientistas e outros profissionais que estejam de alguma forma relacionados com os temas das alterações climáticas. Pretende-se que esses debates sirvam para estreitar a ligação entre especialistas e leigos, em torno de um interesse comum que é a compreensão e o combate às alterações climáticas.

Tendo em conta exposições anteriormente desenvolvidas no MUHNAC e em outros espaços como o Centro Ciência Viva do Lousal, foi possível fazer uma estimativa orçamental para esta exposição, que se apresenta de seguida, discriminada para cada um dos módulos.

<b>IMAGEM DE MARCA – M0</b>	
Componentes	Caixa de luz com tela micro perfurada
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Estruturas de apoio Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em tela micro perfurada
Materiais necessários	Madeira, tinta, luzes
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>150 €</b>

**Tabela 3.2.1** – Estimativa orçamental para a imagem de marca (M0).

---

## MÓDULO M1

---

Nome	O que está a Acontecer?
Componentes	Estruturas de apoio com painéis em PVC e vinil recortado
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Estruturas de apoio Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em vinil colado em PVC e em vinil recortado
Materiais necessários	Madeira, tinta
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>700 €</b>

---

**Tabela 3.2.2** – Estimativa orçamental para o módulo M1.

---

## MÓDULO M2

---

Nome	Portugal no Futuro
Componentes	Maquete interativa
Execução do módulo	Empresa externa (por exemplo, <i>Maquettree</i> )
Materiais necessários	Não aplicável
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Maquettree</i> (se aplicável) Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>15 000 €</b>

---

**Tabela 3.2.3** – Estimativa orçamental para o módulo M2.

---

### MÓDULO M3

---

Nome	Paisagem Portuguesa em Mudança
Componentes	Dois dioramas (2015 e 2080), vinil recortado
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Dioramas Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em vinil recortado
Materiais necessários	Materiais para a construção dos dioramas
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>3 200 €</b>

---

**Tabela 3.2.4** – Estimativa orçamental para o módulo M3.

---

### MÓDULO M4

---

Nome	Relatos do Futuro
Componentes	Sala de projeção, projetor vídeo, vinil recortado
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Construção da sala Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em vinil recortado
Materiais necessários	Madeira, tinta, espuma, lona, projetor
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>4 000 €</b>

---

**Tabela 3.2.5** – Estimativa orçamental para o módulo M4.

---

## MÓDULO M5

---

Nome	Pegada Ecológica
Componentes	Caixa de luz com tela micro perfurada
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Estruturas de apoio Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em tela micro perfurada
Materiais necessários	Madeira, tinta, luzes
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>300 €</b>

---

**Tabela 3.2.6** – Estimativa orçamental para o módulo M5.

---

## MÓDULO M6

---

Nome	A Pegada de uma Comunidade
Componentes	Maquete interativa
Execução do módulo	Equipa FAUL + Empresa externa (por exemplo, <i>Maquettree</i> )
Materiais necessários	Não aplicável
Parceiros técnicos	Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FAUL)
Parceiros externos	<i>Maquettree</i> (se aplicável) Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>10 000 €</b>

---

**Tabela 3.2.7** – Estimativa orçamental para o módulo M6.

---

## MÓDULO M7

---

Nome	Espaço Sustentabilidade
Componentes	Modelo de partes de uma casa à escala real, com objetos do dia-a-dia, com diversa informação em vinil recortado
Execução do módulo	Equipa MUHNAC, empresa externa (por exemplo, <i>IKEA</i> ), <i>Eurocartazes</i>
Materiais necessários	Madeira, tintas, luzes, etc.
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>IKEA</i> (se aplicável) Entrada como patrocinador através da doação de móveis e materiais <i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>4 000 €</b>

---

Tabela 3.2.8 – Estimativa orçamental para o módulo M7.

---

## MÓDULO M8

---

Nome	Efeito Borboleta
Componentes	Parede interativa
Execução do módulo	Empresa externa
Materiais necessários	Não aplicável
Parceiros técnicos	Departamento de Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Parceiros externos	<i>Apple</i> ou <i>Samsung</i> Entrada como patrocinador através do empréstimo de ecrãs tácteis e outros aparelhos
<b>Orçamento previsto</b>	<b>15 000 €</b>

---

Tabela 3.2.9 – Estimativa orçamental para o módulo M8.

---

## MÓDULO M9

---

Nome	Ação!
Componentes	Estruturas de apoio com painéis em PVC e vinil recortado
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Estruturas de apoio Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em vinil colado em PVC e em vinil recortado
Materiais necessários	Madeira, tinta
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>300 €</b>

---

**Tabela 3.2.10** – Estimativa orçamental para o módulo M9.

---

## MÓDULO M10

---

Nome	Relatos de Esperança
Componentes	Sala de projeção, projetor vídeo, vinil recortado
Execução do módulo	Equipa MUHNAC: Construção da sala Empresa <i>Eurocartazes</i> : Impressão em vinil recortado
Materiais necessários	Madeira, tinta, espuma, lona, projetor
Parceiros técnicos	Não aplicável
Parceiros externos	<i>Eurocartazes</i> Entrada como patrocinador através da redução de preços
<b>Orçamento previsto</b>	<b>4 000 €</b>

---

**Tabela 3.2.11** – Estimativa orçamental para o módulo M10.

Pelas estimativas orçamentais apresentadas, o valor total para a produção dos módulos é de 56 650 euros. No entanto, há outras despesas que devem também ser incluídas no orçamento da exposição, ao nível de consumíveis, equipamentos, recursos humanos, entre outras, como se encontra indicado na tabela em baixo.

Importa referir que os gastos que serão feitos com os monitores responsáveis pelas visitas guiadas e atividades educativas não se encontram aqui discriminados por estarem cobertos pelo preço do bilhete dessas mesmas atividades.

<b>Etapas</b>	<b>Orçamento (€)</b>
<b>Desenho da exposição</b>	
Design e maquetização	4 000
Ilustração científica	3 000
<b>Produção e montagem</b>	
Produção dos módulos	56 650
Ferramentas	1 000
Iluminação	2 000
Manutenção da exposição (substituição luzes, painéis, etc.)	3 000
Painéis de promoção no edifício	400
Consumíveis (materiais de fixação)	1 000
Consumíveis (impressões)	2 000
Outros consumíveis (imanes, folhetos, etc.)	2 000
<b>Orçamento total</b>	<b>76 050 €</b>

**Tabela 3.2.12** – Estimativa orçamental total.

## **EXPOSIÇÃO**

## **Esforço financeiro ALTO**

A produção de uma exposição tem sempre custos financeiros muito elevados, o mesmo acontecendo com esta exposição. O esforço financeiro elevado está patente principalmente no desenvolvimento de alguns módulos, que será feito por empresas externas ao museu, bem como na aquisição e montagem de materiais. Dadas as restrições financeiras da atualidade, a melhor estratégia é assumir desde o início que esta exposição terá que ser financeiramente assegurada, na sua totalidade, por apoios e mecenatos externos (com exceção dos recursos humanos afetos ao museu e da existência de alguns materiais que poderão aqui ser utilizados, como é o caso da iluminação). Assim, será necessário contactar diversas empresas que possam estar interessadas em apoiar a exposição, através de financiamento direto, produção de materiais ou descontos na aquisição de materiais. Alguns exemplos de empresas que poderão ser contactadas, e que já apoiaram anteriormente as exposições do MUHNAC são a Fundação EDP, a Liberty Seguros, a Fidelidade Seguros, a Caixa Geral de Depósitos, a Fundação Vodafone, o Grupo BES, a EPSON, a Eurocartazes, entre outras. Serão pedidos apoios financeiros também à Agencia Ciência Viva, à *Global Climate Change Alliance* (GCCA), entre outras agências que tenham como missão a promoção do conhecimento científico em geral e das alterações climáticas em particular.

### 3.3 ATIVIDADES EDUCATIVAS

A exposição sobre alterações climáticas irá servir de base ao desenvolvimento de atividades educativas dirigidas ao público visitante do MUHNAC, com particular destaque para as atividades desenvolvidas para o público escolar. As atividades educativas servirão para consolidar conhecimentos e, acima de tudo, sensibilidades sobre as alterações climáticas. Tal como acontecerá na exposição, estas atividades irão dar um ênfase forte às ações que qualquer pessoa pode desenvolver no seu espaço familiar, escolar ou profissional, com vista ao combate às alterações climáticas e à promoção da sustentabilidade ambiental. Torna-se assim muito importante atrair as classes etárias mais jovens para esta sensibilização ambiental, o que será conseguido através das atividades desenvolvidas para o público escolar.

No entanto, seria uma falha ignorar a importância das atividades educativas dirigidas às famílias; este tipo de atividades permitirá atingir ao mesmo tempo pessoas com diferentes idades e experiências de vida, tornando ainda mais eficiente a transmissão de conhecimentos, sensibilidades e motivações para a ação, no que se refere às alterações climáticas.

As atividades aqui descritas serão desenvolvidas no espaço do museu e integradas na sua oferta educativa, em ligação estreita com os conteúdos e mensagens da exposição sobre as alterações climáticas. As atividades desenvolvidas para um público escolar tiveram em conta os conteúdos curriculares das disciplinas mais relacionadas com a exposição, nomeadamente o Estudo do Meio (1º ciclo), as Ciências Naturais (2º e 3º ciclos) e a Biologia/Geologia (ensino secundário). No entanto, dada a importância e transversalidade dos temas abordados na exposição, as atividades podem, e devem, ser desenvolvidas para todo o público escolar, sem exceção.

Serão aqui apresentadas quatro atividades diferentes: i) atividade dirigida ao ensino pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico; ii) atividade dirigida aos 2º e 3º ciclos do ensino básico; iii) atividade dirigida ao ensino secundário; e iv) atividade dirigida às famílias (público geral). A apresentação neste projeto das atividades educativas segue um formato semelhante ao dos planos de sessão normalmente produzidos no MUHNAC.

### 3.3.1 ATIVIDADE DIRIGIDA A ESTUDANTES DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR E DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

#### PLANO DE SESSÃO

#### OS 3 Rs EM AÇÃO: REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR

<b>Ligação aos planos curriculares</b>	<i>Pré-escolar:</i> Conhecimento do mundo Educação para a cidadania <i>1º Ciclo:</i> À descoberta do ambiente natural À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade
<b>Duração da sessão</b>	120 min
<b>Local</b>	Espaço MUHNAC
<b>Formadores</b>	Monitores do MUHNAC
<b>Materiais a utilizar</b>	Materiais que compõem o módulo “Espaço Sustentabilidade”, garrafas de plástico (fornecidas pelos alunos), tesouras, fios, lápis de cor, canetas, cola, etc.
<b>Metodologia</b>	Expositiva, interrogativa, participativa

Tabela 3.3.1.1 – Quadro resumo da atividade educativa.

Esta atividade tem como objetivo ensinar aos alunos a importância dos 3 Rs na sustentabilidade do meio ambiente: reduzir a utilização de materiais não biodegradáveis, reutilizar os que ainda assim são utilizados, e reciclar os restantes. Será promovido o trabalho em equipa entre os alunos, bem como estimulado o seu pensamento crítico e criatividade, na escolha dos materiais mais sustentáveis, na sua transformação para outras funções, e na forma como são separados para a reciclagem.

Introdução		Desenvolvimento		Conclusão
15 min		90 min		15 min
Apresentação do monitor e da exposição	Apresentação do tema	Regras da atividade	Aplicação da atividade	Debate de ideias

Tabela 3.3.1.2 – Quadro resumo da sessão.

## **Apresentação do monitor e da exposição**

No início da atividade, o monitor apresenta-se aos professores/educadores e alunos, levando-os de seguida a conhecer a exposição. Durante o percurso faz referências claras, objetivas e simples sobre os diferentes módulos da exposição, de acordo com o nível de escolaridade do grupo, dando sempre um grande ênfase às questões da sustentabilidade ambiental.

## **Apresentação do tema**

O monitor dirige os alunos ao espaço onde a atividade irá decorrer (no módulo “Espaço Sustentabilidade” ou numa sala próxima), e faz uma breve introdução sobre o tema da atividade. É importante que o monitor desenvolva com os alunos uma conversa sobre a importância da sustentabilidade ambiental no combate às alterações climáticas.

## **Regras da atividade**

O monitor explica o funcionamento da atividade e esclarece quaisquer dúvidas que os alunos e professores/educadores possam ter.

No caso dos alunos do 1º ciclo do ensino básico, formam-se 5 grupos (c. 5 alunos por grupo) para a fase “Reduzir” e “Reutilizar”. Na fase “Reciclar” partem de uma discussão de grupo, entre todos, e passam a uma ação individual. No caso do ensino pré-escolar, não são formados grupos e os alunos trabalham em conjunto, com o apoio do monitor e do(a) educador(a), excepto quando os educadores entenderem ser importante a formação de grupos.

## **Aplicação da atividade**

Na primeira fase – Reduzir – cada grupo observa uma série de objetos que se encontram no módulo “Espaço Sustentabilidade” e discutem entre si se o objeto promove ou não um ambiente sustentável (consultar anexo 3.3.1). No caso do ensino pré-escolar, esta discussão é feita entre todos, com o auxílio do monitor e do(a)

educador(a). Durante a discussão, os alunos dão ideias para a redução da utilização de objetos que não promovam um ambiente sustentável.

A segunda fase – Reutilizar – é iniciada com uma discussão sobre como reutilizar objetos que não sejam biodegradáveis. Depois, é desenvolvida uma oficina em que as garrafas de plástico que os alunos trouxeram são transformadas numa horta vertical. Para tal, cada aluno adapta a sua garrafa à nova função (consultar anexo 3.3.1), podendo também decorá-la. Todas as garrafas são depois montadas numa única estrutura vertical, que a turma levará para a escola para aí poder desenvolver um projeto da horta vertical (consultar anexo 3.3.1).

Na terceira fase – Reciclar – os alunos vão observar uma série de objetos (consultar anexo 3.3.1) e decidir se são biodegradáveis ou não e, em caso negativo, como deverá ser feita a sua reciclagem, usando para tal o ecoponto que se encontra na exposição.

### **Debate de ideias**

Após as diversas fases da atividade, os alunos expõem e discutem as suas conclusões. O monitor deverá promover um debate saudável de ideias que envolva todos os alunos, os professores/educadores e o próprio monitor. O monitor deverá encorajar os professores/educadores a dar continuidade à atividade em sala de aula, através de discussões em grupo, produção de pósteres, ou outras, de acordo com o nível escolar dos envolvidos.

### 3.3.2 ATIVIDADE DIRIGIDA A ESTUDANTES DOS 2º E 3º CICLOS DO ENSINO BÁSICO

#### *PLANO DE SESSÃO – SUSTENTABILIDADE AO NOSSO ALCANCE*

<b>Ligação aos planos curriculares</b>	2º Ciclo: Agressões do meio e integridade do organismo 3º Ciclo: Sustentabilidade na Terra Viver melhor na Terra
<b>Duração da sessão</b>	120 min
<b>Local</b>	Espaço MUHNAC
<b>Formadores</b>	Monitores do MUHNAC
<b>Materiais a utilizar</b>	Objetos, cartões e fichas da atividade, lápis, pranchetas.
<b>Metodologia</b>	Expositiva, interrogativa, participativa

**Tabela 3.3.2.1** – Quadro resumo da atividade educativa.

Esta atividade tem como objetivo levar os alunos a explorarem, em grupo, uma série de objetos e de comportamentos, e de se questionarem quanto à sua possível ligação, direta ou indireta, com a produção de combustíveis fósseis e com a sustentabilidade ambiental. Os alunos colocarão o seu pensamento crítico e a sua criatividade em ação, procurando soluções e alternativas à utilização intensiva de materiais relacionados com estes combustíveis, bem como à mudança dos comportamentos que não promovam a sustentabilidade ambiental.

<b>Introdução</b>		<b>Desenvolvimento</b>		<b>Conclusão</b>
30 min		60 min		30 min
Apresentação do monitor e da exposição	Apresentação do tema	Regras da atividade	Aplicação da atividade	Debate de ideias

**Tabela 3.3.2.2** – Quadro resumo da sessão.

## **Apresentação do monitor e da exposição**

No início da atividade o monitor apresenta-se aos professores e alunos, levando-os de seguida a conhecer a exposição. Durante o percurso, faz referências claras e objetivas sobre os diferentes módulos, tentando entender qual é o nível de conhecimento/sensibilidade dos alunos relativamente a estes temas.

## **Apresentação do tema**

O monitor dirige os alunos ao espaço onde a atividade irá decorrer (no módulo “Espaço Sustentabilidade” ou numa sala próxima), onde faz uma breve introdução sobre o tema da atividade. É importante que o monitor desenvolva com os alunos uma conversa sobre as principais causas das alterações climáticas e a sua ligação com a sustentabilidade ambiental.

## **Regras da atividade**

O monitor explica o funcionamento da atividade e esclarece quaisquer dúvidas que os alunos e professores possam ter.

Os alunos formam cinco grupos (c. seis alunos por grupo) e cada grupo recebe quatro objetos e quatro cartões, em que cada um apresenta a descrição de um comportamento (consultar anexo 3.3.2). Em cada grupo, os alunos discutem entre si e decidem se cada um dos objetos provém, direta ou indiretamente, da produção de combustíveis fósseis e se os comportamentos referidos contribuem ou não para a promoção da sustentabilidade ambiental. Cada grupo terá posteriormente que imaginar soluções para substituir ou reduzir a utilização dos objetos ligados à produção de combustíveis fósseis, e também encontrar soluções para a mudança de comportamentos não sustentáveis.

## **Aplicação da atividade**

O monitor entrega a cada grupo o conjunto de quatro objetos e quatro cartões, bem como os restantes materiais: ficha da atividade, lápis e pranchetas (consultar anexo 3.3.2). A atividade é iniciada, podendo os alunos recorrer aos conteúdos da

exposição para tirar dúvidas. Para cada objeto e cartão, os alunos escrevem na ficha da atividade todas as conclusões a que chegarem e, quando aplicável, quais as soluções que contribuem para um ambiente mais sustentável.

### **Debate de ideias**

Após o preenchimento das fichas da atividade, os vários grupos expõem e discutem as suas conclusões entre todos. O monitor deverá promover um debate saudável de ideias que envolva todos os alunos, os professores e o próprio monitor.

### **3.3.3 ATIVIDADE DIRIGIDA A ESTUDANTES DO ENSINO SECUNDÁRIO**

#### ***PLANO DE SESSÃO – CALCULAR UM FUTURO MELHOR***

<b>Ligação aos planos curriculares</b>	Produção de alimentos e sustentabilidade Preservar e recuperar o meio ambiente
<b>Duração da sessão</b>	120 min
<b>Local</b>	Espaço MUHNAC
<b>Formadores</b>	Monitores do MUHNAC
<b>Materiais a utilizar</b>	Maquetes e elementos removíveis, cartões e fichas da atividade, lápis, pranchetas, calculadoras (dos alunos).
<b>Metodologia</b>	Expositiva, interrogativa, participativa
<b>Parceiro técnico</b>	Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

**Tabela 3.3.3.1** – Quadro resumo da atividade educativa.

Esta atividade tem como objetivo envolver os alunos no planeamento de uma cidade fictícia, com vista a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera em 50% e aumentar a fixação deste em 20%, tornando assim a cidade ambientalmente mais sustentável, com uma pegada ecológica mais reduzida. Os alunos trabalharão em grupos, colocando o seu pensamento crítico em ação, bem como a sua capacidade de

planeamento e cálculo, de forma a encontrar soluções para a redução dos níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

Introdução		Desenvolvimento		Conclusão
30 min		60 min		30 min
Apresentação do monitor e da exposição	Apresentação do tema	Regras da atividade	Aplicação da atividade	Debate de ideias

**Tabela 3.3.3.2** – Quadro resumo da sessão.

### **Apresentação do monitor e da exposição**

No início da atividade o monitor apresenta-se aos professores e alunos, levando-os de seguida a conhecer a exposição. Durante o percurso faz referências claras e objetivas sobre os diferentes módulos da exposição, tentando entender qual é o nível de conhecimento/sensibilidade dos alunos relativamente a estes temas.

### **Apresentação do tema**

O monitor dirige os alunos ao espaço onde a atividade irá decorrer (numa sala próxima da exposição), onde faz uma breve introdução sobre o tema da atividade. É importante que o monitor desenvolva com os alunos uma conversa sobre as principais causas das alterações climáticas e sobre as diferentes formas de as mitigar. O monitor deverá estimular os alunos a discutir quais os principais emissores antropogénicos de CO<sub>2</sub> e quais as formas de reduzir as suas concentrações atmosféricas.

### **Regras da atividade**

O monitor explica o funcionamento da atividade e esclarece quaisquer dúvidas que os alunos e professores possam ter.

Os alunos formam cinco grupos (c. seis alunos por grupo) e cada grupo recebe uma maquete de uma cidade fictícia (composta por elementos removíveis), elementos removíveis extra, bem como uma série de cartões com informações sobre os

principais emissores e sumidouros de CO<sub>2</sub> (consultar anexo 3.3.3). Em cada grupo, os alunos discutem entre si as diferentes formas de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e aumentar a sua fixação. Para tal, desenvolvem os cálculos necessários, usando a ficha da atividade (consultar anexo 3.3.3) para fazer as alterações necessárias na cidade fictícia. Estas alterações serão feitas através da troca de elementos da maquete (por exemplo, aumento de área verde e diminuição do número de carros).

### **Aplicação da atividade**

O monitor entrega a cada grupo o conjunto da maquete, cartões, ficha da atividade, lápis e pranchetas. A atividade é iniciada, podendo os alunos recorrer aos conteúdos da exposição para tirar dúvidas. Os alunos devem usar a ficha da atividade para desenvolver os seus raciocínios e cálculos, bem como para registar as alterações feitas na cidade.

### **Debate de ideias**

Após o preenchimento da ficha da atividade, os vários grupos expõem e discutem as suas conclusões. O monitor deverá promover um debate saudável de ideias que envolva todos os alunos, os professores e o próprio monitor.

**Nota:** Para que esta atividade possa ser implementada, será desenvolvida uma parceria com a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, para a produção das maquetes e dos elementos removíveis.

### 3.3.4 ATIVIDADE DIRIGIDA ÀS FAMÍLIAS (PÚBLICO GERAL)

#### *PLANO DE SESSÃO – PEQUENAS GRANDES MUDANÇAS*

<b>Duração da sessão</b>	180 min
<b>Local</b>	Espaço MUHNAC
<b>Formadores</b>	Monitores do MUHNAC
<b>Materiais a utilizar</b>	Materiais que compõem o módulo “Espaço Sustentabilidade”, objetos, cartões e fichas da atividade, lápis, pranchetas, garrafas de plástico (fornecidas pelos participantes), tesouras, fios, lápis de cor, canetas, cola, etc.
<b>Metodologia</b>	Expositiva, interrogativa, participativa

**Tabela 3.3.4.1** – Quadro resumo da atividade educativa.

Esta atividade tem como objetivo sensibilizar o público para a importância das ações individuais e familiares no combate às alterações climáticas, nomeadamente no que se refere aos comportamentos que promovam a sustentabilidade ambiental e diminuam a pegada ecológica. Os participantes serão encorajados a questionar os seus comportamentos do dia-a-dia, ao nível da família, escola, local de trabalho, etc., e a discutir soluções que visem a promoção da sustentabilidade ambiental.

<b>Introdução</b>		<b>Desenvolvimento</b>		<b>Conclusão</b>
30 min		120 min		30 min
Apresentação do monitor e da exposição	Apresentação do tema	Regras da atividade	Aplicação da atividade	Debate de ideias

**Tabela 3.3.4.2** – Quadro resumo da sessão.

#### **Apresentação do monitor e da exposição**

Para o desenvolvimento de cada sessão desta atividade, será necessária a presença de dois monitores. A razão deve-se ao facto dos participantes terem que se

movimentarem entre a sala da atividade e a exposição. Assim, um dos monitores terá que estar na exposição a dar apoio aos grupos que vão chegando.

No início da atividade, os monitores apresentam-se aos participantes, levando-os de seguida a conhecer a exposição. Um dos monitores comanda a visita, fazendo referências claras e objetivas sobre os diferentes módulos da exposição, tendo sempre o cuidado em adequar o seu discurso às diferentes idades dos participantes. Ambos os monitores tentam entender qual é o nível de conhecimento/sensibilidade dos participantes relativamente aos temas abordados.

### **Apresentação do tema**

Um dos monitores dirige os participantes ao espaço onde a atividade irá decorrer (numa sala próxima da exposição), onde faz uma breve introdução sobre o tema da atividade. É importante que o monitor desenvolva com os participantes uma conversa sobre as principais causas das alterações climáticas, as diferentes formas de combate e a sua ligação com a sustentabilidade ambiental. O outro monitor fica no espaço da exposição, a preparar os materiais e a aguardar a chegada dos vários grupos.

### **Regras da atividade**

O monitor explica o funcionamento da atividade e esclarece quaisquer dúvidas que os participantes possam ter.

Os participantes formam grupos em número e composição que o monitor considere adequados, de acordo com as características da totalidade do grupo (em princípio, cada família corresponde a um grupo). A atividade é desenvolvida ao estilo de um *peddy-paper*. Assim, os participantes recebem um guião, onde estão descritas todas as etapas da atividade (consultar anexo 3.3.4). Sempre que uma etapa é concluída com sucesso, um dos monitores carimba o guião do grupo, com um carimbo que poderá dizer, por exemplo, “Etapa Superada”.

Na primeira etapa, os participantes recebem do monitor cinco objetos para reciclagem no ecoponto que se encontra na exposição, no módulo “Espaço Sustentabilidade”.

Ainda neste módulo, os participantes encontram 10 objetos expostos (numerados de 1 a 10) dos quais deverão analisar apenas quatro (os que estão indicados na sua versão do guião) para decidir se provêm, direta ou indiretamente, da produção de combustíveis fósseis. De seguida, devem escrever as suas conclusões no guião, bem como as soluções encontradas para os objetos ambientalmente não sustentáveis.

Para dar início à terceira etapa, o grupo regressa à sala, onde recebe quatro cartões, em que cada um apresenta a descrição de um comportamento (consultar anexo 3.3.4). O grupo deve decidir se os comportamentos referidos contribuem ou não para a promoção da sustentabilidade ambiental e, mais uma vez, escrever as suas conclusões e soluções no guião do *peddy-paper*.

Finalmente, na última fase da atividade, o monitor sugere que cada grupo transforme a sua garrafa de plástico num objeto que possa ser reutilizado, como um vaso para colocar uma planta (consultar anexo 3.3.4), que os participantes posteriormente levarão para casa, como exemplo da reutilização que os materiais não biodegradáveis devem ter, para promover a sustentabilidade ambiental.

### **Aplicação da atividade**

A atividade é iniciada com a entrega a cada grupo dos guiões do *peddy-paper*, pranchetas, lápis e objetos para reciclagem (consultar anexo 3.3.4). Ao longo do desenvolvimento da atividade os grupos são encaminhados por um dos monitores para a etapa seguinte, logo que tenham concluído com sucesso a etapa anterior.

### **Debate de ideias**

Após a conclusão de cada uma das etapas, os vários grupos expõem e discutem as suas conclusões e as suas dúvidas entre todos. Os monitores deverão promover um debate saudável de ideias que envolva todos os participantes, sem exceção. Os monitores deverão encorajar os participantes a adotar comportamentos que promovam a sustentabilidade ambiental, mesmo que isso implique pequenas mudanças no seu dia-a-dia.

**ATIVIDADES EDUCATIVAS****Esforço financeiro BAIXO**

A criação e o desenvolvimento das atividades educativas tem um esforço financeiro reduzido, pelo facto de utilizar muitos materiais que já se encontram na exposição. Mesmo a atividade “Calcular um Futuro Melhor” apresenta um esforço financeiro pequeno, já que as maquetes terão que ser obtidas a partir de uma colaboração com a FAUL. Como a participação nas atividades educativas do MUHNAC é paga (geralmente 3€ ou 4€ por participante), qualquer gasto feito em materiais para o seu desenvolvimento (pranchetas, lápis, impressões, etc.) será rapidamente coberto pelas receitas de bilheteira. Estas permitirão também cobrir os custos financeiros com recursos humanos, neste caso em particular, através da contratação de monitores (que habitualmente já trabalham com o MUHNAC) para o desenvolvimento das atividades.

### **3.4 BLOG SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

A eficácia da comunicação de um tema tão importante como as alterações climáticas depende muito do número de pessoas a que se consegue chegar. Por isso, a comunicação deste tema não deve ficar cingida ao espaço físico do MUHNAC; é necessário considerar também o espaço virtual. Através da internet, é possível atingir um público muito mais vasto em número, incluindo aquele que, por razões diversas, não costuma frequentar o espaço físico do museu. Mais do que isto, a internet também permite que o “acesso ao museu” seja feito em qualquer momento, o número de vezes desejado, sem condicionalismos financeiros, geográficos, ou outros.

Assim, a internet aparece neste plano de comunicação como um elo importante de ligação com o público e como um veículo privilegiado de comunicação. Desta forma, será também possível tirar partido da democratização da internet observada nos últimos anos em Portugal: no ano de 2012, 73% das pessoas empregadas e praticamente 100% dos estudantes tinham acesso à internet (INE/PORDATA; [www.pordata.pt](http://www.pordata.pt)).

Este plano de comunicação inclui o desenvolvimento de um blog sobre as alterações climáticas, acessível através do sítio da internet do MUHNAC ([www.mnhnc.ul.pt](http://www.mnhnc.ul.pt)), bem como da sua página do Facebook e do Twitter. O objetivo do blog é disponibilizar, para todo o público, informação sobre as alterações climáticas, nas suas diversas vertentes. O blog não pretende ser um repositório de informações e conteúdos científicos sobre alterações climáticas, mas sim um espaço bem estruturado, com uma linguagem acessível, em que todas as questões associadas às alterações climáticas sejam abordadas de uma forma atrativa para envolver o público, sem o desencorajar ou afastar.

A vantagem do blog, relativamente a outras ferramentas de divulgação, é de poder ser alterado e melhorado ao longo do tempo, de uma forma fácil e praticamente sem quaisquer custos, que não os recursos humanos, funcionando assim como um espaço que se vai mutando relativamente às próprias reações do público visitante. Este é também um benefício no que se refere à atualização dos conteúdos sobre as alterações climáticas.

De forma a promover junto do público uma fácil identificação, o blog terá o mesmo título que a exposição – Alterações Climáticas: Descobrir, Compreender, Agir! – e será composto pelas seguintes secções:

- O que são as alterações climáticas?
- Alterações climáticas em exposição
- Ação!
- Publicações
- Notícias
- Perguntas e respostas
- Atividades educativas

### ***O que são as Alterações Climáticas?***

Nesta secção será explicado, de uma forma simples, o fenómeno das alterações climáticas: as suas causas e as suas consequências a curto, médio e longo prazo. Será dado um ênfase particular às previsões para Portugal. Serão também explicadas as principais formas de combate às alterações climáticas que estão atualmente em ação, a nível nacional e internacional, bem como algumas das polémicas associadas a este tema.

### ***Alterações Climáticas em Exposição***

Nesta secção serão apresentados alguns dos módulos que estão (ou estiveram) em exposição no MUHNAC, através de textos simples e tirando partido de imagens da exposição. Esta será uma forma de levar a exposição sobre as alterações climáticas para fora de portas, chegando a um público ainda mais vasto. Para além disso, esta secção permitirá que a exposição sobre alterações climáticas se mantenha “visitável” para lá do tempo de permanência no museu.

### ***Ação!***

Nesta secção serão sugeridas medidas para o combate às alterações climáticas, que possam ser postas em prática por qualquer pessoa, no seu dia-a-dia, no seu universo familiar, escolar, profissional, etc. Esta é uma secção muito importante, que

pretende aproximar verdadeiramente as pessoas do problema das alterações climáticas, para que sintam que as suas ações, por muito pequenas e aparentemente insignificantes que possam parecer, são na realidade muito importantes e relevantes. Assim, todas as medidas com vista à promoção da sustentabilidade ambiental e diminuição da pegada ecológica, referidas na exposição sobre alterações climáticas, serão aqui apresentadas e desenvolvidas, bem como outras ações que possam vir a ser conhecidas posteriormente.

### ***Publicações***

Nesta secção serão listadas as publicações mais recentes sobre alterações climáticas, seja ao nível de livros científicos ou de divulgação científica, DVDs, reportagens, entre outras. Mais do que uma simples base de dados, esta secção permitirá dar informações sobre as publicações, a diferentes níveis: idioma da publicação, onde pode ser acedida (por exemplo, o link de uma reportagem publicada online) e o grau de complexidade da publicação. Este último ponto é muito importante, pois permitirá de imediato ao visitante do blog saber se vale a pena ou não aceder a uma publicação. Desta forma, será incluída uma escala na lista de publicações, relativamente ao seu grau de complexidade através, por exemplo, de pequenos ícones: i) leitura simples; ii) leitura mais avançada; iii) leitura complexa.

### ***Notícias***

Nesta secção pretende-se apresentar um resumo das últimas notícias publicadas sobre as alterações climáticas, nas suas diversas vertentes. O objetivo não é transcrever as notícias, mas sim “traduzi-las” para uma linguagem mais simples e acessível, de forma a que qualquer pessoa possa acompanhar os acontecimentos mais relevantes relacionados com as alterações climáticas. Para que o objetivo desta secção seja conseguido, será necessário que a pessoa responsável tenha não só conhecimentos aprofundados sobre as alterações climáticas mas que também tenha conhecimentos e experiência ao nível da comunicação da ciência.

### ***Perguntas e Respostas***

Esta secção permitirá que qualquer pessoa possa enviar para o endereço do blog uma pergunta sobre as alterações climáticas, para que assim possa esclarecer quaisquer dúvidas que possa ter relativamente ao tema. A pergunta será depois redirecionada, pelo gestor do blog, para quem tenha os conhecimentos necessários para o seu esclarecimento, por exemplo, um investigador da área das alterações climáticas. A pergunta, bem como a sua resposta, serão posteriormente publicadas no blog para ficarem acessíveis a todos.

### ***Atividades Educativas***

Nesta secção, serão dados exemplos de atividades educativas sobre as alterações climáticas, nas suas diversas vertentes, que possam ser desenvolvidas fora do espaço do museu. Aqui estarão englobadas as atividades que podem ser adaptadas ao espaço escolar mas também as atividades que podem ser realizadas no contexto familiar. Desta forma, as atividades sugeridas nesta secção poderão ser ideias originais desenvolvidas, por exemplo, no âmbito da exposição sobre alterações climáticas, mas poderão também ser atividades desenvolvidas por outras entidades, que sejam de acesso livre, como por exemplo, a atividade “‘*Will I Survive? Extinction Game*” ([www.plantscfe.net/en/conservation/module3.htm](http://www.plantscfe.net/en/conservation/module3.htm)), desenvolvida no âmbito do projeto europeu *Plant Science Gardens*.

#### **BLOG**

#### **Esforço financeiro BAIXO**

A criação e o desenvolvimento de um blog não tem qualquer custo financeiro, para além dos recursos humanos envolvidos. Neste blog em particular, será necessário ter uma pessoa a desenvolver e a fazer o *upload* de todos os conteúdos, dedicada a 100% do seu tempo, durante 3 meses. No entanto, para que a qualidade do blog se mantenha sempre elevada e as expectativas do seu público nunca sejam frustradas, este precisa de ter atualizações frequentes, principalmente nas secções “Publicações”, “Notícias” e “Perguntas e Respostas”. Assim, será necessário ter sempre uma pessoa dedicada ao blog, a 20% do seu tempo.

### **3.5 AVALIAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO**

Para que este plano de comunicação cumpra os objetivos a que se propôs – promover, junto de um público vasto e diversificado, o conhecimento, a sensibilização e a ação relativamente às alterações climáticas – terá necessariamente que ter uma avaliação de todos os seus componentes. Esta avaliação é essencial para otimizar a aproximação do público ao tema das alterações climáticas. A avaliação deverá, no entanto, ser feita de uma forma contínua, para permitir que o próprio plano possa ser modificado de acordo com possíveis falhas ou lacunas que se venham a verificar.

Mas o que é que se pretende avaliar? Mais uma vez, é preciso levar em conta os três aspetos que o plano de comunicação visa promover: conhecimento, sensibilização e ação. Com este plano de comunicação, o público ficou a saber mais sobre as alterações climáticas? Ficou mais sensibilizado para este problema? Pretendeu contribuir, na prática, para o combate às alterações climáticas? Esta última pergunta, associada ao objetivo da ação, é na realidade a mais difícil, porque o que poderá ser avaliado é a intenção da ação. Obviamente que a própria ação poderia ser avaliada através de um contacto com o público alguns meses depois de uma primeira abordagem, mas esse tipo de avaliação sai fora do âmbito deste projeto.

Nesta avaliação também não deverá ser esquecido outro fator que ultrapassa os conteúdos específicos do plano de comunicação, e que é a satisfação do público perante a apresentação desses conteúdos: as infraestruturas, as acessibilidades, a interação com o pessoal do museu, entre outros.

A melhor forma de definir a avaliação do plano de comunicação será criar, para cada um dos componentes – ações de formação, exposição, atividades educativas e blog – uma avaliação específica, de acordo com as suas particularidades.

#### **3.5.1 AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE FORMAÇÃO**

A avaliação de ambas as ações de formação, para professores e para outros profissionais, tem uma grande importância por permitir aferir a eficiência da transmissão de conteúdos científicos e pedagógicos sobre as alterações climáticas a um público que irá por sua vez transmiti-los a terceiros. Esta avaliação permitirá saber se as ações de formação cumprem o seu objetivo de ajudar os formandos a utilizar a

informação sobre alterações climáticas de uma forma correta e objetiva nas suas vidas profissionais. No caso dos professores, será importante que estes consigam, após a oficina de formação, fazer uma ligação harmoniosa entre este tema e os restantes conteúdos programáticos.

Assim, deverá ser apresentado no final das ações de formação um inquérito de satisfação, anónimo, aos formandos (consultar anexo 3.5.1), mas também será importante debater com estes, tanto na primeira sessão como na última, de que forma as ações de formação sobre alterações climáticas podem ajudá-los a abordar este tema na sua vida profissional, e quais são as maiores dificuldades e desafios em fazê-lo. Estes debates deverão ser gravados e/ou filmados para permitir aos formadores e restante equipa entender como é que as ações de formação podem ser melhoradas para ir ao encontro das expectativas dos formandos. Apesar de ser difícil e trabalhosa a análise profunda de respostas abertas, é importante ficar com esta perspectiva relativamente aos profissionais que frequentam as ações de formação. Durante o debate, poderão ser introduzidas perguntas específicas, e todos os formandos deverão ser encorajados a dar uma resposta. Algumas dessas perguntas poderão ser:

- O que considera mais difícil [os alunos aprenderem] relativamente ao tema das alterações climáticas?
- Qual pensa ser a melhor forma de sensibilizar os alunos [sensibilizar o público] para as alterações climáticas?
- Considera que esta oficina o ajudou a encontrar novas formas de abordar os temas das alterações climáticas em sala de aula [a nível profissional]?
- Que resultados pessoais obteve com esta oficina?
- Que resultados profissionais obteve com esta oficina?

### **3.5.2 AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO**

Dado o grande investimento científico, financeiro e logístico que será necessário para produzir uma exposição sobre alterações climáticas, a sua avaliação terá que ser cuidadosamente pensada para se poder verdadeiramente aferir do seu impacto junto do público visitante.

Assim, a avaliação da exposição será feita a dois níveis: por um lado, será desenvolvido um inquérito, dirigido a um grande número de visitantes (~20%), que

avaliará o nível de satisfação do público relativamente à exposição, no que se refere a aspetos logísticos, de comunicação, de conteúdos, entre outros (consultar anexo 3.5.2). Por outro lado, será importante fazer uma avaliação mais profunda, a um número mais limitado de visitantes (~10%), no que se refere à forma como a exposição conseguiu alterar o seu processo de aprendizagem sobre as alterações climáticas. Para tal, serão desenvolvidos *Personal Meaning Maps* (PMMs), um método qualitativo para avaliar a forma como uma determinada experiência afeta o processo de aprendizagem (Falk et al. 1998; Falk e Storksdieck 2005). A metodologia de aplicação dos PMMs é muito simples e foi desenhada para ser especificamente aplicada a exposições: antes de entrar na exposição, o visitante recebe uma folha onde está escrita apenas uma palavra (ou frase) no centro – *prompt* – e que está relacionada com a exposição. Neste caso em particular, o *prompt* poderia ser “Alterações Climáticas”. O visitante é encorajado a escrever ou desenhar tudo o que o *prompt* lhe fizer lembrar. No final da exposição, o visitante recebe novamente a mesma folha e, usando uma caneta de cor diferente da inicial, acrescenta tudo o que quiser, mais uma vez em relação ao mesmo *prompt*. O que é avaliado com os PMMs é a mudança que foi induzida numa pessoa após a exposição, daí que não haja por parte do visitante respostas erradas ou certas. A análise posterior dos PMMs segue quatro passos: i) extensão – mudança na quantidade de vocabulário que foi usado; ii) amplitude – contagem do número de conceitos utilizados; iii) profundidade – mudança na riqueza dos conceitos utilizados; e iv) mestria – entendimento global do *prompt* apresentado (mais detalhes em Falk e Storksdieck 2005).

### **3.5.3 AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES EDUCATIVAS**

A avaliação das atividades educativas será feita essencialmente através de um questionário de satisfação. No caso das atividades dirigidas a um público escolar, o questionário será entregue no final da atividade ao professor responsável. No caso da atividade dirigida a famílias (público geral), o questionário será entregue a um membro adulto de cada família (consultar anexo 3.5.3). No entanto, será interessante também aplicar o método da observação durante o decorrer de algumas atividades, para que se possa ter a percepção mais direta e imediata da forma como a atividade está a ser apreendida pelos participantes. A observação permite registar a dinâmica do comportamento e das reações dos participantes, obtendo-se um conjunto de dados

muito rico. Para facilitar a observação, é importante definir tópicos específicos, bem como uma escala quantitativa de fácil aplicação, como se mostra no exemplo em baixo.

Participante	Interesse	Entusiasmo	Argumentação	Interação	Observações
1					
2					
3					
4					
5					
Escala: 0 (nula); 1 (insipiente); 2 (satisfatória); 3 (boa); 4 (muito boa)					

É de salientar que, enquanto que os inquéritos de satisfação serão aplicados aos participantes de todas as sessões das atividades (professores ou representantes de cada família), as grelhas de observação serão aplicadas num menor número de sessões, mas abrangendo também todas as diferentes atividades desenhadas para este plano de comunicação.

### **3.5.4 AVALIAÇÃO DO BLOG**

A avaliação do blog é, sem dúvida, a mais difícil, por não permitir uma interação tão direta com o seu público alvo como acontece com os restantes componentes do plano de comunicação. No entanto, é sempre possível fazer uma avaliação através da dinâmica de visitas que o blog recebe, usando para tal as ferramentas estatísticas do painel da administração do blog. Por outro lado, a quantidade e qualidade dos comentários que são deixados no blog servirão também de indicadores para a avaliação do blog, bem como o nível de participação do público na secção “Perguntas e Respostas”.

## CONCLUSÃO

A ideia de escrever este projeto surgiu da constatação da falta de um espaço (físico ou virtual) em Portugal, onde seja possível obter informação sobre as alterações climáticas, que seja cientificamente rigorosa, isenta e compreensível. Estes são, na realidade, os três aspetos que, se não forem verificados, afastam as pessoas do debate público sobre as alterações climáticas, nas suas várias vertentes. E esse afastamento, por desconhecimento, desinteresse, ou dificuldade de compreensão do fenómeno, é grave.

Este plano de comunicação foi assim desenvolvido com o objetivo de conseguir aproximar as pessoas do tema das alterações climáticas, não apenas através da disponibilização de conhecimento, mas também da promoção de uma sensibilidade perante o tema, e do encorajamento de ações que visem o aumento da sustentabilidade ambiental.

Uma das maiores preocupações que acompanhou a escrita deste projeto foi a questão do público-alvo. As alterações climáticas são um tema que diz respeito a todos, pelo que se considerou essencial conceber um plano de comunicação que tivesse como objetivo chegar a um público vasto, independentemente da sua idade, origem, estatuto socioeconómico ou experiência de vida.

O plano de comunicação foi desenhado de forma a englobar quatro grandes componentes: ações de formação, exposição, atividades educativas e blog. As ações de formação permitirão atingir uma grande fatia de público através do investimento na formação de sectores profissionais específicos, como o ensino e o jornalismo. A exposição, através de uma comunicação visual forte, conseguirá esclarecer, sensibilizar e promover a ação em prol da sustentabilidade ambiental. As atividades educativas irão criar no seu público uma ligação afetiva com o tema, estimulando o pensamento crítico e enfatizando a importância da ação individual. O blog conseguirá democratizar o acesso a todos os conteúdos ligados à comunicação das alterações climáticas, e desenvolver uma dinâmica entre os emissores (comunicadores de ciência e cientistas) e o público receptor, que de outra forma não seria possível. Todos estes componentes contribuirão, em conjunto, para o debate público em Portugal de um tema tão importante e urgente como o das alterações climáticas.

Este plano de comunicação não se encontra limitado no tempo. As ações de formação deverão existir sempre, sendo alteradas e melhoradas de acordo com os novos conhecimentos sobre as alterações climáticas, as diferentes estratégias da sua comunicação, e as diferentes necessidades de professores, jornalistas e outros profissionais. A exposição, dadas as suas características logísticas, terá um período limitado de permanência no museu, mas a sua itinerância por outras instituições deverá ser promovida, podendo mesmo ser feita a adaptação de alguns dos módulos para que se mantenham em permanência no museu. As atividades educativas, apesar de estarem baseadas na exposição, deverão ser sujeitas também a uma adaptação para que possam ser desenvolvidas independentemente da exposição, quando esta já não se encontrar no museu. O blog, apesar de poder parecer algo simples, é sem dúvida uma componente de grande importância, por poder permanecer ativo por tempo indefinido, com os seus conteúdos e modos de comunicação a sofrerem atualizações constantes, tornando-se assim uma fonte de referência para as alterações climáticas, no que se refere à comunicação de ciência.

Este plano de comunicação, posto em prática no Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), irá com toda a certeza dar um importante contributo para o combate às alterações climáticas, ao promover o debate público, a sua sensibilização e a promoção de comportamentos ambientalmente sustentáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger WN, Arnell NW, Tompkins EL. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15: 77-86.
- Amodio LF. 2011. Informing and engaging citizens on climate change issues. 6<sup>th</sup> World Science Center Congress, Cape Town, South Africa. 7-9 September.
- Barroso RP. 2011. Crise económica desviou atenção dos jornalistas da questão climática.  
<http://www.ionline.pt/portugal/crise-economica-desviou-atencao-dos-jornalistas-da-questao-climaterica>
- Bawa KS, Kress WJ, Nadkarni NM, Lele S. 2004. Beyond Paradise – meeting the challenges in tropical biology in the 21st century. *Biotropica* 36: 437-446.
- Beck C. 2008. How to talk to a climate sceptic.  
<http://scienceblogs.com/illconsidered/2008/07/how-to-talk-to-a-sceptic/>
- BBC. 2013. Carbon dioxide passes symbolic mark.  
<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-22486153>
- Borenstein S. 2006. Scientists OK Gore’s Movie for Accuracy. *The Washington Post*.  
[www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/06/27/AR2006062700780.html](http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/06/27/AR2006062700780.html)
- Cameron F, Deslandes A. 2011. Museums and science centres as sites for deliberative democracy on climate change. *Museum and Society* 9(2): 136-153.
- Cameron F, Hodge B, Salazar JF. 2013. Representing climate change in museum spaces and places. *WIREs Climate Change* 4: 9-21.
- Dahl AL. 2012. Achievements and gaps in indicators for sustainability. *Ecological Indicators* 17: 14-19.
- Daily GC, Matson PA. 2008. Ecosystem services: from theory to implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 9455-9456.

- Ecological Footprint Atlas. 2010. Global Footprint Network.  
[http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological\\_Footprint\\_Atlas\\_2010.pdf](http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.pdf)
- Eurobarómetro. 2008. Atitudes dos Europeus face às Alterações Climáticas.  
Eurobarómetro Especial nº 300. Primeiros resultados brutos: média europeia e grandes tendências nacionais.
- Falk JH, Moussouri T, Coulson D. 1998. The effect of visitors' agendas on museum learning. *Curator: The Museum Journal* 41(2): 107-120.
- Falk JH, Storksdieck M. 2005. Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education* 89: 744-778.
- FAO. 2005. Glossary. [http://www.fao.org/ag/wfe2005/glossary\\_en.htm](http://www.fao.org/ag/wfe2005/glossary_en.htm)
- Gurian EH. 1995. A blurring of the boundaries. *Curator: The Museum Journal* 38(1): 31-37.
- Imbrie J, Imbrie KP. 1986. *Ice Ages: Solving the Mystery*. Harvard University Press, Cambridge MA. 224 pp.
- Imbrie J, Boyle EA, Clemens SC, Duffy A, Howard WR, Kukla G, Kutzbach J, Martinson DG, McIntyre A, Mix AC, Molfino B, Morley JJ, Peterson LC, Pisias NG, Prell WL, Raymo ME, Shackleton NJ, Toggweiler JR. 1992. On the Structure and Origin of Major Glaciation Cycles 1. Linear Responses to Milankovitch Forcing. *Paleoceanography* 7(6): 701-738.
- IPCC. 2007a. *Climate Change 2007: synthesis report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. IPCC, Geneva.
- IPCC. 2007b. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Leiserowitz A, Smith N. 2011. *Knowledge of Climate Change Among Visitors to Science & Technology Museums*. Yale University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication. <http://environment.yale.edu/climate->

communication/files/MuseumReport.pdf

- Leiserowitz A, Maibach E, Roser-Renouf C, Smith N. 2011. *Climate change in the American Mind: Americans' global warming beliefs and attitudes in May 2011*. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication.  
<http://environment.yale.edu/climate/files/ClimateBeliefsMay2011.pdf>
- Lomborg B. 2001. *The Skeptical Environmentalist*. Cambridge University Press, 506 pp.
- Lorenzoni I, Langford IH. 2001. Climate change now and in the future: a mixed methodological study of public perceptions in Norwich (UK). CSERGE Working Paper ECM 01-05.
- Martens P, McEvoy D, Change C. 2009. The climate change challenge: linking vulnerability, adaptation, and mitigation. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1: 14-18.
- McEvoy D, Lindley S, Handley J. 2006. Adaptation and mitigation in urban areas: synergies and conflicts. *Proc Inst Civil Eng, Munic Eng* 159:185-191.
- MEC. 2013. Metas Curriculares Ensino Básico – Ciências Naturais. 5º, 6º, 7º e 8º anos. Ministério da Educação e Ciência, 23 pp.
- Moldan B, Janousková S, Hák T. 2012. How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets. *Ecological Indicators* 17: 4-13.
- Muller RA. 2012. The conversion of a climate-change skeptic.  
[http://www.nytimes.com/2012/07/30/opinion/the-conversion-of-a-climate-change-skeptic.html?pagewanted=all&\\_moc.semityn.www](http://www.nytimes.com/2012/07/30/opinion/the-conversion-of-a-climate-change-skeptic.html?pagewanted=all&_moc.semityn.www)
- Nicholson-Cole SA. 2005. Representing climate change futures: a critique on the use of images for visual communication. *Computers, Environment and Urban Systems* 29: 255-273.
- OECD. 2001. OECD Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century. OECD, Paris. <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/1863539.pdf>

- Patwardhan A, Downing T, Leary N, Wilbanks T. 2009. Towards an integrated agenda for adaptation research: theory, practice and policy. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1: 219-225.
- Pereira EEP. 2009. *Comunicação Ambiental – As Alterações Climáticas nos Jornais*. Dissertação de Mestrado em Comunicação e Educação em Ciência, da Universidade de Aveiro. Secção Autónoma de Ciências Jurídicas e Políticas, 166 pp.
- Pigliucci M. 2010. Science and politics: The case of global warming. *Non-Sense on Stilts: How to Tell Science from Bunk*. The University of Chicago Press, 332 pp.
- Robins K. 1996. *Into the image: culture and politics in the field of vision*. London: Routledge.
- Salazar JF. 2011. The mediations of climate change: museums as citizens' media. *Museum and Society* 9(2): 123-135.
- Santos FD, Forbes K, Moita R (editores). 2001. *Mudança Climática em Portugal. Cenários, Impactes e Medidas de Adaptação – SIAM. Sumário Executivo e Conclusões*. GRADIVA, Lisboa.
- Sofo A, Nuzzo V, Palese AM, Xiloyannis C, Celano G, Zukowskyj P, Dichio B. 2005. Net CO<sub>2</sub> storage in Mediterranean olive and peach orchards. *Scientia Horticulturae* 107: 17-24.
- Solomon S, Plattner G-K, Knutti R, Friedlingstein P. 2009. Irreversible climate change due to carbon dioxide emission. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106 (6): 1704-1709.
- Spence A, Venables D, Pidgeon N, Poortinga W, Demski C. 2010. *Public Perceptions of Climate Change and Energy Futures in Britain: Summary Findings of a Survey Conducted in January-March 2010. Technical Report (Understanding Risk Working Paper 10-01)*. Cardiff: School of Psychology.
- St. Clair R. 2003. Words for the world: creating critical environmental literacy for adults. *New Directions for Adult and Continuing Education* 99: 69-78.
- The Washington Post. 2006. Science a la Joe Camel.  
<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/11/24/AR2006112400789.html>

- UN. 1998. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- UN. 2010. The Millenium Development Goals Report. Published by the United Nations Department of Economic and Social Affairs (DESA), New York, 78 pp.
- UNFCCC. 1992. Framework Convention on Climate Change. Article 1: Definitions. [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/background/items/2536.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/2536.php)
- VijayaVenkataRaman S, Iniyar S, Goic R. 2012. A review of climate change, mitigation and adaptation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16: 878-897.
- Weart SR. 2008. *The Discovery of Global Warming: Revised and Expanded Edition* (New Histories of Science, Technology, and Medicine). Harvard University Press, 240 pp.
- Weart SR. 2013. The Discovery of Global Warming: The Carbon Dioxide Greenhouse Effect. <http://www.aip.org/history/climate/co2.htm>
- WGI, Glossary. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/518.htm>
- Wigley TML. 1983. The pre-industrial carbon dioxide level. *Climatic Change* 5(4): 315-320.

## **ANEXOS**



## ANEXO 3.3.1

### ATIVIDADE DIRIGIDA A ESTUDANTES DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR E DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

#### Exemplos de objetos a utilizar na fase Reduzir:

Sacos de plástico

Embalagem com fruta

Copos de plástico

Pratos de plástico

Guardanapos de papel

Garrafas de plástico

Etiquetas de produtos frescos com origem em países distantes

#### Exemplo de uma horta vertical:

Este tipo de horta vertical pode ser construída apenas com garrafas de plástico e cordas.



**Exemplos de objetos a utilizar na fase Reciclar:**

Pacotes de leite

Garrafas de vidro

Revistas

Pacotes vazios de bolachas

Pacotes pequenos de sumo

**ANEXO 3.3.2**

**ATIVIDADE DIRIGIDA A ESTUDANTES DO 2º E 3º CICLOS DO ENSINO BÁSICO**

**Exemplos de objetos a utilizar na atividade:**

Garrafas de plástico (feitos com polietileno)

Sacos de pano

Fruta embalada

Lápis de cera não natural (feitos com parafina)

Maquilhagem de produtos não naturais (feita com propilenoglicol)

Sacos de plástico (feitos com polietileno)

Fruta não embalada

**Exemplos de comportamentos para serem discutidos na atividade:**

Comprar frequentemente fruta e legumes vindos de outros países

Utilizar com frequência o automóvel particular

Investir no isolamento térmico da casa/apartamento

Comer várias refeições de carne por semana

No emprego, tirar partido da luz natural do gabinete

**Ficha da atividade na página seguinte.**

# SUSTENTABILIDADE AO NOSSO ALCANCE

Data: _____ Nome da escola: _____
Nome do grupo: _____
Nome dos participantes: _____ _____

Em grupo, analisem com muita atenção os objetos e os cartões que vos foram dados. Debatam em conjunto antes de responderem às questões. Podem explorar a exposição para tirarem dúvidas ou em busca de inspiração!

<p>NOME DO OBJETO:</p> <p>_____</p> <p>Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?</p> <p>Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?</p>
--

<p>NOME DO OBJETO:</p> <p>_____</p> <p>Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?</p> <p>Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?</p>
--

NOME DO OBJETO:

---

Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?

Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?

NOME DO OBJETO:

---

Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?

Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?

COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas? Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas? Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas?  
Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas?  
Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

Em conclusão, que comportamentos pensam que poderiam alterar no vosso dia a dia,  
para promover a sustentabilidade ambiental?



### ANEXO 3.3.3

#### ATIVIDADE DIRIGIDA A ESTUDANTES DO ENSINO SECUNDÁRIO

**Exemplo de uma maquete a utilizar na atividade:**



**Exemplos de emissores de CO<sub>2</sub> a referir na atividade:**

Viagem de autocarro – 0,03 kg CO<sub>2</sub>/passageiro/km

Viagem de comboio – 0,05 kg CO<sub>2</sub>/passageiro/km

Viagem de carro – 0,13 kg CO<sub>2</sub>/passageiro/km

(fonte: [www.transportdirect.info](http://www.transportdirect.info))

**Exemplos de sumidouros de CO<sub>2</sub> a referir na atividade:**

Olival – 9,5 t CO<sub>2</sub>/ha/ano

Pomar de pessegueiros – 25,6 t CO<sub>2</sub>/ha/ano

(fonte: Sofo et al. 2005)

**Ficha da atividade na página seguinte.**



# CALCULAR UM FUTURO MELHOR

Data: \_\_\_\_\_ Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do grupo: \_\_\_\_\_

Nome dos participantes:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## OBJETIVO:

Contribuir para a redução em 50% das emissões de CO<sub>2</sub> antropogénico para a atmosfera e aumentar em 20% a sua fixação.

Em grupo, analisem com muita atenção a vossa maquete e a informação sobre as emissões e fixações de CO<sub>2</sub> por parte dos diferentes elementos da cidade. Debatam em conjunto antes de procederem às alterações na cidade.

Podem explorar a exposição para tirarem dúvidas ou em busca de inspiração!

## FIXAÇÃO DE CO<sub>2</sub>

Calculuem o valor aproximado da fixação de CO<sub>2</sub> da vossa cidade imaginária.

## **EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>**

Calculem o valor aproximado das emissões antropogénicas de CO<sub>2</sub> da vossa cidade imaginária.

## **ALTERAÇÕES NA CIDADE - CÁLCULOS**

EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>  
Redução em 50%

FIXAÇÃO DE CO<sub>2</sub>  
Aumento em 20%

## **ALTERAÇÕES NA CIDADE - CONCLUSÕES**

Agora que alteraram a vossa cidade para diminuir a sua pegada de carbono, pensem em novas medidas que cada habitante poderia adoptar para também contribuir para essa redução



## **ANEXO 3.3.4**

### **ATIVIDADE DIRIGIDA ÀS FAMÍLIAS (PÚBLICO GERAL)**

#### **Exemplos de objetos a utilizar na primeira etapa da atividade:**

Pacotes de leite

Garrafas de vidro

Revistas

Pacotes vazios de bolachas

Pacotes pequenos de sumo

#### **Exemplos de objetos a utilizar na segunda etapa da atividade:**

Garrafas de plástico (feitos com polietileno)

Sacos de pano

Fruta embalada

Lápis de cera não natural (feitos com parafina)

Maquilhagem de produtos não naturais (feita com propilenoglicol)

Sacos de plástico (feitos com polietileno)

Fruta não embalada

#### **Exemplos de comportamentos para serem discutidos na terceira etapa da atividade:**

Comprar frequentemente fruta e legumes vindos de outros países

Utilizar com frequência o automóvel particular

Desligar os aparelhos de televisão sempre que não estão a ser utilizados

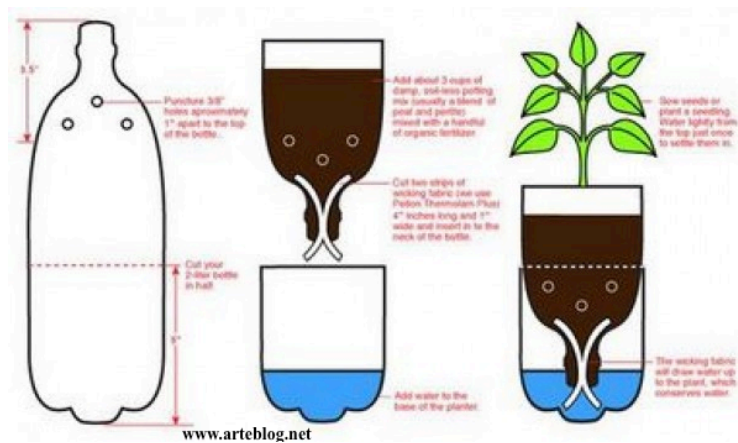
Investir no isolamento térmico da casa/apartamento

Comer várias refeições de carne por semana

No emprego, tirar partido da luz natural do gabinete

Lavar os dentes com a água a correr

## Exemplo de um vaso feito a partir de uma garrafa:



Ficha da atividade na página seguinte.

# PEQUENAS GRANDES MUDANÇAS

Data: _____
Nome do grupo: _____
Nome dos participantes: _____ _____ _____

Em grupo, sigam as instruções aqui apresentadas para concluírem com sucesso as várias etapas da atividade. Debatam sempre em conjunto para chegarem a uma conclusão que seja compreendida por todos os membros do grupo. Os monitores irão ajudar-vos em tudo o que for preciso. Boa sorte!

## PRIMEIRA ETAPA

O(A) monitor(a) deu-vos 5 objetos. Como deverão ser reciclados? Assim que chegarem a uma conclusão vão à exposição e façam a reciclagem no ecoponto que lá se encontra. Estará lá outro(a) monitor(a) à vossa espera.

Ficaram com dúvidas? Quais?

## SEGUNDA ETAPA

Procurem agora os objetos que estão expostos no “Espaço Sustentabilidade” e que estão numerados de 1 a 10.

Deem especial atenção aos objetos com os seguintes números:

3

6

8

10

**NOME DO OBJETO:**

---

Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?

Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

**NOME DO OBJETO:**

---

Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?

Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

**NOME DO OBJETO:**

---

Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?

Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

**NOME DO OBJETO:**

---

Este objeto está ligado à produção de combustíveis fósseis? Porquê?

Se sim, como pode ser substituído / reutilizado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

**TERCEIRA ETAPA**

Voltem à sala da atividade, onde o(a) monitor(a) vos irá entregar 4 cartões, cada um com a descrição de um comportamento. De que forma esses comportamentos contribuem para as alterações climáticas?

Debatam em conjunto a vossa opinião sobre cada comportamento e preencham os quadros seguintes.

## COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas? Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

## COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas? Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

## COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas? Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

## COMPORTAMENTO

---

Este comportamento contribui de alguma forma para as alterações climáticas? Porquê?

Se sim, como pode ser alterado?

Ficaram com dúvidas? Quais?

## QUARTA ETAPA

Chegou o momento de porem a vossa criatividade em ação!  
Devem transformar a vossa garrafa de plástico num vaso onde, em casa, deverão plantar uma planta.  
Sigam as instruções que o(a) monitor(a) irá dar e mãos à obra!

Em conclusão, que comportamentos pensam que poderiam alterar no vosso dia a dia, em casa, no trabalho ou na escola, para promover a sustentabilidade ambiental?

Obrigada pela vossa participação!  
E não se esqueçam, um ambiente sustentável depende de todos nós!

## **ANEXO 3.5.1**



# QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS FORMANDOS

**Nome da oficina:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

A sua opinião é muito importante para nós. Por favor, preencha o inquérito que se segue, avaliando com espontaneidade cada um dos aspetos, de acordo com a seguinte escala: **1 = “Muito Insatisfeito(a)” (MI); 2 = “Insatisfeito(a)” (I) ; 3 = “Satisfeito(a)” (S); 4 = “Muito Satisfeito(a)” (MS)**. Assinale com um X no respetivo quadrado. Se não souber o que responder em alguns dos aspetos, assinale “**Não Sei**” (NS), ou se a questão não se aplicar a si, “**Não se Aplica**” (NA).

INFRAESTRUTURAS	CLASSIFICAÇÃO					
	1 MI	2 I	3 S	4 MS	NS	NA
Em que medida se sente satisfeito(a) com:						
A adequação das instalações						
Os acessos ao espaço						
As condições de iluminação, climatização e sonorização						
A qualidade dos <i>coffee breaks</i>						
A limpeza e arrumação						
As infraestruturas de apoio (WC, cafetaria, etc.)						

RECURSOS DISPONÍVEIS	CLASSIFICAÇÃO					
	1 MI	2 I	3 S	4 MS	NS	NA
Em que medida se sente satisfeito(a) com:						
Os temas abordados na oficina de formação						
A qualidade dos conteúdos científicos abordados						
A complexidade da linguagem utilizada						
A qualidade dos recursos pedagógicos apresentados						
A adequação da oficina para posterior aplicação em sala de aula						

ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO	CLASSIFICAÇÃO					
	1 MI	2 I	3 S	4 MS	NS	NA
Em que medida se sente satisfeito(a) com:						
A forma como a oficina de formação foi organizada e dinamizada						
A duração e calendarização das sessões da oficina de formação						
A divulgação efetuada pelo museu						
Os preços aplicados						
O atendimento e apoio prestados						

**O que lhe agradou mais na oficina de formação?**

---



---



---

**O que lhe agradou menos na oficina de formação?**

---



---



---

**Quais as sugestões que faria de forma a melhorar a oficina de formação?**

---



---



---



---



---



---



---



---

Obrigado pela sua ajuda!

## **ANEXO 3.5.2**

(apresentada apenas a versão em português)



## INQUÉRITO AOS VISITANTES

### 1. DADOS PESSOAIS

**Data:** \_\_\_\_\_

**Idade:**

< 18

18-25

25-35

35-45

45-55

55-65

>65

**Género:**

Masculino

Feminino

**Vive em Lisboa?**

Sim

Não

**Nível de escolaridade:**

Até ao 9º ano

Até ao 12º ano

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

**Situação profissional:**

Estudante

Empregado(a)

Desempregado(a)

Reformado(a)

Outra: \_\_\_\_\_

1. Foi a primeira vez que visitou esta exposição?

Sim

Não

2. Como soube da existência da exposição?

Página da internet do Museu

Facebook do Museu

Jornais / revistas

Agendas culturais

Televisão

Rádio

Amigos / familiares

3. Com quem visitou a exposição?

Sozinho(a)

Com o cônjuge / companheiro(a) / namorado(a)

Com a família

Com amigos

Outros: \_\_\_\_\_

4. Irá recomendar a outros a visita a esta exposição?

Sim

Não

5. Numa escala de 1 a 5 (1 para nada e 5 para muito), quanto é que aprendeu sobre as alterações climáticas? (circunde um dos números)

<b>Nada</b>			<b>Muito</b>	
1	2	3	4	5

6. Numa escala de 1 a 5 (1 para nada e 5 para muito), de que forma a exposição o(a) sensibilizou para a questão das alterações climáticas? (circunde um dos números)

<b>Nada</b>			<b>Muito</b>	
1	2	3	4	5

7. Numa escala de 1 a 5 (1 para nada e 5 para muito), de que forma a exposição o(a) convenceu a mudar os seus hábitos para promover um ambiente sustentável? (circunde um dos números)

<b>Nada</b>			<b>Muito</b>	
1	2	3	4	5

8. Qual é a sua opinião dos seguintes aspetos da exposição?

	<b>Muito bom</b>	<b>Bom</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Não muito bom</b>	<b>Mau</b>
Qualidade dos conteúdos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circulação pela exposição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linguagem utilizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspeto geral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de leitura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temas abordados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Do que é que gostou mais nesta exposição?

---

---

---

10. Do que é que gostou menos nesta exposição?

---

---

---

Obrigado pela sua participação!

### **ANEXO 3.5.3**



# QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS PARTICIPANTES NAS ATIVIDADES

Nome da atividade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

A sua opinião é muito importante para nós. Por favor, preencha o inquérito que se segue, avaliando com espontaneidade cada um dos aspetos, de acordo com a seguinte escala: **1 = “Muito Insatisfeito(a)” (MI); 2 = “Insatisfeito(a)” (I) ; 3 = “Satisfeito(a)” (S); 4 = “Muito Satisfeito(a)” (MS)**. Assinale com um X no respetivo quadrado. Se não souber o que responder em alguns dos aspetos, assinale “**Não Sei**” (NS), ou se a questão não se aplicar a si, “**Não se Aplica**” (NA).

INFRAESTRUTURAS	CLASSIFICAÇÃO					
	1 MI	2 I	3 S	4 MS	NS	NA
Em que medida se sente satisfeito(a) com:						
A adequação das instalações						
Os acessos ao espaço						
As condições de iluminação, climatização e sonorização						
A limpeza e arrumação						
As infraestruturas de apoio (WC, cafetaria, etc.)						

RECURSOS DISPONÍVEIS	CLASSIFICAÇÃO					
	1 MI	2 I	3 S	4 MS	NS	NA
Em que medida se sente satisfeito(a) com:						
O design e a organização da exposição						
Os temas abordados na exposição						
A qualidade dos conteúdos científicos da exposição						
A complexidade da linguagem utilizada nos textos da exposição						
A qualidade dos folhetos de apoio à exposição						
Os recursos utilizados na atividade						
O desempenho dos monitores						

ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO	CLASSIFICAÇÃO					
	1 MI	2 I	3 S	4 MS	NS	NA
Em que medida se sente satisfeito(a) com:						
A forma como a atividade foi organizada e dinamizada						
A utilidade da atividade na consolidação da aprendizagem [dos alunos]						
A duração da atividade						
A adequação da linguagem usada pelos monitores						
A divulgação efetuada pelo museu						
Os preços aplicados						
O atendimento e apoio prestados						
O horário de funcionamento						

**Comentários/Sugestões:**

---



---



---



---



---



---



---

Obrigado pela sua ajuda!