

PERCURSOS GEOGRÁFICOS POR TEMAS DA SUSTENTABILIDADE: O PAPEL DAS *TIG* NO ENSINO GEOGRÁFICO

Beatriz Bacelar

Diana Duarte

Joana Moreira

João Monteiro

Maria Teresa Menezes

Marília Correia Borges

Vitor Ribeiro



PAULA FRASSINETTI
Escola Superior de Educação

FICHA TÉCNICA

Título

Percursos geográficos por temas da sustentabilidade:
O papel das TIG no ensino geográfico

Autores

Beatriz Bacelar
Diana Duarte
Joana Moreira
João Monteiro
Maria Teresa Menezes
Marília Correia Borges
Vitor Ribeiro

Coordenação

Vitor Ribeiro

Capa e Paginação

Daniela Costa - Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Editor

Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Tipo de suporte

Eletrónico

Detalhe do suporte

PDF

Edição

1.ª Edição

Volume

1

Classificação

THEMA - Nível 1
R - Ciências da Terra, Geografia, Ambiente, Planeamento

Coleção

Ensino Geográfico

ISBN

978-989-53380-7-8

**PERCURSOS
GEOGRÁFICOS
POR TEMAS DA
SUSTENTABILIDADE:
O PAPEL DAS
TIG NO ENSINO
GEOGRÁFICO**



PAULA FRASSINETTI
Escola Superior de Educação

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	6
CAPÍTULO I	9
CAPÍTULO II.....	13
CAPÍTULO III.....	29
CAPÍTULO IV.....	39
CAPÍTULO V.....	45
CAPÍTULO VI.....	53
CAPÍTULO VII	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Alterações Climáticas no Mundo.	12
Figura 2: Evolução das emissões de dióxido de carbono.	13
Figura 3: Distribuição dos impactes estimados por regiões do planeta.....	14
Figura 4: Gráfico da produção de GEE, em toneladas per, em 1990 e 2019 na EU.....	14
Figura 5: Maiores emissores de gases com efeito de estufa no mundo, em 2015.	15
Figura 6: Emissões de Gases com Efeito de Estufa na EU por principal poluente.....	15
Figura 7: Emissões sectoriais de dióxido de carbono equivalente, em Portugal, em 2019.....	15
Figura 8: Emissões de gases com efeito de estufa na EU por sector em 2019.	16
Figura 9: Temas a abordar sobre Alterações Climáticas nos diferentes ciclos de ensino.	17
Figura 10: Vista sobre o Oceano Pacífico.	22
Figura 11: Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020.	23
Figura 12: Layout da aplicação Marine Traffic.....	23
Figura 13: Requisitos Escola Azul.	24
Figura 14: Fotografia da Acacia Dealbata Link.	30
Figura 15: Fotografia da Acacia Cyclops.....	31
Figura 16: Fotografia da Abutilon Theophrasti.	31
Figura 17: Fotografia da planta Baccharis spicata.	32
Figura 18: Fotografia da Clethra Arborea.	32
Figura 19: Fotografia da Datura Stramonium.	32
Figura 20: Fotografia da Ipomoea Indica.	33
Figura 21: Fotografia de uma frente ribeirinha.....	38
Figura 22: Fotografia do Parque das Serras do Porto.	38

Figura 23: Fotografia da Serra da Santa Justa e Serra das Pias.....	39
Figura 24: Salamandra-lusitânica.....	39
Figura 25: Salamandra lusitânica, fêmea com ovos.	40
Figura 26: Sítio de Interesse Comunitário de “Valongo”.	40
Figura 27- Hierarquia dos resíduos	44
Figura 28: Caracterização física média dos resíduos urbanos produzidos no Portugal Continente em 2021.	45
Figura 29: Sistemas de gestão de resíduos urbanos em Portugal Continental.	45
Figura 30: Bioeconomia circular.....	46
Figura 31: Evolução da repartição modal, entre 2001 e 2021	52
Figura 32: Evolução do planeamento da mobilidade urbana	53
Figura 33: Pirâmide modal desejada.....	53
Figura 34: Acesso pedonal às farmácias na cidade de Braga.....	54
Figura 35: Mapa da distribuição de sem abrigos em 2001 no território de Portugal continental.....	58
Figura 36: Distribuição dos declives no município de Braga.....	58
Figura 37: Distribuição da população residente no município de Braga em 2011.....	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Características dos principais Gases com Efeito de Estufa (GEE)	13
Tabela 2: Enquadramento do tema das Alterações Climáticas no âmbito das Aprendizagens Essenciais para o Ensino Básico.....	16
Tabela 3: Tipos de controlo.	30
Tabela 4: Aprendizagens essenciais no tema: Ambiente e Sociedade.....	47
Tabela 5: Sub temas da Produção e Consumo Sustentáveis.	47

INTRODUÇÃO



“More than a third of Africa—the earth’s second largest continent—is desert. Most of this comprises the vast Sahara, which sprawls across the north of the continent. Equally spectacular, though, are the deserts of the south—the coastal cold-water Namib and the inland Kalahari with its wealth of wildlife Bridging Africa and Asia is the desert peninsula of Arabia, whose sands and plains are rich with oil. “

~ Nathaniel Harris, Atlas of the world Desert

O mundo está em constante mudança. A entrada no século XXI apresenta uma amálgama de factos, acontecimentos e atitudes que afeta o cotidiano de cada um dos cerca de 8 mil milhões de indivíduos que reside o planeta Terra. Encontramo-nos numa sociedade globalizada onde a Terra se torna cada vez mais uma “aldeia global”. Para tal a diminuição das distâncias – tempo e o crescimento do setor dos transportes rodoviários, ferroviários e marítimos acelerou os movimentos de pessoas e mercadorias. A concentração cada vez mais intensa de população em áreas urbanas, particularmente nas zonas costeiras tem vindo a agravar as assimetrias demográficas.

Neste contexto, o tema da sustentabilidade entrou com maior ênfase no cotidiano das pessoas. Em torno dos desequilíbrios ambientais destaca-se as alterações climáticas, os oceanos, e as plantas quer endémicas, a preservar, quer as invasoras e mitigar assim como o papel dos biorresíduos na redução de RSU. O contributo que o cidadão pode dar para mitigar os problemas inerentes são cruciais para alcançar uma sociedade mais sustentável.

A educação deve abraçar estes temas numa perspetiva transversal e interdisciplinar. Para facilitar a sua adoção em sala de aula numa era em que a digitalização é cada vez mais uma realidade, surge esta publicação. Todos auspiciamos que possa ser um importante contributo para professores, pais e estudantes. Ademais destaca-se o facto de combinar uma abordagem mais tradicional, analógica, com uma componente mais digital para promover a utilização das Tecnologias de Informação Geográfica.

Esta publicação resulta do trabalho colaborativo de várias/os estudantes. Aceitaram o desafio de encontrar espaço entre a vida académica preenchida por estágios, relatórios, exames, aulas, reuniões e o necessário equilíbrio familiar desenvolver esta publicação. A todas/os muitos parabéns.

A escrita de um artigo é uma tarefa importante e desafiadora. Trata-se de organizar e fundamentar corretamente e cientificamente um determinado tema, prometendo fidelidade para com o leitor. Esta coletânea apresenta, de acordo com as razões anunciadas, informações acerca de temas concernentes aos conteúdos lecionados na área da Geografia e, igualmente, informa o leitor comum com o interesse preso à área e à preservação da biodiversidade de um modo sustentável.

Diana Duarte

A elaboração de um relatório de investigação com um tema à nossa escolha é sempre uma tarefa desafiante e apelativa. Desta forma, optei por investigar um tema atual, a preservação e conservação das espécies, escolhendo assim uma espécie pouco conhecida, mas considerada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal como uma espécie com estatuto de conservação Vulnerável, a Salamandra Lusitânica. Com esta investigação, tentei demonstrar não só, a importância da preservação desta espécie, mas também o meio ambiente que a envolve. É uma temática a abordar tanto no 1º como no 2º Ciclos do Ensino Básico de modo que os alunos se conscientizem da sua responsabilidade para com a biodiversidade do planeta Terra.

Joana Moreira

A mobilidade sustentável assume-se como um dos principais desafios da atualidade, face aos impactos que a dependência sobre o automóvel causa ao nível do ambiente, da economia e da sociedade. Urge, pois, priorizar os modos suaves, como andar a pé ou de bicicleta, em detrimento dos veículos motorizados. Desenhar cidades para todos, nomeadamente para crianças, idosos e pessoas com deficiência, é traduzir uma visão mais igualitária, inclusiva e sustentável para as nossas cidades. Face ao exposto, considero fundamental pensar a transição para a mobilidade sustentável em contexto escolar, de modo a estimular os mais jovens a utilizar os modos suaves nas suas deslocações casa-escola e a não perpetuar o ciclo de dependência do automóvel quando forem adultos.

João Monteiro

Com o passar das décadas e com a evolução que a sociedade sofreu, chegamos aos dias de hoje onde são discutidos temas de grande relevância que interferem com as sociedades de uma forma direta, assim destaco a importância sobre a temática, nomeadamente para ser trabalhada em sala de aula em diferentes perspetivas.

Beatriz Bacelar

A evolução científica vem permitindo um crescente reconhecimento da importância dos oceanos para a vida no planeta terra e, conseqüentemente, contribuindo para uma compreensão mais ampla e significativa no que diz respeito à sua influência sobre as dimensões económica e social mundiais. Pela situação privilegiada de Portugal, pareceu-me relevante aprofundar questões relacionadas com a Economia Azul no sentido de salientar a sua relevância, não só em âmbito institucional ou científico, mas também e primeiramente em contexto escolar.

Maria Menezes

O desenvolvimento sustentável permite fazer do nosso planeta um lugar mais aprazível para todos. Tendo em conta que a população mundial tem vindo a aumentar, a necessidade de utilização dos recursos naturais tem vindo a crescer proporcionalmente. A forma como produzimos energia é muito importante, por isso, o tratamento dos biorresíduos para produção de energia releva-se um processo inovador e essencial para o ambiente e a economia. Não esqueçamos que os biorresíduos são, na origem, um alimento que se transformou num fertilizante que permite a produção de alimentos biológicos numa Economia Circular. A sensibilização da população para a reciclagem destes resíduos começa na Escola.

Marília Correia



CAPÍTULO I

EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

Beatriz Bacelar, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

OLHARES GEOGRÁFICOS: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Resumo

Ao longo dos últimos anos, temos vivido um agravamento no que toca aos efeitos provocados pelas alterações climáticas, que se acentuaram após a Revolução Industrial, principalmente devido às ações do Homem, nomeadamente provocado pela elevada produção de gases com efeito de estufa.

Os gases com efeito de estufa é o grande motor das alterações climáticas que temos vivido nos últimos anos. Consciente desta problemática a União Europeia tem vindo a implementar medidas que permitam mitigar os seus efeitos, designadamente através da diminuição das emissões de gases.

Com isto, o presente artigo tem como objetivo compreender a evolução das alterações climáticas, os seus impactes, assim como refletir sobre o ensino geográfico em torno de uma problemática tão abrangente.

Palavras-Chave: Alterações Climáticas, Gases com Efeito de Estufa, União Europeia

INTRODUÇÃO

As alterações climáticas são um dos temas mais abordado na atualidade. Atualmente a sua transversalidade passa pelos discursos e políticas governamentais, pela escola, pelas associações e pelos media. Este conceito é parte integrante da Geografia do cotidiano de qualquer cidadão e, por isso, uma temática fundamental para integrar em qualquer sala de aula.

Com efeito, é importante que os professores reconheçam essa importância e fomentem os aspetos ligados à sensibilização e consciencialização dos alunos para esta as causas e os efeitos relacionados com esta problemática. Abordar os seus impactes na esfera terrestre e particularmente na segurança e no bem-estar dos cidadãos. Considerando que este é um problema global é urgente perceber que a sua mitigação parte das nossas ações cotidianas, a uma grande escala geográfica.

Iniciamos a abordagem ao tema das alterações climáticas procurando sintetizar e sistematizar como estas têm vindo a evoluir ao longo dos anos. Seguidamente procuramos integrar o conceito do efeito de estufa que, em termos climáticos, também é intrínseco ao tema das alterações climáticas. Por fim, considerando que o nosso foco é o ensino geográfico apresentamos uma reflexão sobre possíveis abordagens em sala de aula. Paralelamente ao tema

potenciamos o recurso à utilização das Tecnologias de Informação Geográfica que se assume como uma ferramenta fundamental no contexto do ensino geográfico para o século XXI.

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

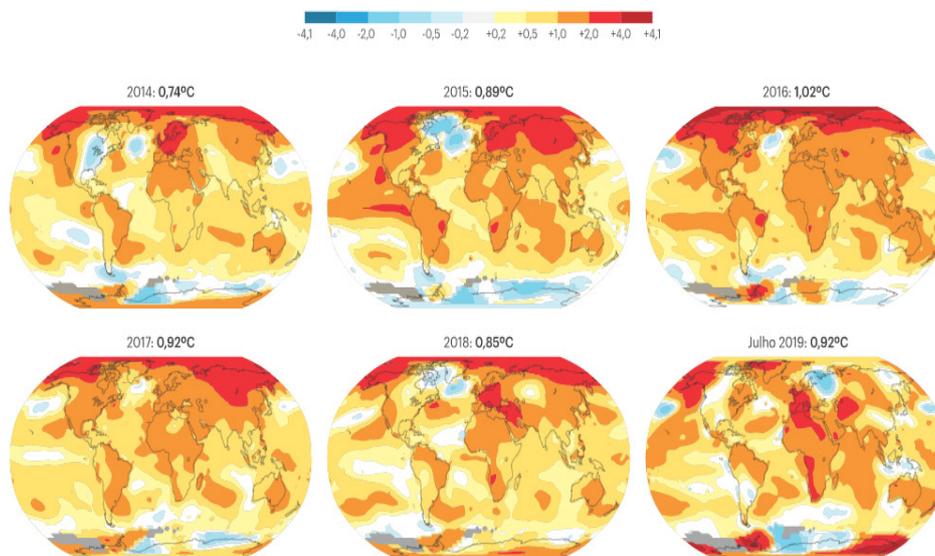
O aquecimento global da Terra tem vindo a evoluir positivamente ao longo dos tempos fruto do período interglaciário em que nos encontramos. Contudo, mais recentemente e particularmente a partir da viragem do século XX esse aquecimento tem-se agravado de forma tão intensa, cujos efeitos se têm sentido em várias regiões da Terra. Desde logo, tem sido evidente a ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos cada vez mais severos e dispersos, as alterações nos climas, alterações significativas na variação dos elementos meteorológicos (*e.g.* temperatura e precipitação), na ocorrência de fenómenos extremos na subida do nível médio das águas do mar (União Europeia, 2020). De acordo com uma notícia publicada no jornal “O Público” é evidente o aumento da temperatura em 1°C num curto espaço temporal, entre 2014 e 2019.

pelo aquecimento global e consequente alteração climática. Desde logo, destacamos um dos principais gases emitido para a atmosfera que é o dióxido de carbono (CO₂).

O aumento das temperaturas que se tem sentido nos últimos tempos tem vindo a alterar os padrões climáticos e a alterar o equilíbrio natural da natureza. Recorrendo a exemplos da atualidade assistimos à frequência de ondas de calor. Uma onda de calor é definida pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) como um período de pelo menos seis dias consecutivos em que a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio das máximas diárias no período de referência. Em Portugal apesar de poderem ocorrer em qualquer período do ano são mais prejudiciais quando ocorrem nos meses de verão. De acordo com IPMA este fenómeno passou a ser “mais frequente a partir da década de 90, do século XX, destacando as ondas de calor de junho de 1981, julho de 1991 e Julho/agosto de 2003” (<https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html?page=onda.calor.xml>).

Desde que há registos a década 2011-2020 foi a mais quente. De facto, dos 20 anos mais quentes 19 ocorreram desde o início do

Figura 1- Alterações Climáticas no Mundo
Anomalia da temperatura média anual face ao período 1951-1980



Fonte: Jornal Público, 2019

Nos dias de hoje, as alterações ocorrem, maioritariamente, devido às ações do Homem quer na manutenção de estilos de vida promotores da emissão de gases com efeito de estufa quer pela supressão de sumidouros de dióxido de carbono, designadamente desflorestação, incêndios com causa humana, quer pela artificialização dos territórios para a ampliação dos espaços urbanos. O aquecimento global natural e previsivelmente lento passou assim a ocorrer de forma intensa num curto espaço de tempo.

O aumento das emissões de gases com efeito de estufa provenientes da atividade humana são um dos principais responsáveis

século XXI. Outras manifestações estão relacionadas com as tempestades mais severas, com o aumento da seca, com o aquecimento do oceano, com a extinção de espécies, a escassez de alimentos (Nações Unidas), a perda de biodiversidade, aumento dos incêndios florestais, diminuição da produção agrícola tendo impactado também as pessoas [https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/priorities/cambio-climatico/20180703STO07129/as-respostas-da-ue-as-alteracoes-climaticas?xtor=SEC-169-GOO-\[-Climate_Change\]-\[Responsive\]-S-\[mudan%C3%A7as%20climaticas](https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/priorities/cambio-climatico/20180703STO07129/as-respostas-da-ue-as-alteracoes-climaticas?xtor=SEC-169-GOO-[-Climate_Change]-[Responsive]-S-[mudan%C3%A7as%20climaticas).

É importante referir, que o aumento exponencial de dióxido de carbono, surge após a Revolução Industrial mantendo-se até à atualidade. O aumento da necessidade de mobilidade da população e das mercadorias, numa economia cada vez mais global tem conduzido ao agravamento dessas emissões. Os principais emissores de gases com efeito de estufa à escala mundial são a China, os EUA e em terceiro lugar a União Europeia.

Os efeitos das alterações climáticas estarem a afetar o planeta inteiro de uma forma cada vez mais severa. Temos o exemplo das secas, ondas de calor, as cheias fluviais, a subida do nível médio das águas do mar, a acidificação dos oceanos ou a persistente perda de biodiversidade. O Painel Intergovernamental sobre as alterações climáticas (PIAC) defendeu que o limite do aquecimento não deve ser superior a 1,5° CA União Europeia pretende atingir a neutralidade carbónica até 2050. Para isso adotou em 28 de novembro de 2019 uma resolução que desafia todos os seus membros a atingir a neutralidade das emissões de dióxido de carbono. Na natureza existem sistemas que permitem absorver mais carbono do que aquele que emita que designamos por reservatórios de carbono ou sumidouros de carbono. Estima-se que estes reservatórios removam cerca de 11 gigatoneladas de CO₂ da atmosfera o que é insuficiente face aos cerca de 36 gigatoneladas emitidas em 2020. De acordo com o roteiro para a neutralidade carbónica (RNC2050) a sua origem é de diferentes fontes, mas as mais

evidentes são os transportes e a indústria e a agricultura (<https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>).

Após a emissão de GEE na atmosfera eles podem permanecer ao longo de décadas ou séculos.

Porém, para podemos medir os impactes destes gases devemos analisar o Potencial do Aquecimento Global (PAG) que foi uma medida estabelecida pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (Tabela 1). Assim, um gás pode ser mais potente, mas ser rapidamente absorvido por elementos naturais torna-se menos relevante do que outro menos potente, mas que permanece por muitos mais anos. O PAG assim uma medida que estima o contributo relativo de um determinado GEE para o aquecimento global, comparando-o com a mesma quantidade do gás de referência (CO₂) cujo PAG é definido como 1. Assim, durante

Figura 2- Evolução das emissões de dióxido de carbono



Fonte: Nasa, Global Climate Change.

Tabela 1- Características dos principais Gases com Efeito de Estufa (GEE).

Designação	Fórmula química	tempo de vida na atmosfera (anos)	Potencial do Aquecimento Global (PAG) a 100 anos	Proveniência
Dióxido de carbono	CO ₂		1	Gás proveniente da combustão de combustíveis fósseis (transportes, produção de energia e indústrias).
Metano	CH ₄	12 a 15	21	Agricultura, pecuária e resíduos sólidos.
Óxido Nitroso	N ₂ O	120	310	Transportes e resíduos
HFC-23	CHF ₃	264	11700	Indústria química e produção de nylon.
outros HFCs		3-209	160-6300	Indústria química e em produtos de limpeza de produtos eletrónicos
Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	3200	23900	Indústria química e em condensadores de redes elétricas
PFCs	CF ₄	50000	6500	Indústria química, refrigerantes para a indústria macroelectrónica e utilização biomédica
Perfluorohexano	C ₆ F ₁₄	3200	7400	Indústria química e produção de nylon.

Source: Adaptado de Global Warming Potentials (IPCC Second Assessment Report) disponível em <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/greenhouse-gas-data-unfccc/global-warming-potentials>

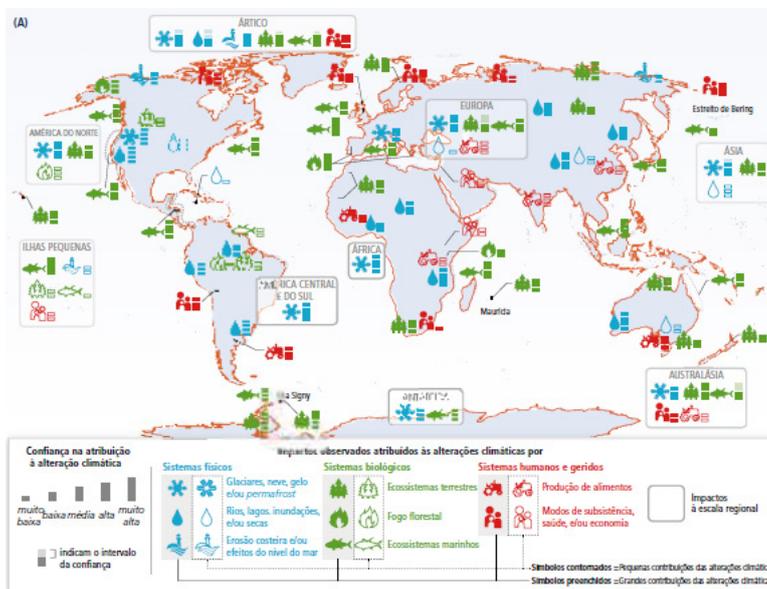
um século, o metano (CH₄) absorve cerca de 21 vezes mais radiação infravermelha do que o CO₂.

O Dióxido de carbono na atmosfera aquece o planeta contribuindo para o agravamento das alterações climáticas. Nos últimos 200 anos a atividade humana contribuiu para aumentar em mais de 50% os níveis de CO₂ na atmosfera. A figura 2 representa a evolução das emissões de dióxido de carbono, destacando-se o aumento exponencial que se verifica após 1950 (Figura 2).

Segundo o IPCC os impactos “referem-se a efeitos nas vidas, meios de subsistência, saúde, ecossistemas, economias, sociedades, culturas, serviços e infraestruturas” (2014, p.5). Os impactos das alterações climáticas afetam o cotidiano dos indivíduos, desde logo pelo aumento da temperatura global (aquecimento global), pelas inundações, subida do nível médio das águas do mar, secas, perda de biodiversidade fenômenos atmosféricos extremos mais graves (e.g., furacões).

O mapa presente na Figura 3 apresenta os principais impactos esperados nas diferentes regiões do planeta, quer na vertente física (glaciares, rios, ou na erosão costeira), biológicos (ecossistemas terrestres/marinhos ou nos incêndios florestais) e nos sistemas humanos (produção de alimentos e saúde).

Figura 3 - Distribuição dos impactos estimados por regiões do planeta



Fonte: IPCC, 2014, p. 7

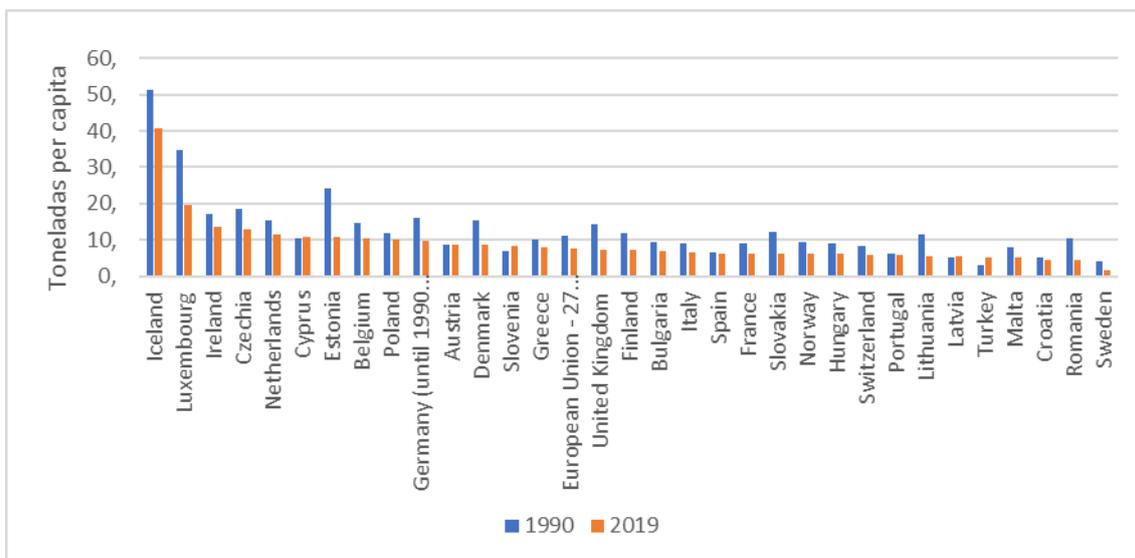
Terra, que age como se fosse um “vidro de uma estufa que aquece o seu interior” (IPMA, 2022).

A ação do Homem, principalmente após a Revolução Industrial, e o aumento da concentração de população no litoral, levaram a um aumento significativo da produção de Gases com Efeito de Estufa contribuindo assim para o aquecimento global agravando os efeitos das alterações climáticas.

EFEITO DE ESTUFA

Segundo a Comissão Europeia, o efeito de estufa é “quando a luz solar bate na superfície da Terra, uma parte da sua energia é absorvida e aquece o solo e os oceanos. O resto da energia volta para o espaço”, contudo uma parte fica na atmosfera e aquece a

Figura 4: Gráfico da produção de GEE, em toneladas per, em 1990 e 2019 na EU.



Fonte: autora com base em Eurostat.

A União Europeia tem vindo a definir metas aos seus estados-membros de modo que se diminua a emissão de GEE. Segundo o Relatório do Estado do Ambiente Portugal (2019), a União Europeia tinha como objetivo europeu reduzir até 2020, 20% das emissões de gases com efeito de estufa e até 2030 cerca de 40%. Quando comparamos os dados do ano de 2019 relativamente a 1990 (ano base), podemos verificar que, na União Europeia existem melhorias significativas, nomeadamente em países como a Suécia, Luxemburgo e Estónia, que tinham emissões de gases bastante elevadas.

Relativamente a Portugal podemos verificar que a diferença é praticamente nula. Ainda assim, segundo o Relatório do Estado do Ambiente em Portugal (2019, p.36) “Portugal assumiu ainda o compromisso de assegurar a neutralidade das suas emissões até 2050”.

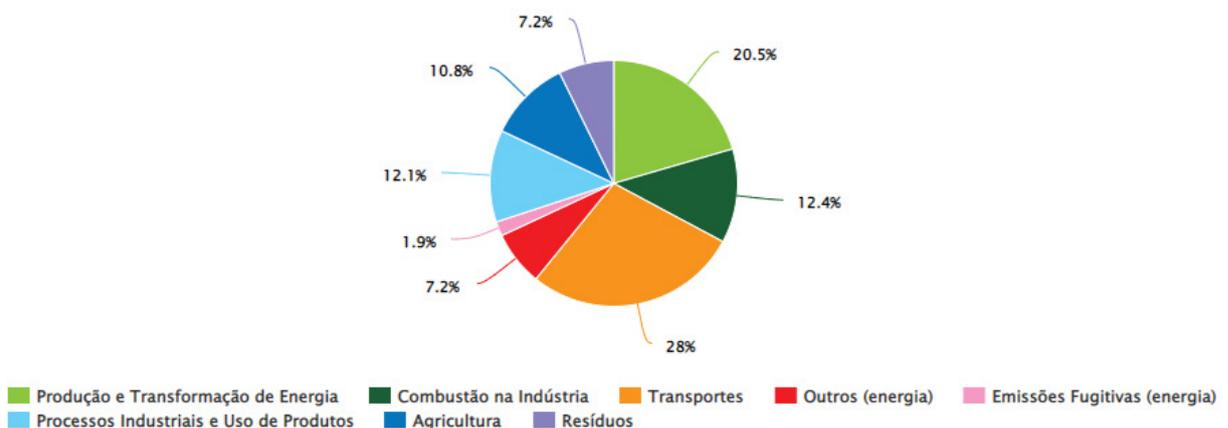
Numa perspetiva mundial, os países que são considerados os maiores emissores de GEE, em 2015, eram a China e os Estados Unidos, seguindo a União Europeia a Índia e a Rússia.

ATIVIDADES HUMANAS QUE CONTRIBUEM PARA O AUMENTO DO EFEITO DE ESTUFA

De entre os vários gases com efeito de estufa, o dióxido de carbono é o que é mais produzido ao longo dos anos, as emissões de CO₂ estão “associadas a processos de combustão, à queima de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural), à produção de eletricidade, aos transportes, à indústria, às habitações, à desflorestação, entre outros” (Camara da Maia, Figura 6). Em Portugal, em 2019, cerca de 60% das emissões de CO₂ provêm de 3 setores: Transportes, produção e transformação de energia e a combustão na indústria (Figura 7).

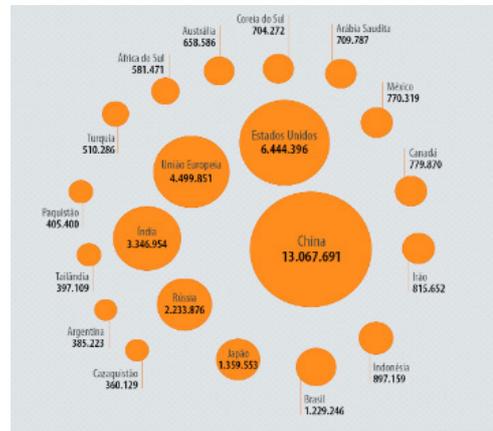
Relativamente à União Europeia, em 2019, o setor da energia é o que se destaca quanto à maior emissão de dióxido de carbono (Figura 8).

Figura 7- Emissões sectoriais de dióxido de carbono equivalente, em Portugal, em 2019



Fonte: REA,2021

Figura 5- Maiores emissores de gases com efeito de estufa no mundo, em 2015



Fonte: Extraído de <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20180301STO98928/emissoes-de-gases-com-efeito-de-estufa-por-pais-e-setor-infografia> em 30 de setembro de 2022.

Figura 6 - Emissões de Gases com Efeito de Estufa na EU por principal poluente



Fonte: Extraído de <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20180301STO98928/emissoes-de-gases-com-efeito-de-estufa-por-pais-e-setor-infografia>, consultado em 30 de setembro de 2022.

COMO PODEMOS TRABALHAR AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM SALA DE AULA

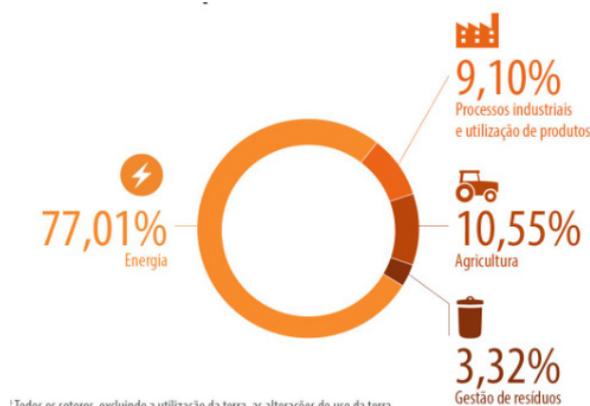
As alterações climáticas é uma temática importante para ser abordada em sala de aula, de forma a podermos sensibilizar os alunos para esta problemática, nomeadamente explorar as evidências, as causas e as consequências das alterações climáticas. Considerando que a ação humana é a principal responsável por estas alterações a atuação ambientalmente mais consciente de cada indivíduo é fundamental começar desde cedo a ser trabalhada em sala de aula. Segundo Câmara (2021) “no ensino básico as questões ambientais são transversais, contudo de acordo com os documentos das Aprendizagens Essenciais homologados, disciplinas como a Geografia e as ciências físico-naturais abordam-nas curricularmente.”

De acordo com as Aprendizagens Essenciais, devemos abordar o tema das Alterações Climáticas quer no 1º Ciclo do Ensino Básico quer no 2º Ciclo do Ensino Básico, nas seguintes disciplinas e domínios (Tabela 2).

Tabela 2- Enquadramento do tema das Alterações Climáticas no âmbito das Aprendizagens Essenciais para o Ensino Básico.

Ano de Escolaridade	Disciplina	Domínio	AE: conhecimentos, capacidades e atitudes
1º Ano	Estudo do Meio	Sociedade/ Natureza/Tecnologia	Manifestar atitudes positivas conducentes à preservação do ambiente próximo sendo capaz de apresentar propostas de intervenção, nomeadamente comportamentos que visem os três “R”.
2º Ano			Saber colocar questões sobre problemas ambientais existentes na localidade onde vive, nomeadamente relacionadas com a água, a energia, os resíduos, o ar, os solos, apresentando propostas de intervenção.
3º Ano			Reconhecer o modo como as manifestações ambientais (desflorestação, incêndios, assoreamento, poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos (sobrevivência, morte e migração) e da sociedade.
4º Ano			Identificar um problema ambiental existente na sua comunidade, propondo soluções de resolução.
5º Ano	Ciências Naturais	A água, o ar, as rochas e o solo	Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais.
	História e Geografia de Portugal	A Península Ibérica – Localização de quadro natural	Aplicar as TIC e as TIG para localizar e conhecer características físicas do território português e da Península Ibérica.

Figura 8- Emissões de gases com efeito de estufa na EU por sector em 2019



Fonte: Parlamento Europeu, 2018

6º Ano	História e Geografia de Portugal	Portugal hoje	<p>Como ocupamos os tempos livres:</p> <p>Identificar fatores responsáveis por problemas ambientais que afetam o território nacional;</p> <p>Exemplificar ações a empreender, no sentido de solucionar ou mitigar problemas ambientais que afetam o território nacional, relacionando-os com os ODS.</p> <p>O Mundo mais perto de nós:</p> <p>Comparar as vantagens e as desvantagens da utilização dos diferentes modos de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo e fluvial).</p>
---------------	----------------------------------	---------------	--

Fonte: Autora com base nas Aprendizagens essenciais.

Assim, a nível do 1º ciclo, na disciplina de Estudo do Meio, no domínio da Sociedade/Natureza/Tecnologia, ao que cabe às AE: conhecimentos, capacidades e atitudes os alunos devem ser capazes de:

- 1º Ano – Manifestar atitudes positivas conducentes à preservação do ambiente próximo sendo capaz de apresentar propostas de interação, nomeadamente comportamentos que visem os três “R”.
- 2º Ano – Saber colocar questões sobre problemas ambientais existentes na localidade onde vive, nomeadamente relacionadas com a água, a energia, os resíduos, o ar, os solos, apresentando propostas de intervenção.
- 3º Ano – Identificar um problema ambiental existente na sua comunidade, propondo soluções de resolução.
- 4º Ano – Relacionar o aumento da população mundial e do consumo de bens com alterações na qualidade do ambiente (extinção de espécies), reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo.

Relativamente ao 2º ciclo, os alunos devem ser capazes de:

- 5º Ano – Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais (na disciplina de Ciências Naturais, no domínio de A água, o ar, as rochas e o solo – Materiais Terrestres, ao que cabe às AE: conhecimentos, capacidades e atitudes).
- 6.º Ano – de um modo transversal na caracterização do “Portugal Hoje” identificar os problemas ambientais e exemplificar os modos de os mitigar, assim como no contexto dos transportes poderá ser articulado com os conceitos de transportes sustentáveis.

Apesar de numa forma direta as Aprendizagens Essenciais não se remeterem para as alterações climáticas é possível recorrer a estas e realizar uma articulação com o documento da Direção-Geral de Educação sobre a educação ambiental – Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade – que apresenta diversos temas sendo os seguintes referentes às alterações climáticas (Figura 9).

Figura 9- Temas a abordar sobre Alterações Climáticas nos diferentes ciclos de ensino

IV - Alterações Climáticas	A - Causas das alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as causas das alterações climáticas a diferentes escalas
	B - Impactes das alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os diferentes impactes das alterações climáticas • Participar em ações de sensibilização sobre os impactes das atividades humanas nas alterações climáticas
	C - Adaptação às alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a necessidade da adoção de medidas de adaptação para fazer face aos riscos e impactes resultantes das alterações climáticas • Implementar práticas de adaptação às alterações climáticas nos contextos familiar e comunitário
	D - Mitigação às alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância da adoção de atitudes, comportamentos, práticas e técnicas conducentes à redução das emissões de gases com efeito de estufa • Participar de forma integrada com diferentes atores sociais, na escola e na família, em ações que minimizem o impacto, a nível local, das atividades humanas nas alterações climáticas

Fonte: Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade

CONCLUSÃO

As alterações climáticas são um assunto atual que requer uma ação individual. Compreender as causas e os seus efeitos é fundamental para adotar uma consciência mais responsável das próximas gerações que permitam alcançar um desenvolvimento mais sustentável que garanta às gerações futuras o acesso às mesmas condições ambientais que as atuais.

A sensibilização dos alunos para este tema é importante, nomeadamente para que possam compreender de que forma é que as nossas ações podem ter impactes muito significativos no nosso Planeta e que os agravamentos dos efeitos provocados pelas alterações climáticas tenderão a agravar-se se nada for feito em contrário. Assim, em termos geográficos é fundamental compreender acerca da atmosfera terrestre, dos impactes dos GEE, e os principais setores emissores. De igual modo, em termos geográficos é relevante compreender a localização dos principais sumidouros de dióxido de carbono assim como onde se localizam os principais países emissores, designadamente na EU.

Referências bibliográficas

- Camara da Maia. *O que causa as alterações climáticas*. Disponível em: <https://www.cm-maia.pt/ambiente/alteracoes-climaticas/o-que-cause-as-alteracoes-climaticas>
- Casimiro, P. (2021). *Alterações Climáticas: factos, indicadores, recursos*. Associação de Professores de Geografia
- Comissão Europeia (2009). *Alterações climáticas: de que se trata? – Uma introdução para os jovens*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias
- Comissão Europeia. *O que causa as alterações climáticas? – Causas*. Consultado em: 06/06/2022, disponível em: https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes_pt
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – 1º Ciclo do Ensino Básico | Estudo do Meio 1º ano de escolaridade*. DGE. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1_estudo_do_meio.pdf
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – 1º Ciclo do Ensino Básico | Estudo do Meio 2º ano de escolaridade*. DGE. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/2_estudo_do_meio.pdf
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – 1º Ciclo do Ensino Básico | Estudo do Meio 3º ano de escolaridade*. DGE. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/3_estudo_do_meio.pdf
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – 1º Ciclo do Ensino Básico | Estudo do Meio 4º ano de escolaridade*. DGE. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/4_estudo_do_meio.pdf
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – 2º Ciclo do Ensino Básico | Ciências Naturais 5º ano de escolaridade*. DGE. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_ciencias_naturais.pdf
- Direção-Geral da Educação (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. DGE. Disponível em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao_Ambiental/documentos/referencial_ambiente.pdf
- Future Up. *Guia para professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Fundação Galp. Disponível em: https://www.fundacaogalp.com/Portals/1/FutureUP/Future%20up%20DOCS/GuiaoFutureUp_1ciclo.pdf
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera. *O que é o “efeito de estufa”*. Disponível em: https://www.ipma.pt/pt/educativa/faq/climatologia/faqdetail.html?f=/pt/educativa/faq/climatologia/faq_0006.html
- Nações Unidas. *Causas e Efeitos das Mudanças Climáticas*. Disponível em: <https://www.un.org/pt/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- Nasa. *Climate Change: How Do We Know?*. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/evidence/>
- Parlamento Europeu (2021). *Emissões de gases com efeito de estufa por país e setor*. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2018/3/story/20180301STO98928/20180301STO98928_pt.pdf
- Portal do Estado do Ambiente (2021). *Energia e Clima: Emissões de Gases com Efeito de Estufa*. Disponível em: <https://rea.apambiente.pt/content/emiss%C3%B5es-de-gases-com-efeito-de-estufa>
- Portal do Estado do Ambiente (2022). *Relatório do Estado do Ambiente Portugal 2020*.
- Guerra, M., Ribeiro, R. & Rodrigues, S. (2019). *Relatório do Estado do Ambiente*. Agência Portuguesa do Ambiente
- Rodrigues, C., Lopes, F. & Gómez, G. (2019, setembro, 16). *Alterações climáticas: o que já mudou e o que está para chegar*. Público disponível em: <https://www.publico.pt/2019/09/16/infografia/alteracoes-climaticas-ja-mudou-chegar-341>
- União Europeia (2020). *O que são as alterações climáticas*. Disponível em: https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable-development/what-climate-change_pt
- <https://unsplash.com/pt-br/fotografias/BAj9EOZiDaE>



CAPÍTULO II

MARÉ DE OPORTUNIDADES: ECONOMIA AZUL E A SUSTENTABILIDADE EM PORTUGAL

M. T. Menezes, Departamento de Formação de Professores | Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Resumo

O oceano e as suas correntes exercem um efeito sobre a vida na terra que vai desde o oxigénio que entra na atmosfera processado por fotossíntese marinha até às comunicações e transporte de bens materiais e alimentares produzidos pelo Homem. Portugal tem uma situação privilegiada neste sentido, podendo, por meio de uma educação para a sustentabilidade, adequar os seus comportamentos mediante as necessidades encontradas e aproveitar as oportunidades materiais, tendo em vista o desenvolvimento das suas potencialidades para uma gestão mais incisiva nas vertentes que integram a Economia Azul.

Palavras-Chave: Oceano; Sustentabilidade; Economia Azul; Portugal; Oportunidades

INTRODUÇÃO

Uma maior compreensão acerca da influência do oceano sobre as dimensões económica e social mundiais deve tomar parte numa secção de relevância das temáticas abordadas, não só em âmbito institucional ou científico, mas também e primeiramente em contexto escolar, pois é neste último que, segundo uma avaliação datada de 2018, ao abrigo do projeto Escola Azul (Direção-Geral de Política do Mar [DGP], 2018), são criadas as condições necessárias para uma “comunicação, ação e decisão” (DGP, 2018) efetivas deste pressuposto.

A “Literacia do Oceano é a compreensão da influência do Oceano em nós e da nossa influência no Oceano” (Escola Azul, 2022), por este motivo e antes de mais avançar, é oportuno começar por clarificar em que medida o mar exerce ação sobre a vida no planeta Terra e, só em seguida, direcionar a atenção para problemáticas relacionadas com a economia e a sustentabilidade ligadas ao universo marinho.

Este capítulo permite, deste modo, tornar próximos alguns conceitos relacionados com a biosfera e biodiversidade marinha, correntes oceânicas e seu impacto na atmosfera global e o clima e meio ambiente, com o claro objetivo de despertar o leitor para a importância do papel do mar na economia portuguesa.

Por conseguinte, inicialmente compreenderemos o porquê da denominação “Planeta Azul” quando são abordados os conteúdos relativos ao planeta terra, em seguida denotar-se-ão os grandes focos de influência do mar sobre a vida como a conhecemos, bem como a determinante relação estabelecida entre a humanidade e os oceanos desde o âmago da existência. Mais adiante, aprofundaremos o caso português, no que diz respeito à vasta área marítima e oportunidades que daí advêm para, enfim, esclarecer em que medida a Economia Azul, enquanto marca portuguesa de referência em ações de intervenção para o mar, se empenha na consciencialização das comunidades para esta problemática.

No final deste capítulo esperamos responder às perguntas que o motivaram e que podem ser resumidas nos meandros da seguinte objeção: que medidas são, de facto, implementados em Portugal, no sentido de, verdadeiramente, compreender os benefícios oferecidos pelos oceanos e transformar, a partir deste entendimento, conhecimentos e valores em estratégias de promoção e ação sustentáveis?

O PLANETA AZUL: DA LITERACIA DO OCEANO À AÇÃO DO MAR SOBRE A VIDA NA TERRA

Muitos de nós vivemos sem ter consciência de como as nossas ações do dia-a-dia têm impacto na sustentabilidade do oceano, de como o oceano nos proporciona inúmeros recursos dos quais dependemos, nem de como afeta ou regula a qualidade da nossa vida. A maior parte dos cidadãos não tem a percepção da importância do oceano no ambiente, na medicina, na economia, no emprego, na política.

(Costa et. al, 2020, p.1)

Não é ao acaso que é atribuído ao planeta que habitamos a designação de “Planeta Azul” - Figura 10. 70% da sua superfície está coberta por água e a vida tal qual a conhecemos nasce e cresce em torno deste recurso. Entende-se, a partir da afirmação, que a circular por toda a superfície terrestre, massas de água salgada transportam a energia recolhida das marés, dos ventos e das diferentes densidades da água para os quatro cantos do planeta, num ciclo constante e vital ao qual se dá o nome de ciclo hidrológico. (Academia de Ciência Viva [ACV], 1997-2022, p.1)

Figura 10 – Vista sobre o Oceano Pacífico



Fonte: Google earth.

O ciclo hidrológico resulta de processos onde a água é mantida em circulação devido à energia solar que sobre ela atua. Esta circulação incide diretamente sobre o sistema terrestre e aéreo. A transferência contínua de água entre os grandes reservatórios (oceanos, lagos, rios, albufeiras e glaciares) e a atmosfera através de processos de evaporação e de evapotranspiração (perda de água do solo por evaporação e perda de água das plantas por transpiração). A água regressa à superfície terrestre por meio da precipitação (chuva, neve ou orvalho). Parte dessa água infiltra-se no subsolo promovendo o escoamento subterrâneo, que nalguns casos se armazena em aquíferos. Outra parte da água precipitada flui superficialmente formando as principais linhas de água (ribeiros, rios e seus afluentes). O escoamento superficial e subterrâneo direciona-se para o Oceano e pelo caminho são recolhidos os nutrientes, sais minerais, sedimentos e poluentes necessários à subsistência das espécies e regulação dos relevos e paisagens naturais ou urbanas que, posteriormente, serão devolvidos aos oceanos, completando-se, assim, um ciclo manifestamente vital.

Num estudo promovido pela Academia de Ciência Viva (1997-2022), sob o pressuposto de dar a conhecer às crianças e aos jovens algumas das particularidades que tornam a ação do mar determinante para a existência de vida na Terra, afirma-se que os primeiros seres biológicos terão sido gerados no interior dos oceanos, quando ainda não havia oxigénio na atmosfera. Afirma-se, também, que o próprio oxigénio terá resultado das ações dos organismos fotossintéticos presentes nos oceanos (ACV, 1997-2022, p.1).

A imensidão oceânica integra uma grande diversidade de habitats, desde a sua superfície até níveis de profundidade jamais alcançados pelo homem. Quer isto dizer que o maior espaço vital do planeta se encontra, precisamente, no mar e nele coabitam uma multiplicidade de espécies que vão desde os micro-organismos até aos animais de grande porte, como é o caso da baleia azul.

É legítimo afirmar, seguindo a ordem de ideias apresentada, que, à semelhança do anunciado por Ferrari (2002) numa conferência organizada pelo canal TEDxMIT intitulada “Ocean, Climate and Climate Change”, “os oceanos não se limitam a cobrir a Terra, dão forma às nossas vidas” e gradualmente as vão transformando. Este absorve é uma fonte recetora de grandes quantidades de calor, o qual altera, permanentemente, as condições de vida na Terra e assume a função de sumidouro de Dióxido de Carbono. Por ação dos movimentos cíclicos supracitados, este calor vai sendo transportado para os polos, provocando o degelo dos glaciares e regressando na direção da linha do Equador, na forma de uma massa de água de temperaturas inferiores às inicialmente conduzidas na direção dos mesmos polos.

Continuando em Ferrari (2002), a problemática insurgente coloca-se no facto de os seres humanos virem aumentando a produção de dióxido de carbono emitido para a atmosfera e, por conseguinte, aumentando o calor transferido através dos oceanos. Quando tanto dióxido de carbono é dissolvido em áreas marinhas, cria acidez e muitos seres vivos acabam por se dissolver, diminuindo a libertação de oxigénio para a atmosfera e, enfim, a resistência

natural do ambiente às condições adversas.

Do mar, a humanidade adquire grande parte do oxigênio essencial à vida. Nele, pode encontrar todo o tipo de medicamentos, recursos vivos e não vivos - nomeadamente alimento e diversos materiais - e também, por meio dele, pode criar empregos, áreas residenciais, apoiar-se para dinamizar a economia do país, criar circuitos de transporte de pessoas e mercadorias e, por fim, asse-

Compreender o oceano a partir de uma perspetiva científica significa ser capaz de resolver problemas complexos aplicando conhecimentos que são extensíveis a diferentes situações e contextos geográficos. Interpretar e testar diferentes hipóteses pode melhorar a compreensão dos fenómenos naturais, bem como a relação com a humanidade

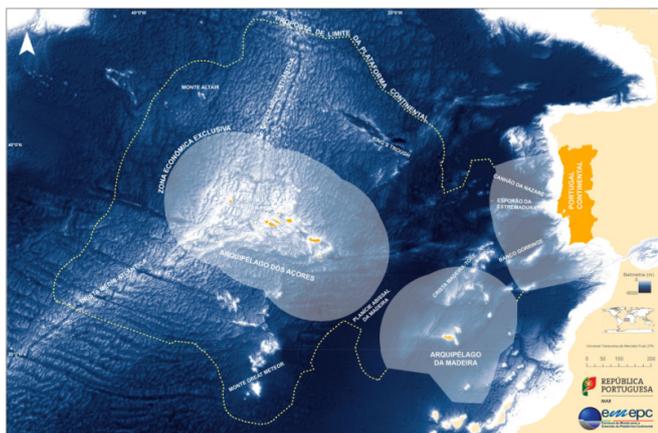
(Costa et. al, 2020, p.4)

gurar o bem-estar das sociedades que habitam as suas margens. Citando, uma vez mais, Costa et. al. (2020), “O oceano inspira e enriquece a nossa cultura, une povos, é uma autêntica autoestrada comercial.” (Costa et. al, 2020, p.1), permitindo a quem dele usufrui um desenvolvimento crescente apoiado na certeza de que, enquanto se mantiver a sua grandiosidade, subsistirá uma imensidão de oportunidades.

PORTUGAL É MAR: SITUAÇÃO ESTRATÉGICA E PROJETOS ECONOMIA AZUL

“Portugal é 97% mar em território e 3% mar em estratégia” (Sardinha, 2019). É esta a frase que dá título à notícia a partir da qual se pode concluir o aproveitamento deficitário de Portugal no que diz respeito à economia do mar, salientando a sua situação privilegiada em termos de área total marítima e os limitados indicadores estratégicos propostos pela Direção-Geral dos Assuntos Marítimos e das Pescas (DGAMP) – entidade responsável pelos eixos de ação estratégica em assuntos de referência da economia do mar. É reconhecido cientificamente que Portugal, ainda que pouco extenso em território continental, se trata de um dos maiores países no que diz respeito a extensão marítima. À luz do decretado no Direito do Mar, é um país com, aproximadamente, 4 milhões de km² de oceano (40 vezes superior à sua dimensão terrestre). Con-

Figura 11 - Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020.



Fonte: EMEPC.

tando unicamente com a dimensão total das zonas económicas exclusivas do continente e Arquipélagos dos Açores e da Madeira, Portugal teria, já à partida, um vasto território marítimo, mas considerando as novas diretrizes propostas pelas Nações Unidas, a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) terá submetido, em 2009, uma proposta para a sua extensão, sobre a qual aguarda ainda decisão, como vem representado na Figura 11.

Não podem, por esta razão, ser ignoradas as percentagens descritas no relatório da Estratégia Nacional para o Mar (2013-2020) correspondentes aos níveis de empregabilidade, riqueza gerada, recursos vivos e materiais e contributos económicos, quando apresentados valores consideravelmente inferiores aos

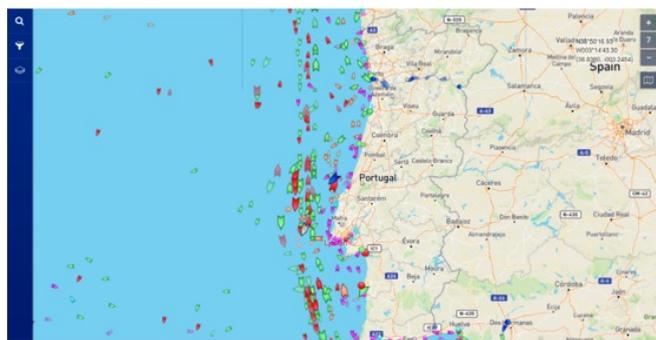
das possibilidades efetivas que o mar pode gerar. De acordo com esta estratégia desenhada para o horizonte 2021-2030 pretende alertar para o contributo que o mar pode ter na economia do país. Deste modo, é reforçada a posição de Portugal no contexto global onde o seu território é eminentemente marítimo.

Observando o localizador de navios em tempo real, disponível online, “Marine Traffic”, podemos facilmente tomar consciência da posição geoestratégica de Portugal Continental. Com uma extensa linha de costa que se estende por cerca de 530 km apresenta cerca de 92.225,2 km² de território emerso.

O litoral português deveria ser a primeira e principal porta de entrada da Europa por mar, as embarcações de mercadoria de importação e exportação material circulam, sempre, na direção de portos a norte ou a sul da Península Ibérica, desperdiçando-se a oportunidade de usarem a costa portuguesa como principal porta de entrada na Europa (Figura 12). Diante disto, surge a questão: o que impedirá as embarcações de atracar em porto português?

Apesar destes indicadores de mau aproveitamento, em Portugal, foi criada uma política para o mar que assenta em pilares de sustentabilidade ambiental, económica e, inclusivamente, social. É uma política em contínuo desenvolvimento que terá sido lançada por meio desta estratégia nacional para o mar, em 2006, e cuja atualização mais recente terá sido divulgada no ano de 2014 (Eurocid, 2021). Foi apoiada, num primeiro momento, pelo plano Mar-Portugal e daí surgiram, nos anos ulteriores, programas de inter-

Figura 12 – Layout da aplicação Marine Traffic.



Fonte: <https://www.marinetraffic.com/> consultado em 8 de novembro de 2022

venção, especialização e desenvolvimento estratégico com base nos mesmos pilares, bem como projetos inovadores, visando um maior aproveitamento das condições que o oceano disponibiliza. Neste documento, destacam-se, além do centro de competência e desenvolvimento da marca “Economia Azul”, a Escola Azul e o projeto Turismo Azul, ambos inteiramente dedicados à elaboração de planos de ação que correspondam a esta necessidade premente de inovação e comunicação da política do mar, na ambição de, acima de tudo, “Aproximar pessoas e oceano.” (Economia Azul [EA], 2022).

A ESCOLA E O TURISMO AZUL

O programa nacional Escola Azul, lançado no ano letivo de 2017-2018, foi desenhado para ser implementado em escolas públicas de norte a sul do país, com o determinante objetivo de promover a literacia do oceano no interior dos circuitos mais jovens. O seu impacto tem tido um crescimento significativo em Portugal e contabiliza, hoje, mais de 200 escolas certificadas ao longo da área costeira continental e arquipélagos dos Açores e da Madeira.

Alia-se a entidades e municípios nacionais com forte desempenho na motivação para as questões da economia do mar e, com estes, vem desenvolvendo todo o tipo de atividades, manifestos e soluções com vista a uma articulação entre as ações educativas de âmbito marinho e o contribuindo de organizações não-governamentais para uma reflexão conjunta e alcance dos objetivos pré-concebidos.

Os descritores de desempenho específicos de destaque para esta organização podem ser encontrados no programa educativo monitorizado pelo Ministério do Mar. A sua missão, valores, áreas de incidência e principais preocupações vêm apresentadas na seguinte brochura (Figura 13) e definidas de forma sistematizada no documento de apoio ao projeto.

Figura 13 - A Escola Azul



Fonte: <https://www.oeraseduca.pt/>

O projeto Turismo Azul nasce de um conjunto de preocupações relacionadas com os impactos ambientais, económicos e socioculturais provocados por um súbito incremento do fluxo migratório que, arriscando um mau planeamento e gestão dos seus compor-

tamentos, pode vir a criar pressão sobre as infraestruturas, o meio ambiente, as comunidades locais, entre outros setores da economia portuguesa.

Tendo em vista esta preocupação, construiu uma proposta orientada sob três áreas de ação: são elas a náutica de recreio ou turismo náutico; o turismo costeiro ou turismo de praia e sol; o turismo marítimo ou o turismo de cruzeiros. As três formam uma cadeia de valor que, a longo prazo, poderá aumentar a diversificação do produto turístico e a dispersão do turismo, diminuindo os riscos primeiramente apresentados (EA, 2021).

Os objetivos do projeto vão ao encontro dos estabelecidos, também, pelo centro de desenvolvimento e competência Economia Azul e pelos núcleos de ação da Escola Azul, com enfoque específico para os benefícios do turismo, no sentido de criar uma economia partilhada rumo a uma dinâmica mais sustentável no interior deste setor de atividade.

OCEANOS E SUSTENTABILIDADE

A maioria da população reside a menos de 150 km de um oceano. Todos dependemos deste recurso, desde logo porque é um regulador climático, uma fonte de espécies marinhas, de oxigénio, de elementos para os produtos farmacêuticos sendo também um importante sumidouro de CO2. Importa realçar que cerca de 90% das mercadorias transacionadas entre países recorrem ao transporte marítimo. Os impactes das alterações climáticas e da pressão humana já se fazem sentir na subida das águas do mar, na poluição ou na sobre-exploração da peca marinha.

O oceano é efetivamente uma fonte de riqueza estimando-se que em 2030 empregará o equivalente a cerca de 4 vezes a população portuguesa, 40 milhões de empregos. As indústrias mais promissoras são as da energia, aquacultura e portos marítimos

RESULTADOS

Em suma e como resultado da elaboração deste estudo em torno do mar, seus benefícios e principais pontos de ação em território português, é possível concluir que a Economia Azul propõe um tipo de ação a ir além da trajetória que seria esperada para projetos de caráter económico.

O lema “Portugal é Mar” é fundamental para destacar a sua importância no contexto do desenvolvimento económico. Atualmente o mar já representa um papel importante na dinâmica económica do país, mas pode representar muito mais. A posição geográfica de Portugal releva a sua importância geoestratégica em setores como os transportes, indústria do pescado, aquicultura, turismo ou energia.

Por estes factos, tem havido a preocupação de dotar os cidadãos de literacia do oceano e, deste modo, colocar ênfase na sua vasta dimensão, nas possibilidades que daí advêm e nas implicações diretas ou indiretas na subsistência de toda a vida terrena.

Uma marca que tem raízes em Portugal pelo contexto geográfico que o define, mas também pela crescente necessidade de alertar a população para o potencial económico, social e histórico do seu país com forte conexão com o oceano. Neste sentido, está na base de dois projetos que vêm transferindo os seus pressupostos a um

público mais alargado: Escola Azul e Turismo Azul.

Em ambos, à semelhança da própria marca, a finalidade é construir uma política sustentável, assente nos pilares acima mencionados e monopolizadora de ações de sensibilização, promoção e comunicação da urgência de um olhar mais alargado sobre esta realidade e sobre o privilégio de habitar num país de horizonte marcadamente marítimo.

Portugal beneficia do estatuto de nação marítima, afirmando uma forte identidade, patente nos usos e costumes, alimentada por uma herança cultural inquestionável, alicerçada num passado de concretizações territoriais e intelectuais. Esta identidade marítima necessita, no entanto, de se agigantar nos ombros de novas ideias e de novos feitos.

(EA, 2019)

A interdependência do mar com diversas áreas temáticas no ensino merece que este assuma um papel de maior destaque nos processos de ensino e aprendizagem. Aqui, as Tecnologias de Informação geográfica são determinantes para melhor compreender esta importância e permitir desenvolver no aluno habilidades para o pensamento crítico.

Referências bibliográficas

Academia de Ciência Viva (1997-2022). *Conhecer o Oceano - princípios essenciais e conceitos fundamentais*. https://academia.ciencia Viva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=404

Costa, R., Mata, B., Conceição, P. & Silva, P. (2020). Literacia do Oceano: Dos Princípios à Década da Ciência do Oceano. *Working Paper*, nº62. Disponível em <https://doi.org/10.23906/wp62/2020>

Cunha, T. (2011). *Portugal e o Mar - à redescoberta da geografia*. Ensaios da Fundação. <https://www.ffms.pt/FileDownload/cbf0c1de-7973-41ea-b7aa-b2e1a13312a7/portugal-e-o-mar>

Direção-Geral da Política do Mar (2022). *Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030*. <https://www.dgpm.mm.gov.pt/enm-21-30>

Economia Azul (2022). *Economia Azul: Economia do Mar Sustentável*. <https://www.economiaazul.pt/>

Eurocid (2021). *Portugal é Mar*. <https://eurocid.mne.gov.pt/mares-e-oceanos/estrategia-nacional-para-o-mar>

República Portuguesa - Economia e Mar (2022). *Escola Azul*. <https://escolaazul.pt/>

Sardinha, A. (2021, Julho 29). *INOVSEA promove turismo sustentável*. <https://www.economiaazul.pt/blogue/2021/7/29/inovsea-promove-turismo-azul-sustentavel>

Sardinha, A. (2019, Dezembro 15). *PORTUGAL É 97% MAR EM TERRITÓRIO E 3% MAR EM ESTRATÉGIA*. <https://www.economiaazul.pt/blogue/2019/12/15/portugal-97-mar-em-territorio-e-3-mar-em-estrategia>

TEDxMIT (2020, Março 23) *Ocean, Climate and Climate Change - Raffaele Ferrari*. https://www.youtube.com/watch?v=eFGVn2VID-FU&ab_channel=TEDxTalks

WebGrafia

<https://www.undp.org/>, Blue Economy: a sustainable ocean economic paradigm consultado em 30 de novembro de 2022.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en. Consultado em 30 de novembro de 2022.

<https://www.oecd.org/dac/developing-countries-and-the-ocean-economy/OECD-Sustainable-Oceans-for-All-brochure.pdf>, consultado em 2 de dezembro de 2022.

<https://www.futurelearn.com/info/blog/ocean-sustainability>, consultado em 2 de dezembro de 2022.



CAPÍTULO III

SUSTENTABILIDADE DOS TERRITÓRIOS: OS IMPACTES AMBIENTAIS DAS PLANTAS INVASORAS

Diana Duarte, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Resumo

No presente capítulo, será definido sustentabilidade e biodiversidade. Analisar-se-ão as legislações em vigor que remetem para a proteção e desenvolvimento da diversidade. Serão igualmente estudados os projetos e meios de incentivo à conservação da biodiversidade para todos os países, propostos pela União Europeia e pela Organização da Nações Unidas.

Num seguinte momento, focar-se-á a investigação na problemática Plantas Invasoras que representam enorme preocupação por consumirem grande parte dos habitats de outras espécies. Retratar-se-á a afluência e influência das Plantas Invasoras em Portugal relatando as desvantagens (e possíveis vantagens), as alterações provocadas no solo e na água devido à rápida reprodução desta espécie, entre outros aspetos considerados relevantes para esta investigação.

Para finalizar, será escolhida e descrita uma planta desta espécie – Ipomoea indica – aprofundando a teoria. Analisar-se-á o nível de reprodução, a principal localização e distribuição no território português – comparando as principais zonas onde esta espécie habita –, os impactos sociais, económicos e para a saúde.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, Biodiversidade, Plantas Invasoras, ONU, UE

INTRODUÇÃO

O campo de investigação no âmbito da sustentabilidade tem crescido ao longo dos últimos anos prevendo um enorme aumento de cuidado e preocupação com a saúde humana, ambiental e animal. Procura-se estabelecer o equilíbrio entre a vida humana e a vida do Planeta proporcionando a diminuição de utilização de recursos naturais, e não renováveis, com vista a aumentar a qualidade de vida de todos, "...de modo a traduz a perspectiva de sustentabilidade e de relacionar o nosso bem-estar económico com as tradições culturais e o respeito pela Terra e seus recursos" (Freire, 2007, p. 141).

Baseado em todas as preocupações mencionadas anteriormente, a escola decide ser parte integrante nesta mudança desenvolvendo o projeto Educação para a Sustentabilidade que "implica perspetivar uma nova orientação para a prática lectiva, enfatizando situações de aprendizagem activas, experienciais, colaborativas e dirigidas para a resolução de problemas a nível local, regional e global." (Freire, 2007, p. 142) Esta disciplina procura desenvolver no aluno aptidões que lhe permitirão ser um cidadão mais ativo na vida sustentável, percebendo o mundo como uma casa comum de todos os seres vivos, respeitando o ritmo de reposição de recursos e compreendendo que "o comportamento de cada mem-

bro vivo do ecossistema depende do comportamento de muitos outros..." (Carvalho, 2015, p.65)

A sustentabilidade procura propor "...intensas transformações, em longo prazo, nas três dimensões, para reorganizar os sistemas humanos" (Carvalho et al., 2015), valorizando o bem-estar da vida humana, animal e ambiental através da utilização de recursos naturais, materiais e energias, cujo objetivo é educar para a redução da produção e do consumo dos recursos naturais e não renováveis. (Carvalho et al., 2015) Zaccai (2002) define sustentabilidade como "... a necessidade de se considerar o ambiente natural e de integrar de um modo equilibrado as dimensões económicas, sociais e ambientais" (Zaccai, 2002, citado por Freire, 2007, p. 143).

Em suma, educar para a sustentabilidade desenvolve a consciência ambiental nos alunos, fortalece o controlo da degradação ambiental e promove para a responsabilidade civil. A sustentabilidade "...baseia-se na inter-relação da tripla dimensão da sustentabilidade, visando à sustentabilidade ambiental, à eficiência económica e à equidade social" (Carvalho et al. 2015) com vista a valorizar o bem-estar da vida humana e garantir a diversidade terrestre para as gerações futuras.

Segundo Albagli (1998), a diversidade de vida na Terra é essencial para manter o equilíbrio do Planeta visto que capacita os ecossistemas a reagir perante as alterações provocadas por fatores naturais e sociais no meio em que habitam. Esta diversidade de vida tem como nome próprio Biodiversidade e propõe-se definir como "toda a vida biológica no planeta (...) [correspondendo] à "variação de vida" (...) abrangendo a diversidade (...) das espécies e de seus habitats" (Albagli, 1998). Pretende ainda, segundo o autor, oferecer condições para que a humanidade se adapte às mudanças no meio físico e social dispondo de recursos que atendem às necessidades (Albagli, 1998).

Os seres humanos dependem "da natureza para [a sua] alimentação, ar, água, energia e matérias-primas [somente assim a] natureza e a biodiversidade tornam a vida possível [e] proporcionam benefícios sociais e de saúde e impulsionam nossa economia" (Comissão Europeia¹, 2021) o que leva a sensibilizar para a sua importante preservação da biodiversidade mantendo-a saudável e sustentável, uma vez que o desrespeito pelo tempo de recuperação resulta em malefícios para o próprio planeta, para a economia de todos os países ameaçando a perda de biodiversidade, a sobrevivência da atual e futura humanidade. De acordo com a Resolução adotada pela Assembleia Geral de 25 de setembro de 2015, seria expectável que até 2020, fosse integrado "valores do ecossistema e da biodiversidade no planeamento nacional e local, processos de desenvolvimento [e] estratégias.² (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015, p.25)"

O Planeta Terra e todos os seus habitantes estão a sofrer com o consumo excessivo de recursos do planeta que não consegue responder com tanta eficiência e rapidez na reposição de meios.

1 – European Commission, 2021

2 – "15.9 By 2020, integrate ecosystem and biodiversity values into national and local planning, development processes, poverty reduction strategies and accounts" (United Nations, 2015, p.25)

Por exemplo, o elevado consumo e desperdício de recursos naturais, a elevada produção de papel que ameaça a vida das florestas, a poluição, a introdução de espécies (animais e plantas) em ecossistemas não naturais, as alterações nos habitats, entre outros aspetos, são fatores que influenciam a qualidade de vida do planeta. A Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou uma resolução intitulada *Transformando o nosso Mundo: a Agenda para um desenvolvimento sustentável até 2030*³ onde menciona compromissos mundiais a serem colocados em prática que respeitam as pessoas, o planeta, a prosperidade, a paz e a parceria/companheirismo mundial. No objetivo «Planeta» é expectável que, até 2030, todos os líderes mundiais estejam

De acordo com a mesma resolução, concretamente a meta 14, prevê-se que até 2025 seja possível reduzir e prevenir a poluição marinha evitando o acúmulo de atritos e poluição terrestre. É expectável que até ao mesmo ano os ecossistemas marinhos e cos-

Muitos de nós vivemos sem ter consciência de como as nossas ações do dia-a-dia têm impacto na sustentabilidade do oceano, de como o oceano nos proporciona inúmeros recursos dos quais dependemos, nem de como afeta ou regula a qualidade da nossa vida. A maior parte dos cidadãos não tem a perceção da importância do oceano no ambiente, na medicina, na economia, no emprego, na política.

(Costa et. al, 2020, p.1)

teiros sejam protegidos evitando impactos negativos para o desenvolvimento saudável das espécies⁴. (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015, p.23)

Baseado nestes dados tornou-se indispensável traçar um plano que permita a redução da utilização dos recursos planetários e da diminuição da biodiversidade. Este plano advém na Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio de 1992, proposta pela União Europeia relativamente à conservação dos habitats naturais e de toda a fauna e flora existentes no mundo. Nesta diretiva compreende-se a existência de enorme preocupação perante a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente como principais objetivos do desenvolvimento sustentável. Todos os Estados-Membros da União Europeia deverão vigilar os seus territórios protegendo os habitats naturais através da prática de medidas de controlo rigorosas para a proteção de todas as espécies, "proibindo:

- a colheita deliberada, coleta, corte, desenraizamento ou destruição de tais plantas em sua área natural na natureza;
- a detenção, transporte e venda ou troca para venda ou troca de espécimes dessas espécies capturados na natureza, excepto os capturados legalmente antes da aplicação da presente directiva." (Diretiva do Conselho 92/43/CEE)

A nível mundial, a Organização das Nações Unidas, em 2015, promove um Guia sobre o Desenvolvimento Sustentável que "aborda

3 – Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development 4 – "14.1 By 2025, prevent and significantly reduce marine pollution of all kinds, in particular from land-based activities, including marine debris and nutrient pollution 14.2 By 2020, sustainably manage and protect marine and coastal ecosystems to avoid significant adverse impacts, including by strengthening their resilience, and take action for their restoration in order to achieve healthy and productive oceans" (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015, p.23)

várias dimensões do desenvolvimento sustentável (social, económico, ambiental) e que promove a paz, a justiça e instituições eficazes.” (ONU, 2015, p.14). Existe um objetivo, o 15º objetivo intitulado ‘Proteger a Vida Terrestre’, que procura assegurar a conservação, a recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres, assim como travar a desflorestação e aumentar a florestação, combater a desertificação, implementar medidas para evitar a introdução de espécies invasoras e/ou reduzir os seus impactos negativos, entre outros importantes aspetos (ONU, 2015).

Este objetivo assenta no cuidado e conservação da biodiversidade promovendo estratégias de redução do impacto das espécies invasoras nos ecossistemas e de controlo destas espécies. De acordo com os autores do projeto INSPECT, realizado pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, em 2008, tinha como principal função investigar a existência e prejuízos causados pelo tipo de planta em zonas marinhas e costeiras portuguesas (continente e arquipélagos). Pretende ainda consciencializar através de uma sensibilização do público para a ameaça proveniente das plantas invasoras financeiramente e a nível de saúde pública (ICNF, 2008).

Através do estudo concluíram que

Grande parte das espécies exóticas está instalada nas zonas costeiras de Portugal continental, no entanto, 29 espécies foram registadas no arquipélago dos Açores e 26 ocorrem em zonas estuarinas, com destaque para o estuário do Tejo, onde foram registadas 17 espécies exóticas.

(ICNF, 2008)

Momentos anteriores foi referido que a existência deste tipo de plantas traduz-se em alterações no meio ambiente, nomeadamente, nos habitats de outras espécies (não invasoras). Veremos, em diante, mais detalhadamente, os impactos desta espécie exótica, mas é necessário compreender o que são plantas invasoras e o que as distingue das restantes espécies.

As espécies estão divididas em três tipos: Endémica, Exótica e Exótica Invasora. As espécies endémicas são nativas, ou seja, pertencem a “uma determinada área e com distribuição restrita a essa mesma área” (Florestas.pt, 2022). A espécie exótica, do grego *exotikós* significa que vem de fora, encontra-se “fora de sua área de distribuição natural, podendo coexistir com as espécies nativas de forma equilibrada ou, no caso das espécies exóticas invasoras, tornar-se uma ameaça ao ecossistema” (Florestas.pt, 2022).

O Decreto-lei n.º 92/2019 de 10 de julho delimita um conjunto de entidades permitidas a comercializar as espécies exóticas e/ou para fins científicos ou pedagógicos. São eles a) os jardins botânicos, estufas, viveiros, lojas de plantas, jardins; b) parques zoológicos, safaris, circos e outras atividades de exibição de animais selvagens; c) aquários, lojas e outros locais de venda animal; d) instalações para a criação de animais (Decreto-lei n.º 92/2019). Os detentores desta licença devem a) manter as instalações nas condições sanitárias, de bem-estar e de segurança adequadas à espécie; b) permitir a vistoria das instalações pelas entidades de fiscalização competentes indicadas no decreto; c) proceder à alteração das suas instalações de acordo com as recomendações e no

prazo fixado pelas entidades de fiscalização; d) organizar e manter atualizado um inventário dos espécimes; e) manter o registo de vendas de espécies exóticas, com identificação do comprador e comprovativo de que o mesmo foi informado dos riscos associados aos espécimes (Decreto-lei n.º 92/2019).

Recorde-se que nem todas as espécies exóticas são invasoras e que este artigo remete para as exóticas não invasoras. As espécies exóticas invasoras estão “fora da sua área de distribuição natural, que se torna uma ameaça para outras espécies, habitats e ecossistemas, podendo originar prejuízos ambientais, socioeconómicos e de saúde” (Florestas.pt, 2022). Segundo o Jornal Oficial da União Europeia (2014), as espécies exóticas invasoras propagam-se rapidamente tornando-as numa ameaça com impactos negativos na biodiversidade e ecossistemas já que superam barreiras geográficas, barreiras bióticas e abióticas, mantendo populações estáveis (invasoras.pt, 2020).

As espécies exóticas invasoras “multiplicam-se rapidamente, escapando ao controle humano, e aproveitam certas vantagens competitivas como a ausência de predadores e a degradação dos ambientes naturais onde estão presentes para se dispersarem” (Florestas.pt, 2022) Alteram o ambiente em que se inserem resultando na degradação do espaço e, conseqüentemente, em prejuízos económicos (invasoras.pt, 2020). De acordo com o IPBES⁵ (2019), são consideradas uma das principais ameaças à biodiversidade e serviços dos ecossistemas. O Jornal Oficial da União Europeia⁶ (2014), conclui que estas espécies se refletem em inúmeros impactos nos ecossistemas afetando a produção de alimentos, o fornecimento de água e recursos diversos.

1. Impactos económicos elevados:
 - Invadem áreas agrícolas, áreas florestais ou piscícolas o que obriga a aplicar medidas de controlo e recuperação do espaço.
2. Impactos na saúde pública
 - Provocam alergias e/ou doenças pois trabalham como vetores de pragas.
3. Diminuição de água nos lençóis freáticos
 - Algumas espécies necessitam de um consumo extremo de água e, conseqüentemente, crescem em abundância.
4. Desequilíbrio dos ecossistemas
 - Alteram as cadeias alimentares e os regimes de fogo, uniformam os ecossistemas eliminando espécies e habitats.

Em suma, esta espécie invasora cresce e desenvolve-se rapidamente no meio onde se inseriu ou foi inserida produzindo sementes que se alastram através dos agentes polinizadores e da erosão do vento e da água (chuva). Parafraseando Espínola & Júnior (2007), o solo onde se insere possui determinadas características que propiciam ao alastramento da espécie. São solos isolados

.....
5 – Plataforma Intergovernamental de Política Científica sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos

6 – Regulamento (EU) N.º 1143/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de outubro de 2014 relativo à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras

geográfica e historicamente com baixa diversidade de espécies nativas e elevados níveis de alterações por atividades antrópicas (resultam da ação humana). Nestes locais estão ausentes “inimigos co-adaptados, incluindo competidores, predadores, parasitas e doenças” (Elton, 1958; Blatz e Moyle, 1993; Wolfe, 2002; Bøhn et al., 2004, citado por Espínola & Júnior, 2007).

O Estado Português, juntamente com a União Europeia e os seus estados-membros, delimitaram medidas preventivas para evitar a propagação do crescimento das plantas invasoras, estando descritas no Decreto-lei nº 92/2019. As medidas remetem para a deteção precoce da espécie invasora permitindo que as entidades competentes apliquem “medidas de erradicação eficazes para a completa e definitiva remoção da população da espécie exótica invasora em causa, tendo em devida conta a saúde humana e o ambiente” (Decreto-lei nº 92/2019). Se as plantas tiverem sido previamente detetadas e registadas na *Lista Nacional de Espécies Invasoras* devem ser imobilizadas e isoladas até se “verificarem e garantirem que os mesmos não contêm propágulos ou qualquer porção dessas espécies que possam sobreviver ou reproduzir-se” (Decreto-lei nº 92/2019) e/ou se possível limpar a zona afetada.

No Artigo 33.º do Decreto-lei nº 92/2019 são apresentadas medidas para a plantação ilegal da espécie constituindo contraordenação muito grave na prática de a) introdução de qualquer espécie invasora; b) repovoamento de espécies exóticas; c) compra/venda, oferta de venda, cultivo de espécies invasoras; d) incumprimento das obrigações dos criadores e viveiristas (Decreto-lei nº 92/2019).

Tendo em conta à sua perigosidade, existem métodos de controlo que permitem identificar as causas da invasão, avaliar os impactos, definir prioridades de intervenção e selecionar metodologias de controlo (invasoras.pt, 2022). O controlo divide-se em quatro tipos (Tabela 3) que, juntamente com os materiais e procedimentos corretos e específicos para cada um, pede-se maior atenção à seguinte tabela que explica os vários tipos de controlo utilizados

Tabela 3 - Tipos de controlo

Tipo	Metodologia	Modo de utilização
Controlo físico	Arranque manual	Utilizado em plantas jovens e na época de chuvas. Garantir a inexistência de raízes
	Corte com motor roçadora	Utilizado em plantas muito pequenas e em dias quentes
	Descasque	Utilizado em plantas adultas. Fazer incisão à volta do tronco/caule, preferencialmente em temperaturas amenas e com alguma humidade
Controlo físico + químico	Corte combinado com aplicação de herbicida	Corte do tronco/caule rente ao solo e aplicação imediata de herbicida na touça. Eliminar a formação de rebentos através de cortes, arranque ou pulverização com herbicida.
Controlo químico	Aplicar foliar de herbicida	Pulverizar com herbicida em rebentos jovens
	Injeção com herbicida	Aplicar herbicida diretamente no sistema vascular de plantas adultas 1. Golpear e injetar 1ml de herbicida em cada golpe; 2. Furar a cada 10 cm de profundidade à volta do tronco e aplicar imediatamente o herbicida.
Fogo controlado		Reduz o banco de sementes destruindo grande parte.

Fonte: invasoras.pt

para combater a propagação deste tipo de plantas:

PLANTAS INVASORAS EM PORTUGAL

Neste segundo ponto, será apresentada uma lista de oito plantas invasoras existentes em Portugal (continente e ilhas) que constam na *Lista Nacional de Espécies Invasoras*. Nesta lista, contemplará as características da planta, o nível de risco e os principais locais onde fora avistada. Assim, como área de estudo foi escolhida uma planta exótica invasora para aprofundar a teoria até agora apresentada.

Acacia dealbata Link

Figura 14 - Fotografia da *Acacia Dealbata* Link



Fonte: Biodiversidade. (2018). dealbata Link [Imagem].

Esta planta está localizada em todo o território de Portugal continental e no Arquipélago da Madeira, embora tenha maior preferência por terrenos frescos como os

vales, zonas montanhosas e zonas abundantes em água (margens) (Figura 14).

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Mimosa, acácia-dealbata, acácia-mimosa, bichaneiras
Família	<i>Fabaceae (Leguminosae)</i>
Nível de risco^{1*}	31
Características	Árvore de até 15 m
	Folhas perenes, verde-acinzentadas
	Flores amarelo-vivo, com floração de janeiro a abril
	Frutos: vagens castanho-avermelhadas

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

Acacia cyclops

Figura 15: Fotografia da Acacia Cyclops



Fonte: Yessicuhhh. (2022). Acácia (*Acacia Cyclops*) [Fotografia]. iNaturalist.

A *Acacia Cyclops* (Figura 15) é uma planta nativa do sudeste da Austrália, esta planta está também localizada em Portugal, mais propriamente na Bera Litoral, Beira Alta, Estremadura e Baixo Alentejo, de acordo com o *website* *invasoras.pt*. Estas plantas têm maior preferência por dunas costeiras e rochedos calcários marítimos, solos arenosos, quartzíticos ou calcários e locais com bastante luminosidade.

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Acácia
Família	<i>Fabaceae (Leguminosae)</i>
Nível de risco^{1*}	16
Características	Arbusto ou árvore pequena (até 4m)
	Folhas perenes
	Flores amarelas
	Frutos: vagens castanho-avermelhadas

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

Abutilon theophrasti

A *Abutilon theophrasti* (Figura 16) é uma planta nativa do sudeste asiático até ao centro da Região Mediterrânica, no entanto esta espécie localiza-se igualmente em Portugal continental, mais concretamente no Douro Litoral, e Ribatejo, assim como no Arquipélago dos Açores, na ilha Faial.

Figura 16: Fotografia da Abutilon Theophrasti



Fonte: Hüseyin Cahid Doğan. (2020). Pétalas de Abutilon Theophrasti [Fotografia]. WIKIMEDIA COMMONS

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Folhas-de-veludo
Família	<i>Malvaceae</i>
Nível de risco^{1*}	27
Características	Erva anual (até 1,5m)
	Folhas: cordiforme cobertas de pelos com floração de agosto a setembro
	Flores amarelas
	Frutos: mericarpos

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

Baccharis spicata

A planta *Baccharis spicata* (Figura 17) é nativa do Sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e nordeste e centro da Argentina, no entanto esta espécie está também localizada em Portugal continental, mais concretamente no Douro Litoral: Matosinhos, Vila do Conde e Póvoa do Varzim.

Figura 17: Fotografia da planta *Baccharis spicata*.



Fonte: Verloove, F; Dana, E.D.; Alves, P.. (2017). *Baccharis spicata* [Fotografia]. Invasoras.pt

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Vassoura-de-folha-estreita
Família	<i>Asteraceae/Compositae</i>
Nível de risco*	Em desenvolvimento
Características	Arbusto (até 2,5m) verde-acinzentado
	Folhas: inferiores opostas e superiores subpostas com floração de agosto a novembro
	Flores: amarelas e branco-amareladas
	Frutos: brancos e em grande quantidade

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

Clethra arborea

A *Clethra Arborea* é uma planta nativa de Portugal, mais concretamente do Arquipélago da Madeira, na ilha de São Miguel.

Figura 18: Fotografia da *Clethra Arborea*.



Fonte: Invasoras.pt. (2020). *Clethra arborea* [Fotografia]. Invasoras.pt

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Folhadeiro, folhado, verdenez, verde-nasce, árvore dos lírios-do-vale
Família	<i>Clethraceae</i>
Nível de risco*	15
Características	Arbusto ou árvore (até 8m) acastanhado ou acinzentado
	Folhas: verde-pálido e lustrosas com floração de agosto a outubro
	Flores: brancas muito aromáticas
	Frutos: acastanhados

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

Datura stramonium

A *Datura stramonium* (Figura 19) Planta nativa do sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e nordeste e centro da Argentina, no entanto esta espécie está também localizada em Portugal continental.

Figura 19: Fotografia da *Datura Stramonium*.



Fonte: Invasoras.pt. (2020). *Datura stramonium* [Fotografia]. Invasoras.pt

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Figueira-do-inferno, estramónio, erva-do-diabo, erva-das-bruxas, erva-dos-mágicos, figueira-brava, castanheiro-do-diabo, pomo-espinhoso
Família	<i>Solanaceae</i>
Nível de risco*	Em desenvolvimento
Características	Erva (de 50 a 200 cm)
	Folhas: elípticas a ovadas com floração de junho a outubro
	Flores: grandes, afuniladas, brancas ou púrpuras
	Frutos: pequenas cápsulas revestidas por espinhos

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

vales, zonas montanhosas e zonas abundantes em água (margens) (Figura 14).

Ipomoea indica

A *Ipomoea indica* (Figura 19) é uma planta nativa de África do Sul, América do Norte, Austrália, Nova Zelândia, entre outros. Em Portugal, localiza-se em todo o Portugal Continental e nos dois arquipélagos.

Figura 20: Fotografia da *Ipomoea Indica*.



Fonte: Jardins. (s.d.). IPOMOEA INDICA [Fotografia]. Revista Jardins

Informações sobre esta planta

Nome vulgar	Bons-dias
Família	<i>Convolvulaceae</i>
Nível de risco*	30
Características	Trepadeira perene (até 15m)
	Folhas: inteiras a tripartidas
	Floração de junho a novembro
	Flores: azuis, brancas, rosadas, ...
	Frutos: redondos com cerca de 4 a 6 sementes

Fonte: Invasoras.pt

* Valores acima de 13 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português (invasoras.pt, 2020)

Enquadramento das plantas invasoras no quadro das Aprendizagens essenciais

O tema “Plantas Invasoras” poderá ser abordado no 2º Ciclo do Ensino Básico como resposta aos domínios “A Península Ibérica – Localização e Quadro Natural” e “Portugal Hoje”.

No domínio “A Península Ibérica – Localização e Quadro Natural”, poderá ser abordado nos conteúdos:

1. “Descrever e representar em mapas as principais características da geografia física (relevo, clima, hidrografia e vegetação) em Portugal e na Península Ibérica, utilizando diferentes variáveis visuais (cores e símbolos)”;
2. “Utilizar representações cartográficas (em suporte físico ou digital) na localização dos elementos físicos do território e na definição de itinerários”;
3. “Descrever situações concretas referentes a alterações na paisagem, decorrentes da ação humana”

No domínio “Portugal Hoje”, o tema poderá ser lecionado nos conteúdos:

- “Mobilizar as TIC e as TIG para localizar e conhecer as características e a distribuição da população urbana e rural;
 - Comparar o espaço rural com o espaço urbano, em Portugal, enunciando diferenças ao nível das atividades económicas, ocupação dos tempos livres, tipo de construções e modos de vida;
 - “Reconhecer algumas características ambientais, sociais, culturais e paisagísticas que conferem identidade a Portugal e à população portuguesa”;
 - “Localizar em diferentes representações cartográficas as principais áreas de proteção ambiental em Portugal”;
- “Identificar fatores responsáveis por problemas ambientais que afetam o território nacional”

Reflexão final

Todas as plantas invasoras apresentadas anteriormente demonstram enorme preocupação por questões relacionadas com o meio ambiente e os habitats de plantas naturais e não invasoras. Estas plantas competem com as outras existentes nos locais, tornando-se inimigas naturais que não necessitam da plantação das suas sementes visto que os agentes de erosão o fazem autonomamente, “são

das principais ameaças à biodiversidade, originando a degradação dos ecossistemas e dos serviços ecossistêmicos a nível global" (Merchante, et al. 2014, citado por Paiva, Filipe e Pinto, 2020)

Num dos tópicos da tabela está apresentado o nível de risco de cada planta. A palavra risco remonta para "o dano ou perda estimada de um bem a preservar, quer seja a vida humana, bens económicos ou ambientais, resultante de uma ação perigosa" (Silva, 2019, p. 9). Segundo Silva (2019), os protocolos de avaliação surgiram na Austrália-que têm por base beneficiar a economia de um país baseando-se na ciência e apoiada pela "triagem para detetar espécies invasoras com potencial para gerar riscos ambientais e económico" (Keller et al., 2007, citado por Silva, 2019, p. 10). A União Europeia adaptou o mesmo protocolo de avaliação através da criação de critérios que permitem definir o nível de risco de uma planta invasora e o seu impacto na biodiversidade do/dos local/locais atendendo:

- "A descrição da espécie com a sua identidade taxonómica, o seu historial e a sua área de distribuição natural e potencial;
- A descrição dos seus padrões e dinâmica de reprodução e propagação, incluindo uma avaliação para determinar se existem as condições ambientais necessárias para a reprodução e propagação;
- A descrição das vias potenciais de introdução e propagação da espécie, de forma intencional ou não intencional, incluindo, se se justificar, as mercadorias a que a espécie está geralmente associada;
- Uma avaliação exaustiva do risco de introdução, estabelecimento e propagação nas regiões biogeográficas relevantes nas condições atuais e previsíveis decorrentes das alterações climáticas;
- A descrição da distribuição atual da espécie, indicando se já se encontra presente na União ou em países vizinhos, e uma projeção da sua provável distribuição no futuro;
- A descrição do impacto adverso na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos conexos, bem como nas espécies endógenas, nos sítios protegidos, nos habitats ameaçados, e bem assim na saúde humana, na segurança e na economia, incluindo uma avaliação do potencial impacto futuro tendo em conta o conhecimento científico disponível;
- Uma avaliação dos custos potenciais dos danos;
- A descrição das utilizações conhecidas da espécie e dos benefícios sociais e económicos decorrentes dessas utilizações." (Regulamento (EU) nº 1143/2014)

De acordo com a página invasoras.pt e com os protocolos de avaliação da planta invasora adaptados da Austrália, os valores do nível de risco que se encontram acima de 13 significa que a espécie está a consumir a biodiversidade do local em que estas foram avistadas. Todos os habitantes podem e devem contribuir para a extinção ou erradicação deste tipo de plantas registando destas plantas e os locais onde habitam em páginas online, contactos telefónicos, aplicações para smartphones, sendo todas estas modalidades gratuitas.

Bibliografia

- Albagli (1998). *Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da informação*. *Ciência da Informação*, 27 (1), 7-10.
- Comissão Europeia (2020). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité Das Regiões*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380&from=EN>
- Carvalho, S., Sobrinho, L., Ramires, C. *O paradigma de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade na modernidade: utopia ou realidade*. *REVISTA FSA*. 12, 1, p. 63, <https://pt.booksc.org/ireader/42876254>
- Decreto-Lei nº 92/2019 de 10 de julho. *Diário da República* nº 130/2019 – 1 Série A. Ministério da Educação.
- Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à conservação dos habitats naturais e da fauna e flora selvagens EDIÇÃO ESPECIAL FINLANDESA: Capítulo 15 Volume 11 P. 0114
- Espínola, L. Júnior. H. (2007) *Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos*. *SCIELO*, 32, (9), http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442007000900004
- Florestas.pt (2022). *Invasoras*. Consultado a 24/02/2022, <https://florestas.pt/tag/invasoras/>
- Histórias da Vida e da Terra (2012). *A mimosa (Acacia dealbata), uma árvore com inflorescências lindas mas uma terrível capacidade de invasão no Sul da Europa* – Fonte: Eugene Zelenko. [Fotografia] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Acacia_dealbata-1.jpg
- Iberdrola (2022). *Como as espécies exóticas invasoras afetam a biodiversidade?* Consultado a 28/02/2022. <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/especies-invasoras>
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. ICNF. Consultado a 28/02/2022, <https://www.icnf.pt/>
- Invasoras.pt (2020). *Ipomoea indica*. Consultado a 02/03/2022, <https://invasoras.pt/pt/planta-invasora/ipomoea-indica>
- Invasoras.pt (2020). *O que são plantas invasoras*. Consultado a 28/02/2022, <https://invasoras.pt/pt/o-que-s%C3%A3o-plantas-invasoras>
- Lanceiro, R. (2020) *Políticas públicas de biodiversidade terrestre em Portugal*. *E-Pública: Revista Eletrónica de Direito Público*, 7(2), 161-188. http://www.scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2020000200008&lang=pt
- Liga para a proteção da Natureza (2022). *Lpn: Plantas invasoras – Erva-das-Pampas e Fallopia japónica*. Consultado a 28/02/2022, <https://www.lpn.pt/pt/agenda/plantas-invasoras-erva-das-pampas-e-fallopia-japonica>
- Organização das Nações Unidas [ONU] (2015). *Resolução adotada pela Assembleia Geral a 25 de setembro de 2015*. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- Paiva, R., Filipe, C. Pinto, L. (2020) *Espécies Invasoras*. Programa de Desenvolvimento Rural, disponível em <http://www.pdr-2020.pt/O-PDR2020/Arquitetura/Area-3-Ambiente-Eficiencia-no-Uso-dos-Recursos-e-Clima/Medida-7-Agricultura-e-Recursos-Naturais/Acao-7.11-Investimentos-nao-productivos/Operacao-7.11.1-Investimentos-nao-productivos>
- Regulamento (EU) nº 1143/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014, relativo à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras. *JORNAL*

OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 35-55. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=FR>

Silva, R. (2019) *Avaliação de risco de espécies de plantas invasoras* (Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais não publicada). Escola Superior Agrária, Coimbra

Voz do Campo (2022). *Espécies Invasoras – uma das principais ameaças à biodiversidade a nível global*. Consultado a 25/02/2022, <https://vozdocampo.pt/2020/10/08/especies-invasoras-uma-das-principais-ameacas-a-biodiversidade-a-nivel-global/>



CAPÍTULO IV

ESPÉCIES ENDÉMICAS: O CASO DA CHIOGLOSSA LUSITANICA

Joana Moreira, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Resumo

A salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) é uma espécie endémica da Península Ibérica, com estatuto de conservação Vulnerável. É uma espécie da família Salamandridae, que habita nas margens de ribeiros de água corrente de zonas montanhosas. A biodiversidade das Serras do Porto permite que esta espécie consiga reproduzir-se em grande quantidade mantendo assim a sua sobrevivência. A Rede Natura 2000 considerou “Valongo” como uma SIC (Sítio de Importância Comunitária), limitando a Serra da Santa Justa, a Serra de Pias e a Serra de Castiçal, desta forma a *Chioglossa lusitanica* encontra aqui um ambiente favorável a prevenção da sua espécie.

Palavras-Chave: Biodiversidade; Rede Natura 2000; Sítio de Importância Comunitária; Serras do Porto; *Chioglossa lusitanica*.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade consiste na variedade de vida existente no Planeta - os diferentes tipos de plantas, animais, fungos e todos os microrganismos. A variedade genética destas espécies e a diversidade dos ecossistemas existentes também são componentes essenciais dessa biodiversidade.

Existem inúmeras espécies vivas na Terra, os cientistas registaram pelo menos 1,9 milhões, mas este número é muito superior,

A biodiversidade tem um papel fundamental na manutenção da estabilidade dos ecossistemas, assegurando a continuidade das condições que permitem a existência da espécie humana, como o ar puro, a água potável ou os solos férteis.

(Pereira, Domingos, & Vicente, 2009, p.127)

pois muitas espécies são microscópicas e vivem nas profundezas dos solos e oceanos ou ainda não foram descobertas.

Em Portugal, existem mais de 400 espécies de vertebrados terrestres e aproximadamente cerca de 3000 espécies de plantas.

A biodiversidade existente no planeta Terra é fundamental para a vida humana, os bens e serviços que esta oferece são fundamentais para o bem-estar e para o desenvolvimento do planeta e para a continuação de vida na Terra.

A crescente procura pelos serviços disponíveis dos ecossistemas é contínua, “os bancos de pesca estão em declínio devido à pesca excessiva, e mais de 40% das terras agrícolas têm sido degradadas no último meio século devido à erosão, salinização, compactação, esgotamento de nutrientes, poluição e urbanização” (Pereira, Domingos, & Vicente, 2009, p. 22). Esta problemática tem implicação direta com a biodiversidade criando um desequilíbrio entre a procura e a capacidade de fornecimento dos serviços dos ecossistemas.

A pressão provocada sobre os ecossistemas diminui drasticamente as possibilidades de um desenvolvimento sustentável destes e por consequência o desenvolvimento saudável da vida na Terra. Nas zonas húmidas, particularmente nas margens ribeirinhas, a fauna e a flora tendem a ter características particulares Figura 20. O conceito de sustentabilidade começou a ganhar forma numa Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano

Figura 21: Fotografia de uma frente ribeirinha.



Fonte: Autora.

A Sustentabilidade é um conceito em construção na sociedade civil há muito pouco tempo, de modo que ainda há diversas compreensões sobre seu significado. Não há, portanto, como evitar a ambiguidade de interpretações, dado o exaustivo e equivocado uso do termo nos mais diferentes âmbitos.

(Neiman, Freire, & Melo, 2020, p.13)

(United Nations Conference on the Human Environment - UNCHE), “sobre o meio ambiente e a primeira grande reunião internacional para discutir as atividades humanas em relação ao meio ambiente” (Vaz & Uriona, 2019, p.16) e realizada em 1972 na cidade de Estocolmo.

O termo sustentabilidade quando aplicado ao ambiente, define o modo como a humanidade deve interagir com o planeta Terra, usando os seus recursos sem comprometer o bem-estar do planeta e das gerações futuras e integra três pilares: o ambiente, a sociedade e a economia. A sustentabilidade procura encontrar um equilíbrio entre o crescimento da economia e da sociedade e a manutenção dos ecossistemas, reduzindo a utilização de recursos naturais, matéria e energia, de modo a preservar a manutenção da vida na Terra, assim a sustentabilidade é a capacidade de um sistema permanecer-se em equilíbrio.

A Rede Natura 2000 consiste numa rede ecológica que visa assegurar a biodiversidade do planeta, através da conservação, restauro, proteção e gestão dos habitats naturais, da flora, da fauna selvagem e das espécies existentes. Esta rede estende-se por 27 países da União Europeia (UE) e o “objetivo da rede é garantir a sobrevivência a longo prazo das espécies e habitats mais valiosos e ameaçados da Europa, listados tanto na Diretiva Aves quanto na Diretiva Habitats” (European Commission), estas diretivas incluem a lista das espécies e dos tipos de habitats que é prioritário preservar.

A UE (União Europeia) está protegida por esta rede em cerca de 18% da superfície terrestre e 8% do território marinho, oferecendo abrigo para inúmeras espécies e habitats valiosos e ameaçados na Europa. Os Sítios da Rede Natura 2000 foram designados em particular para a proteção destas espécies e habitats por serem “considerados de importância europeia por constituírem exemplos significativos, atuais, endémicos, raros, vulneráveis ou ameaçados de características típicas de uma ou mais das nove regiões biogeográficas da Europa” (European Commission).

CHIYGLOSSA LUSITANICA – SALAMANDRA LUSITÂNICA

O Parque das Serras do Porto cobre uma área de cerca de 6.000 hectares e tem o estatuto de paisagem protegida de âmbito regional. Este é delimitado por três municípios, o Município de Gondomar, o Município de Paredes e o Município de Valongo (Figura 21). As serras da Santa Justa, Pias, Castiçal, Santa Iria, Flores e Banjas compõem toda a riqueza do Parque das Serras do Porto. Nestas habitam diversas espécies de flora e fauna, existem rochas notáveis que remetem a Era Paleozóica e jazidas fossilíferas de espécies extintas, como as Trilobites. É desta forma que o Parque ganhou o estatuto de paisagem protegida de âmbito regional, “os valores em termos de biodiversidade, relacionados com a singularidade da área em termos climáticos, de património geológico e cultural, bem como a sua localização na AMP (Área Metropolitana do Porto), são fatores que justificam plenamente a sua classificação como Área Protegida” (Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, 2018, p.146).

No Município de Valongo encontramos as serras da Santa Justa e das Pias que possuem uma vasta diversidade de ecossistemas. Nestas podemos encontrar bosques de encosta, bosques ripícolas, matagais, matos, um rio e minas (Figura 22).

Figura 22: Fotografia do Parque das Serras do Porto



Fonte: Autora.

Figura 23: Fotografia da Serra da Santa Justa e Serra das Pias.



Fonte: Autora.

Os bosques de encosta das serras “são manchas dispersas de floresta dominada pelo carvalho-alvarinho e localizadas no vale do Rio Ferreira” (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.34) e albergam várias espécies de animais como, por exemplo a Cabra-loura (*Lucanus cervus*), a Coruja-do-mato (*Strix aluco*), a Cotovia-pequena (*Lullula arborea*), a Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), entre outros. “São bosques climatófilos [...] albergam plantas pouco resistentes ao frio – plantas termófilas (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.34) como é o caso do Sanguinho (*Frangula alnus*) e a Hera (*Hedera hélix*).

No caso dos bosques ripícolas, “são assim designados porque ocupam os solos húmidos das margens dos cursos de água” e “desempenham uma importante a função de fixação das terras das margens do rio, evitando a erosão (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.36), estes acolhem animais como o Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), o Chapim-real (*Parus major*) e plantas como o Salgueiro-negro (*Salix atronicera*) e o Amieiro (*Alnus glutinosa*), entre outros.

Nos Matagais podemos encontrar diferentes espécies de animais e de plantas, como por exemplo, o Toirão (*Mustela putorius*) o Pupa (*Upupa epops*), o Verdilhão (*Carduelis chloris*) e ainda, Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e Medronheiro (*Arbutus unedo*). “Os matagais instalam-se em áreas onde os carvalhais originais foram destruídos e onde os solos mantêm uma certa profundidade” (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.38).

Os matos “são as formações naturais mais abundantes na paisagem vegetal das Serras” (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.40), aqui podemos encontrar animais como a Borboleta-cauda-de-andorinha (*Papilio machaon*), a Joaninha-de-sete-pintas (*Coccinella septempunctata*) mas o mais comum é encontrar vegetação, tal como o Tojo-comum (*Ulex europaeus*), a Carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e a Torga (*Erica umbellata*).

O rio Ferreira “serpenteia no fundo do vale formado pelas Serras de Santa Justa e Pias” (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.42), alberga espécies de animais como, por exemplo, o Guarda-rios (*Alcedo atthis*), a Enguia (*Anguilla anguilla*), a Galinha-d’água (*Gallinula chloropus*), o tritão-de-ventre-verde (*Triturus boscai*), entre outros.

As minas, os fojos, as galerias e os respiros de Valongo criam “micro-habitats, ou seja, pequenas áreas com condições muito específicas de temperatura (estável), humidade (elevada) e luz (escassa)” (Câmara Municipal de Valongo, 2008, p.42), aqui podemos encontrar o Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) e a Salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*).

As Serras de Santa Justa e Pias albergam várias espécies de animais, como podemos verificar, mas é importante destacar uma das espécies, a Salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*), uma espécie endémica do Noroeste da Península Ibérica e que apresenta o estatuto de conservação Vulnerável, tanto em Portugal como em Espanha.

A Salamandra-lusitânica é uma espécie endémica da Península Ibérica, em Portugal Continente a sua maior população encontra-se precisamente nas Serras de Santa Justa e Pias. Esta apresenta o estatuto de conservação Vulnerável, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, a espécie apresenta uma distribuição ininterrupta na zona Noroeste e Centro/Oeste, tendo como limites: a este, a Serra da Estrela, a sul, o rio Tejo, e centro/oeste, as Serras do Buçaco, Lousã e Alvelos.

Figura 24: Salamandra-lusitânica



Fonte: Museu Virtual de Manteigas

Esta espécie da família *Salamandridae* apresenta como características: um corpo pequeno, delgado e cilíndrico, tem uma cauda muito comprida que pode atingir dois terços do comprimento total do indivíduo, sendo uma das características que mais se destaca aquando da identificação da espécie. A sua cabeça e membros são pequenos e tem quatro dedos nas patas anteriores e cinco nas posteriores, “os machos têm as patas anteriores mais inchadas e a cloaca mais saliente durante a época de acasalamento” (Museu Virtual da Biodiversidade, 2022) é predominantemente de cor preta, exibindo duas listras alaranjadas ou douradas ao longo do seu dorso, pode também exibir pequenas pintas azuladas no dorso.

O anfíbio pode ser conhecido também por quioglossa ou salamandra-dourada, é uma espécie que não tem pulmões funcionais respirando assim pela pele. A Salamandra-lusitânica surge em águas límpidas, bem oxigenadas, com alguma corrente e com muita vegetação marginal, fazendo assim destes locais o seu habi-

tat, alimenta-se de pequenos invertebrados que encontra junto à água, é uma espécie muito difícil de se observar e “à semelhança do que acontece com muitos répteis, este anfíbio tem a capacidade de soltar a cauda como mecanismo de defesa quando se sente ameaçado, possuindo igualmente a capacidade de regeneração da cauda” (Museu Virtual da Biodiversidade, 2022).

A reprodução desta espécie da família *Salamandridae* acontece entre maio e novembro (Figura 23). O casal realiza o chamado amplexo, deste acasalamento a fêmea põe entre uma a duas dezenas de ovos, normalmente num sítio protegido e húmida, nas Serras do Porto é comum encontrar-se estes ovos em minas ou fojos. É de esperar que os ovos eclodam entre seis a nove semanas, nascendo assim mais exemplares desta espécie.

Figura 25: *Salamandra lusitânica*, fêmea com ovos.



Fonte: Armando Caldas (flickr)

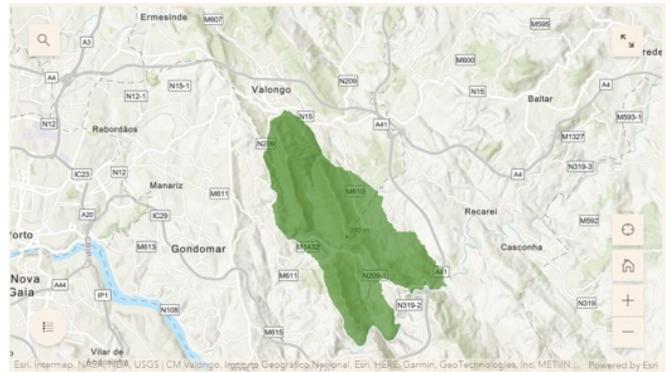
Os principais fatores de ameaça às populações de *Salamandra lusitânica* estão associados à atividade humana, como a desflorestação, a agricultura intensiva e os incêndios florestais, que provocam a destruição da vegetação ripícola e a poluição dos cursos de água.

São necessárias medidas importantes para a preservação do habitat desta espécie, a Câmara Municipal de Valongo, juntamente com a Câmara Municipal de Gondomar e a Câmara Municipal de Paredes, incorporaram medidas de proteção e recuperação da vegetação ribeirinha através da manutenção de corredores de floresta autóctone e tratamento da água proveniente de efluentes domésticos, agrícolas e industriais, assim como campanhas de sensibilização para o impacto negativo que o despejo de resíduos e óleos de motor pode ter nos habitats das diversas espécies que habitam no Parque das Serras do Porto.

RESULTADOS

A Rede Natura 2000 considerou “Valongo” como um Sítio de Importância Comunitária (SIC), o limite desta é constituído pela Serra da Santa Justa, pela Serra Pias e pela Serra de Castiçal, bem como os troços correspondentes do rio Ferreira e do rio Sousa (Figura 24). as serras formam uma cordilheira de pequenas elevações que se distribui pelos concelhos de Valongo, Gondomar e Paredes. O reconhecimento desta SIC permitiu proteger esta área que alberga “as únicas populações conhecidas em Portugal Continental de três espécies de pteridófitas (*Culcita macrocarpa*, *Lycopodiella cernua* e *Vandenboschia*) e a população mais abundante de salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*) no território português” (Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, 2018, p.146).

Figura 26: Sítio de Interesse Comunitário de “Valongo”.



Fonte: ArcGIS

As Serras da Santa Justa e Pias caracterizam-se por uma grande biodiversidade e geodiversidade. A Câmara Municipal de Valongo tem implementado estratégias e projetos que visam a preservação e valorização das mesmas. Como é o exemplo do projeto “Conservação de 4 Espécies Raras” que envolveu o levantamento e o diagnóstico dos habitats das espécies de três pteridófitas (*Culcita macrocarpa*, *Lycopodiella cernua* e *Vandenboschia*) e da salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*), com o intuito de proteger as espécies. Este projeto envolveu toda a comunidade e a equipa de sapadores florestais na vigilância de incêndios florestais.

O envolvimento dos cidadãos em processos participativos, os projetos municipais de eficiência energética, a implementação de hortas biológicas urbanas, o sistema de recolha de resíduos porta-a-porta e a criação das associações intermunicipais Parque das Serras do Porto e Corredor do Rio Leça foram alguns dos pontos tidos em consideração pelo júri para atribuir este importante galardão ao Município de Valongo.

(Câmara Municipal de Valongo, 2021)

Desta forma, em 2022, o título European Green Leaf foi atribuído conjuntamente a Valongo (Portugal) e Winterswijk (Países Baixos). O Prémio European Green Leaf reconhece cidades de toda Europa com uma população de 20 000 habitantes e até 100 000 habitantes. Este foi concebido para promover, incentivar, identificar e encorajar as cidades europeias dos seus esforços a nível ambiental. O regime centra-se especialmente nos esforços que geram crescimento verde e novos postos de trabalho. O concurso europeu

reconhece o empenho de uma cidade em melhores resultados ambientais e é apresentado anualmente pela Comissão Europeia em conjunto com o European Green Capital Award.

Bibliografia

- Associação de Municípios Parque das Serras do Porto. (2017). *Parque das Serras do Porto*. Empresa Diário do Porto.
- Câmara Municipal de Valongo. (2008). *Serras de Valongo: tanto para descobrir!* Câmara Municipal de Valongo.
- Câmara Municipal de Valongo. (2021, Setembro 10). *Valongo vence prémio ambiental European Green Leaf 2022 da Comissão Europeia*. https://ambiente.cm-valongo.pt/pages/643?news_id=61
- European Commission. (2022, Março 21). *O que é a rede Natura 2000?* https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/faq_pt.htm
- Museu Virtual da Biodiversidade. (2022). *Chioglossa lusitânica (Salamandra-lusitânica)*. <https://www.museubiodiversidade.uevora.pt/elenco-de-especies/biodiversidade-actual/anfibios/chioglossa-lusitânica/>
- Neiman, Z., Freire, J. B., & Melo, D. C. (2020). *Sustentabilidade: uma política para o século XXI*. CD.G Casa de Soluções e Editora.
- Pereira, H., Domingos, T., & Vicente, L. &. (2009). *Ecosistemas e Bem-Estar Humano*. Escolar Editora.
- Vaz, C. R., & Uriona, M. (2019). Inovação e Sustentabilidade: Origem, Evolução e Desafios. *Revista de Engenharia de Produção*, 1 (1), 7-28.

Aprendizagens Essenciais

Nas Aprendizagens Essenciais do 2º Ciclo do Ensino Básico em História e Geografia de Portugal, especialmente no 5ºano de escolaridade, podemos encontrar no domínio, a Península Ibérica - Localização e quadro natural, algumas temáticas que podem ser trabalhadas a partir deste relatório, tais como:

- Localizar Portugal continental e insular, em relação a diferentes espaços geográficos (Península Ibérica, Europa, Mundo), com recurso aos pontos cardeais e colaterais e a outros elementos geográficos de referência;
- Descrever e representar em mapas as principais características da geografia física (relevo, clima, hidrografia e vegetação) em Portugal e na Península Ibérica, utilizando diferentes variáveis visuais (cores e símbolos);
- Utilizar representações cartográficas (em suporte físico ou digital) na localização dos elementos físicos do território e na definição de itinerários;
- Aplicar as TIC e as TIG para localizar e conhecer características físicas do território português e da Península Ibérica;





CAPÍTULO V

A IMPORTÂNCIA DA VALORIZAÇÃO DOS BIORRESÍDUOS

Marília Correia Borges, Agrupamento de Escolas de Sines.

Lab2PT, Instituto das Ciências Sociais, Universidade do Minho, Braga, Portugal. Doutoranda em Geografia, especialidade em Geografia Humana, Instituto das Ciências Sociais, Universidade do Minho. Professora de Geografia no Agrupamento de Escolas de Sines.

Resumo

A produção de resíduos tem vindo a aumentar em consequência da forte urbanização e industrialização. Assim, a União Europeia estabeleceu políticas de gestão de resíduos urbanos, nomeadamente a Diretiva (UE) 2018/851 que se tem focado na gestão e valorização dos biorresíduos, e nos princípios da economia circular. Deste modo, Portugal, como país-membro, ficou submetido aos novos compromissos económicos, sociais e ambientais estipulados. Os biorresíduos em Portugal representam cerca de 40% dos resíduos urbanos, por isso a sua valorização é imprescindível, visto que a produção de biogás permite a produção de energia que pode ser introduzida na rede nacional e o composto orgânico obtido revela-se essencial para o desenvolvimento dos solos. A nível escolar, as disciplinas de Geografia e de Cidadania e Desenvolvimento abordam o tema da sustentabilidade, assim como a importância da valorização dos resíduos.

Palavras-Chave: Biorresíduos, economia circular, União Europeia

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a população mundial tem registado um crescimento exponencial associado à forte urbanização e industrialização, o que faz com que a produção de resíduos urbanos seja superior (Das *et al.*, 2019). Nesse sentido, torna-se indispensável a adoção de políticas que reduzam os efeitos no ambiente. Com efeito, a Assembleia-Geral das Nações Unidas (ONU) elaborou a Agenda 2030 que é composta por 17 objetivos para o Desenvolvimento Sustentável ao nível ambiental, social e económico. De entre esses destaca-se o objetivo número 12, Produção e Consumo Sustentáveis, que visa a redução considerável da geração de resíduos por via da prevenção, redução, reciclagem e reutilização e a diminuição para metade do desperdício de alimentos *per capita* a nível mundial (Comissão Nacional da Unesco).

À semelhança da ONU, a Comissão Europeia elaborou um Pacto Ecológico Europeu PEE (European Green Deal), uma vez que a poluição, a perda de biodiversidade e as alterações climáticas constituem-se como ameaças à degradação do ambiente. Este pacto estabeleceu o enquadramento das políticas da União Europeia a aplicar nas próximas décadas, cujo objetivo é conceber até 2050 uma economia neutra em carbono, mais eficiente no uso dos recursos naturais e ma-

teriais e conducente a equidade e inclusão intergeracional (APA, 2020).

Um dos principais alicerces do pacto ecológico consistiu na criação de um modelo económico circular que permite a gestão dos recursos naturais, a redução da pressão sobre estes, a criação de um crescimento sustentável e postos de trabalho, uma vez que os recursos são transformados e valorizados para a conceção de novos produtos. No futuro perspectiva-se uma menor quantidade de recursos e, como resultado, será imprescindível o recurso à economia global sustentável através da habilidade de recuperar e gerir esses recursos (Vea *et al.*, 2018).

Aquando da criação do pacto ecológico surgiu a Diretiva (UE) 2018/851 que impõe aos estados-membros a implementação de redes de colheita seletiva dos biorresíduos ou a separação e reciclagem dos biorresíduos na sua origem até 31 de dezembro de 2023. Por biorresíduos entendem-se os resíduos biodegradáveis provenientes de unidades de aprovisionamento de refeições e de retalho, campos desportivos, espaços verdes, assim como resíduos oriundos dos restaurantes, cantinas, cozinhas das habitações e de unidades de transformação de alimentos (Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2011). Estes resíduos, quando depositados em aterros em conjunto com os resíduos urbanos, provocam gases com efeito de estufa, visto que contêm alto teor de carbono biológico que, ao sofrer o processo de degradação, gera metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) que são emanados para a atmosfera. A Diretiva ainda contempla uma meta para redução da deposição em aterro e os países-membros devem assegurar que a partir de 2030 os aterros não devem aceitar resíduos urbanos, uma vez que estes são apropriados para reciclagem ou outros tipos de valorização. Foram elaboradas novas metas para a reutilização e reciclagem para 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%). Além disso, a metodologia para o cálculo da taxa de reciclagem também sofreu alterações, sendo que esta é muito importante, visto que permite a identificação dos hábitos de separação dos resíduos por parte da população e o cuidado dos Sistemas de Gestão dos Resíduos Urbanos neste assunto, quer ao nível da sensibilização e educação da população, quer ao nível da capacidade das infraestruturas. Assim, é permissível perceber os lugares onde a separação dos biorresíduos será mais considerável. Deverão, igualmente, os estados-membros apresentar um relatório sobre o plano de concretização e valorização dos biorresíduos, bem como dos resíduos urbanos (APA, 2020).

A gestão demonstra-se particularmente desafiante nas áreas cujas altitudes são mais elevadas e os declives mais irregulares, por isso o desenvolvimento sustentável e a recolha de resíduos nessas áreas são comprometidos pela acessibilidade e dessa forma consome-se mais combustível o que leva a um aumento das emissões de gases com efeito de estufa. Nessas áreas a gestão dos resíduos deve ser um dos focos porque estas desempenham um papel fundamental no fornecimento de alimentos, água, energia e outros serviços (Alfthan, *et al.*, 2016).

A gestão de resíduos constitui-se como um desafio à escala mundial e envolve soluções de diversas áreas disciplinares, nomeadamente, economia, geografia, planeamento regional, demografia, engenharia, saúde pública, conservação e comunicações (Russo, 2003).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) em Portugal

Segundo os censos de 2021, a população residente diminuiu face ao ano de 2010 (Instituto Nacional de Estatística, 2021). No entanto, a produção de resíduos urbanos subiu nos últimos anos, sendo que no ano de 2012 a produção foi de 456 kg por habitante e aumentou no ano de 2020 para 512kg por habitante, ou seja, diariamente cada habitante produz aproximadamente 1,40kg (APA, 2021).

Na União Europeia, no ano 2020, produziram-se em média 505 kg por habitante, portanto Portugal encontra-se acima da média europeia (Eurostat, 2021).

Os resíduos urbanos diferenciam-se dos demais resíduos ao nível da origem, composição, volume de produção e modelos de gestão (Portal do Estado do Ambiente, 2021).

No âmbito da gestão dos resíduos, surgiu a Diretiva nº 2008/98/CE do Parlamento Europeu, também denominada Diretiva Quadro dos Resíduos, que estabeleceu uma hierarquia (Figura 25) onde existe uma ordem de prioridades no âmbito da gestão dos resíduos (APA, 2019).

Figura 27- Hierarquia dos resíduos



Fonte- APA, 2019

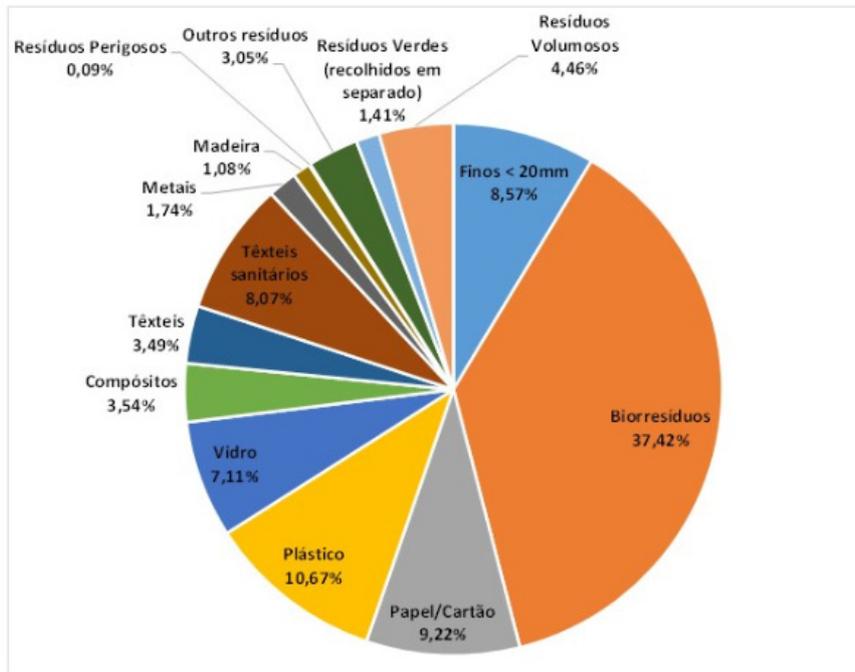
A prevenção e a redução dos resíduos são os principais focos, sendo que a eliminação deverá ser equacionada quando as outras opções não estiverem disponíveis.

Os resíduos urbanos são compostos por diferentes componentes e os biorresíduos constituem um papel de destaque com um valor a rondar os 37% (Figura 26). Esta caracterização foi elaborada com base na Portaria n.º 851/2009, de 7 de agosto.

De modo a executar as metas e objetivos nacionais e comunitários, foi elaborado o Plano Estratégico de Resíduos Urbanos (PERSU). Este plano teve início no ano de 1997 e constitui-se como um instrumento no âmbito dos resíduos urbanos. Além disso, estabelece orientações, políticas e prioridades para os resíduos que são geridos pelos sistemas de gestão de resíduos urbanos.

Este plano foi sofrendo alterações ao longo dos anos e entre 2007 e 2016 foi aprovado o PERSU II que teve como objetivo o aumento da reciclagem e a redução da deposição dos resíduos nos aterros. Entre 2014 e 2020 surgiu o PERSU 2020 cujo propósito consistiu em assegurar a proteção da saúde e do ambiente, com recurso

Figura 28: Caracterização física média dos resíduos urbanos produzidos no Portugal Continental em 2021.



Fonte- APA, 2021

a tecnologias, processos e infraestruturas apropriadas (Ministério do Ambiente, Ordenamento do território e energia, 2014). Foram definidas algumas metas nacionais a executar até 2020, a saber:

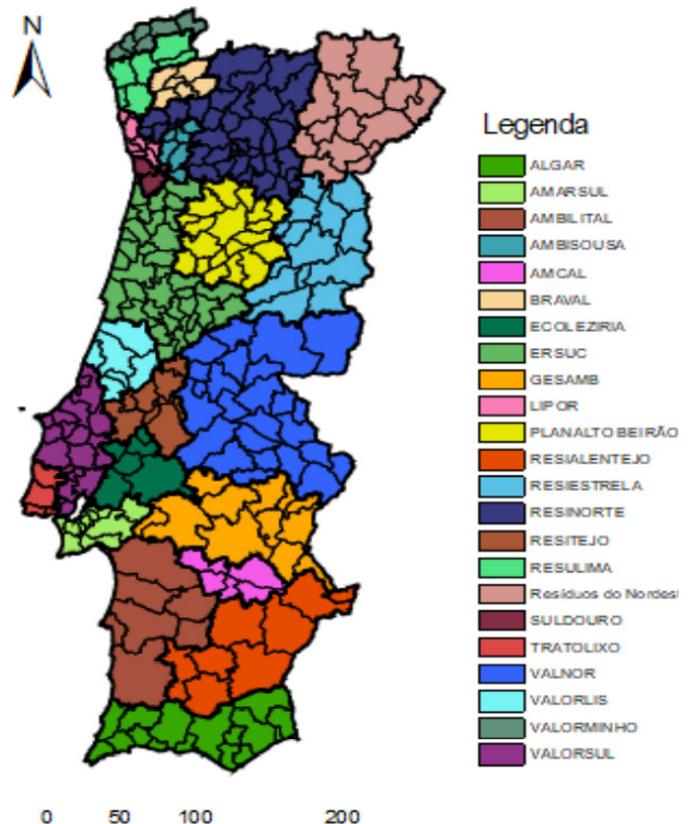
- Prevenção de resíduos: Até 31 de dezembro de 2020, alcançar uma redução mínima da produção de resíduos por habitante de 10%;
- Preparação para reutilização e reciclagem: Até 31 de dezembro de 2020, aumentar para um mínimo global de 50%, em peso, a preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos urbanos incluindo o papel, o cartão, o plástico, o vidro, o metal, a madeira e os resíduos urbanos biodegradáveis – Reciclagem de resíduos de embalagens: Até 31 de dezembro de 2020 deveria ser garantida, a nível nacional, a reciclagem de, no mínimo, 70%, em peso dos resíduos de embalagens.

Foram também definidas algumas medidas, nomeadamente, diminuição da deposição dos resíduos urbanos em aterros, prevenção da feitura e perigosidade dos resíduos urbanos, acréscimo da preparação para a reciclagem, reutilização e da qualidade dos recicláveis, reforço do fomento tecnológico, da investigação, da inovação e da internacionalização do setor.

Este plano foi revisto, uma vez que se verificou um afastamento face à meta comunitária para a reciclagem e reutilização para o ano de 2020, que consta na Diretiva n.º 2008/98/CE. Nesse sentido, foram efetuadas alterações que resultaram na elaboração do PERSU 2020+ que pretende o cumprimento dos compromissos assumidos até 2035. Este plano atribui a responsabilidade de gestão e aos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos, Municípios e Entidades Gestoras (Figura 27) (APA, 2019).

Portugal Continental dispõe de 23 sistemas de gestão de resíduos urbanos (SGRU), sendo que 12 são multimunicipais e 11 são intermunicipais, geridos por municípios ou associação de municípios.

Figura 29: Sistemas de gestão de resíduos urbanos em Portugal Continental.



Fonte: APA, 2019

Cabe a estes sistemas definirem as melhores estratégias para a gestão dos seus resíduos, tendo em conta o cumprimento das metas e objetivos estabelecidos a vários níveis.

A importância do reconhecimento dos Biorresíduos

Os biorresíduos estão presentes no nosso dia-a-dia quando efetuamos uma refeição e quando deitamos ao lixo os seus restos. Estes resíduos correspondem a cerca de 40% do lixo comum, compreendendo os resíduos alimentares e os resíduos verdes que correspondem aos resíduos biodegradáveis oriundos de jardins e de parques.

Como referido na introdução, a deposição em aterro dos biorresíduos acarreta implicações na libertação de gases que provocam o efeito de estufa, mas a degradação devido à sua composição física também apresenta outras implicações, tais como a produção de odores, produção de lixiviados que afetam as propriedades das águas subterrâneas e superficiais e a necessidade de espaço pela ocupação dos resíduos. Assim, revela-se extremamente necessário o aproveitamento destes resíduos para melhoria da saúde ambiental e humana.

O aproveitamento dos biorresíduos vai ao encontro de um dos princípios instituídos pela União Europeia que consiste na transição para uma bioeconomia circular. Este modelo económico ganhou atenção como conceito chave para o desenvolvimento de ciclos técnicos e biológicos fechados (Figura 28).

Neste sistema os recursos são reciclados de forma indefinida sem degradação das suas propriedades, ou até da devolução ao seu ecossistema natural sem prejudicar o ambiente (Vea *et al.*, 2018). Além disso, este modelo ajuda a criar formas inovadoras de pro-

dução, protege da volatilidade dos preços, impulsiona a competitividade da União Europeia e a criação de postos de trabalho a todos os níveis de competências que irá permitir a coesão social. As emissões de dióxido de carbono serão reduzidas e a poupança de energia será notória, o que fomenta o desenvolvimento mais sustentável (Comissão Europeia, 2015).

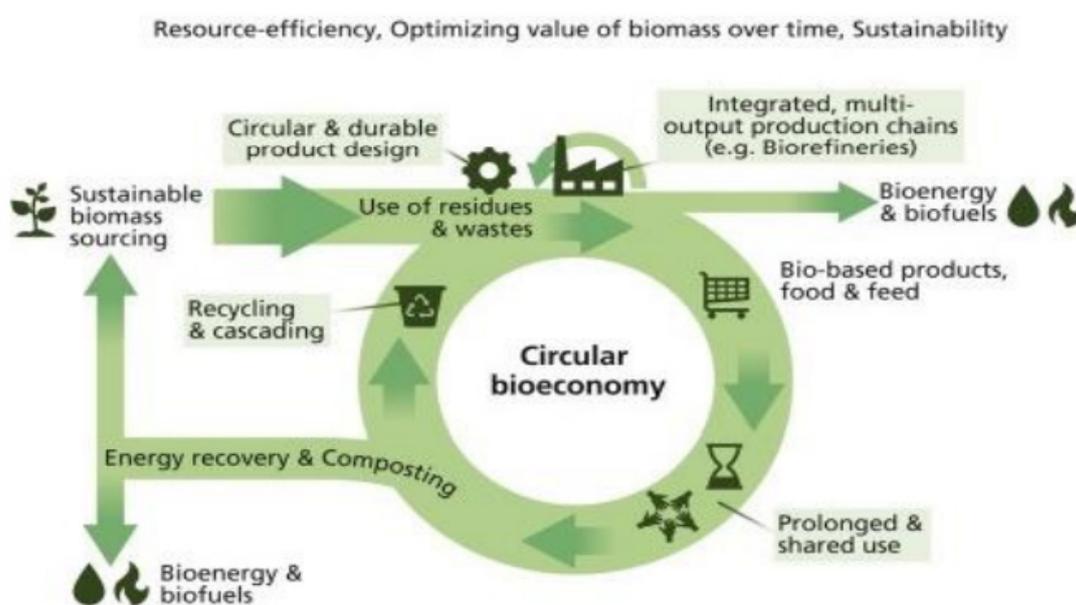
A produção de produtos com base biológica provem das biorrefinarias que detêm tecnologias e processos de conversão da biomassa e dos biorresíduos em matéria-prima com vista a diferentes utilizações finais (Vea *et al.*, 2018).

Existem diversas aplicações dos biorresíduos, nomeadamente, ao nível dos solos os biorresíduos constituem-se como nutrientes (fertilizantes) importantes e a conversão dos resíduos orgânicos pode reduzir a poluição ambiental (Chia *et al.*, 2020). A título de exemplo, existe um corretivo agrícola orgânico denominado NUTRIMAS conseguido através da valorização dos biorresíduos (APA, 2020).

O uso de combustíveis fósseis está associado a diversos problemas ambientais, principalmente à emissão de gases com efeito de estufa. Por esse motivo, cada vez mais urge a necessidade de se apostar fortemente na produção de energias renováveis através de recursos ou resíduos biológicos (Achinas *et al.*, 2017).

O biogás é proveniente da digestão anaeróbica, que se constitui como uma tecnologia eficiente que combina a produção de biocombustíveis com a gestão dos resíduos sustentáveis. Dessa forma, parte do carbono orgânico presente nos resíduos é convertido formando o biogás. A Alemanha é o país pioneiro na produção global de biogás, com aproximadamente 25% da capacidade instalada, devido ao grande desenvolvimento de plantas de biogás nos espaços onde se pratica agricultura (Achinas *et al.*, 2017). Atualmente, diversos países já se envolveram no desenvolvimento

Figura 30: Bioeconomia circular.



Fonte: Stegmann *et al.*, (2020).

de novos caminhos para a produção de biogás através dos biorresíduos e da biomassa, sendo que muitos países europeus já estabeleceram condições favoráveis para a produção de eletricidade através do biogás.

Apesar do biogás ser uma substituição promissora (ou contribuição) para as redes de gás, a quantidade produzida ainda é limitada quando comparada com o consumo global anual (Achinas *et al.*, 2017).

Em Portugal a recolha de biorresíduos é essencialmente realizada com recurso a circuitos de recolha de resíduos indiferenciados, no entanto, os municípios que abarcam os sistemas de gestão de resíduos urbanos LIPOR, TRATOLIXO e VALORSUL utilizam os circuitos únicos para recolha seletiva de biorresíduos e, desta forma, constituem-se como uma referência na prevenção e na valorização dos biorresíduos no nosso país.

Os biorresíduos na disciplina de Geografia

A educação ambiental tem como objectivo formar alunos conscientes para adquirirem hábitos de prevenção e conservação dos recursos naturais existentes.

O desenvolvimento sustentável está consagrado na educação ambiental, que é um dos temas abordados nas disciplinas de Geografia no 9º ano de escolaridade e de Cidadania e Desenvolvimento. Segundo Borges *et al.*, (2022) a disciplina de Geografia deve propiciar o desenvolvimento de uma ética ambiental, tendo uma função interventiva na mudança dos comportamentos e das mentalidades.

O tema dos biorresíduos encontra-se inserido nas aprendizagens essenciais do 9º ano de escolaridade (Tabela 4).

Tabela 4: Aprendizagens essenciais no tema: Ambiente e Sociedade

Aprendizagens essenciais no tema: Ambiente e Sociedade

Identificar soluções técnico-científicas que contribuam para reduzir o impacto ambiental das atividades humanas (ex.: reabilitação, utilização de produtos biodegradáveis, energias renováveis; 3Rs, etc.).

Aplicar as Tecnologias de Informação Geográfica, para localizar, descrever e compreender contrastes no desenvolvimento sustentável.

No sentido de auxiliar os docentes na abordagem das questões relacionadas com a educação ambiental surgiu o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade elaborado por Câmara *et al.*, (2018). No que concerne ao tema Produção e Consumo Sustentáveis, os subtemas estão relacionados com os resíduos e com a economia verde (Tabela 5).

Tabela 5: Sub temas da Produção e Consumo Sustentáveis.

II - Produção e Consumo Sustentáveis

Subtema A – Resíduos

Conhecer o ciclo de vida de diferentes bens de consumo:

- Compreender o ciclo de vida de um produto.
- Reconhecer a importância de práticas que visam a redução e otimização dos resíduos.
- Conhecer formas de valorização dos resíduos.
- Reconhecer a importância para a gestão de resíduos do eco design na conceção dos produtos.

Incorporar práticas de consumo responsável:

- Adotar práticas de frugalidade no consumo responsável.
- Privilegiar práticas de consumo responsável que visem a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos.
- Adotar comportamentos e práticas adequadas para a valorização dos diferentes tipos de resíduos.

Subtema B – Economia Verde

Compreender o conceito de economia verde:

- Refletir sobre a mudança de paradigma da economia linear para a economia circular.
- Reconhecer o papel da economia verde enquanto estratégia para a promoção de modelos sustentáveis de desenvolvimento.
- Conhecer a necessidade de compromissos entre os diversos setores de atividade (exemplos: pesca, agricultura, indústria, serviços) face aos limites dos recursos.

Sugestão de atividades

Os alunos na disciplina de Geografia podem articular com o projecto Eco-Escolas da sua escola e construir recipientes para depositarem os resíduos biodegradáveis. Posteriormente, deverão efetuar a monitorização regular do destino dos resíduos e das quantidades obtidas para perceberem qual o impacto desta medida. Além disso, a escola pode criar uma horta e utilizar os resíduos biodegradáveis como fertilizante natural, envolvendo diretamente os alunos no processo.

Os alunos podem efetuar uma visita de estudo ao sistema de gestão de resíduos urbanos da sua área de residência para perceberem quais os processos associados à gestão dos resíduos.

Considerações finais

A vida no nosso planeta está em constante ameaça, por isso é fundamental a promoção do equilíbrio entre a sociedade, ambiente e a economia. Assim, surgiu o conceito de economia circular ou bioeconomia que visa o desenvolvimento de produtos ecologicamente eficientes e de novos serviços e produtos economicamente acessíveis.

O atual padrão de consumo energético leva à ocorrência de danos irreversíveis nos ecossistemas e nas populações, como tal, a

utilização e a valorização dos biorresíduos constitui-se como uma excelente prática para a diminuição da degradação do ambiente. No entanto, para o nosso país, assim como para União Europeia, a gestão dos biorresíduos constitui-se como um enorme desafio, uma vez que nem todas as regiões apresentam as melhores condições para o seu aproveitamento.

Um dos maiores desafios que a nossa sociedade enfrenta é a nossa postura face ao ambiente, por isso a educação ambiental permite que os alunos desde cedo adotem conhecimentos que permitam a mudança. A consciencialização dos alunos em relação à reciclagem dos resíduos e ao seu aproveitamento é importante, na medida em que desperta o seu pensamento crítico. Nesse sentido, as disciplinas de Geografia e Cidadania e Desenvolvimento apresentam um papel ativo para a diminuição de comportamentos nocivos ao ambiente e consciencialização dos jovens, nomeadamente no que diz respeito ao tratamento de resíduos.

Referências Bibliográficas

- Achinas, S., Achinas, V., & Euverink, G. J. W. (2017). A technological overview of biogas production from biowaste. *Engineering*, 3(3), 299-307.
- Alfthan, B., Baker, E., Rucevska, I., Westerveld, L., Schoolmeester, T., Semernya, L., ... & Memon, M. (2016). Waste Management Outlook for Mountain Regions: Sources and Solutions.
- APA. (2020). *Biorresíduos conta certas nos resíduos*. Consultado a 10 de Outubro de 2022 Disponível em <https://eco.nomia.pt/contents/documentacao/2020-orientacoes-biorresiduos-v1.pdf>
- APA. (2017). PERSU 2020 - *Relatório de Avaliação 2016*. Amadora.
- APA. (2019). *Persu2020+ reflexão estratégica e a ajustamentos às medidas do persu 2020*
- Borges, M. C., Bateira, C., & Bento-Gonçalves, A. (2022). Perceção dos alunos de uma escola em ambiente urbano, sobre o impacto dos incêndios rurais na sociedade, no território e no ambiente. *Territorium*, (29 (I)), 77-88.
- Câmara, A. C., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I., ... & de Castro, S. T. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. DGE. Disponível em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao_Ambiental/documentos/ref_erenal_ambiente.pdf
- Chia, W. Y., Chew, K. W., Le, C. F., Lam, S. S., Chee, C. S. C., Ooi, M. S. L., & Show, P. L. (2020). Sustainable utilization of biowaste compost for renewable energy and soil amendments. *Environmental pollution*, 267, 115662.
- Comissão Europeia. (2015). Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões - fechar o ciclo - plano de ação da UE para a economia circular, Disponível <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=ES>
- Das, S., Lee, S. H., Kumar, P., Kim, K. H., Lee, S. S., & Bhattacharya, S. S. (2019). Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of cleaner production*, 228, 658-678. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619314209>
- Instituto Nacional de Estatística. (2021). Censos 2021. Disponível em https://www.ine.pt/scripts/db_censos_2021.ht
- Ministério do Ambiente e do Ordenamento do território (2011) Lei n.º 35/2011 de 17 de Junho, *Diário da República*, 1.ª série — N.º 116 — 17 de Junho de 2011. https://www.ccdrc.pt/index.php?option=com_docman&view=download&id=2544&Itemid=739
- Ministério do Ambiente, Ordenamento do território e energia. (2014). Portaria n.º 187-A/2014, *Diário da República*, 1.ª série — N.º 179 — 17 de setembro de 2014. <https://dre.pt/dre/detalhe/portaria/187-a-2014-56928479>
- Russo, M. (2003). *Tratamento de Resíduos Sólidos*. Dissertação de mestrado em engenharia civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil, Coimbra.
- Stegmann, P., Londo, M., & Junginger, M. (2020). *The Circular Bioeconomy: Its elements and role in European bioeconomy clusters*. Resources, Conservation & Recycling: X, 100029
- Veá, E. B., Romeo, D., & Thomsen, M. (2018). *Biowaste valorisation in a future circular bioeconomy*. Procedia Cirp, 69, 591-596.

Outras Fontes

- Agência Portuguesa do Ambiente, 2021- Disponível para consulta online em <https://apambiente.pt/residuos/dados-sobre-residuos-urbanos>
- Comissão Nacional da Unesco- Disponível para consulta online em <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/os-17-ods>
- Eurostat, 2021 - Disponível para consulta online em https://ec.europa.eu/info/departments/eurostat-european-statistics_pt
- Portal do Estado do Ambiente, 2021 - Disponível para consulta online em <https://rea.apambiente.pt/content/produ%C3%A7%C3%A3o-e-gest%C3%A3o-de-res%C3%ADuos-urbanos>



CAPÍTULO VI

TRANSIÇÃO PARA A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

João Monteiro, Universidade do Minho

Lab2PT, Doutorando em Geografia, especialidade em Geografia e Planeamento Regional, Instituto de Ciências Sociais.

Resumo

A mobilidade sustentável assume-se como um dos principais desafios do planeamento urbano contemporâneo. A massificação do automóvel iniciada no séc. XX veio alterar profundamente os padrões de mobilidade da sociedade e a morfologia da própria cidade. A cidade passou a ser progressivamente desenhada e planeada em torno do veículo motorizado individual que excluiu os outros modos de transportes, sobretudo os modos suaves, como andar a pé ou de bicicleta. Porém, este fenómeno acarreta consigo inúmeras externalidades negativas em termos ambientais, económicos e sociais. As diretrizes (inter)nacionais exigem, assim, uma transição para a mobilidade sustentável, invertendo a noção presente da pirâmide modal, no qual os modos suaves devem ser privilegiados em detrimento do automóvel. Neste contexto, os Sistemas de Informação Geográfica podem dar um valioso contributo no planeamento estratégico dos territórios, particularmente no que diz respeito aos desafios da mobilidade (in)sustentável.

INTRODUÇÃO

A mobilidade sustentável assume-se como um dos principais desafios da atualidade, face aos impactes que a dependência sobre o automóvel causa ao nível do ambiente, da economia e da sociedade. Urge, pois, priorizar os modos suaves, como andar a pé ou de bicicleta, em detrimento dos veículos motorizados. Desenhar cidades para todos, nomeadamente crianças, idosos e pessoas com deficiência, é traduzir uma visão mais igualitária, inclusiva e sustentável para as nossas cidades. Face ao exposto, considero fundamental pensar a transição para a mobilidade sustentável em contexto escolar, de modo a estimular os mais jovens a utilizar os modos suaves nas suas deslocações casa-escola e a não perpetuar o ciclo de dependência do automóvel quando forem adultos.

Automobilização das (So)ci(ed)ades

Desde os primórdios da civilização que as cidades foram planeadas e desenhadas em função da capacidade de deslocação das pessoas, sendo a escala humana um princípio basilar do desenho urbano. As cidades desenvolviam-se segundo uma estrutura urbana compacta, densa e de proximidade, onde as principais fun-

ções, como a habitação, serviços, comércio, estavam concentradas no centro da cidade e acessíveis a pé.

Contudo, em 1886, através do alemão Karl Benz, surge uma invenção que viria a transformar radicalmente o equilíbrio espacial e social das ruas que existiu durante milhares de anos: o automóvel. Numa fase inicial, e tal como ocorre em muitas tecnologias, o custo de aquisição do automóvel ainda era limitado pelo seu elevado valor, sendo adquirido apenas pelos segmentos mais ricos da sociedade. Foi precisamente este contexto que Henry Ford aproveitou e, em 1908, introduziu a produção em massa (e para as massas) na indústria automobilística com o Modelo T, ficando acessível a uma franja significativa da população.

Apesar de uma resistência pública inicial, o automóvel começou a invadir as ruas das cidades ao longo do séc. XX e cujo fenómeno ainda perdura. Neste sentido, ao longo do século XX (numa primeira fase nos EUA e, posteriormente, na Europa, após a Segunda Guerra Mundial) assistimos ao desenho das cidades em torno do automóvel, verificando-se uma transformação disruptiva nos padrões de mobilidade e de urbanização. Mantas (2015) descreve as características desta nova cidade após a difusão massiva do automóvel:

“A cidade anterior ao automóvel é a cidade da harmonia clássica, da unidade, a cidade densa, compacta, centrípeta, assente na proximidade, na mistura de funções, em que a vida se desenrola no centro, para o qual confluem as atividades e as pessoas.

A cidade cuja forma é estável e o modo de deslocação predominante é o caminhar. Esta urbe tem vindo a transformar-se ao longo dos séculos, dando lugar a uma outra cidade, à cidade dos subúrbios e das periferias, que se caracteriza por fracas densidades, pela ausência de um centro único e pela monofuncionalidade”

(Mantas, 2015: 63).

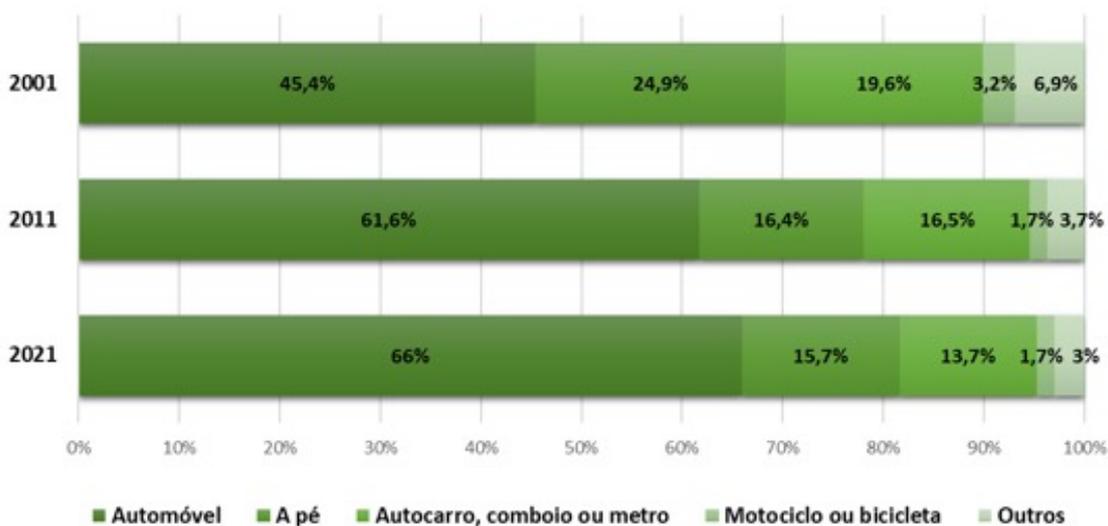
A rede rodoviária em Portugal expandiu-se significativamente a partir da década de 1980, sendo que esta expansão se verificou, sobretudo, ao nível das autoestradas, passando de 196 km em 1985 para 3.065 km em 2021, enquanto no mesmo período, registou-se uma diminuição na rede ferroviária (3.607 km em 1985 para 2.527 km em 2021). Ou seja, em apenas quatro décadas, o país ganhou aproximadamente 2.870 km de autoestradas e perdeu 1.080 km de ferrovias, o que constitui um evidente incentivo à utilização do automóvel (PORDATA, 2023).

Efetivamente, ao longo do tempo, o automóvel foi adquirindo uma importância significativa com um consequente aumento das taxas de motorização. No caso português, existiam, no início da década de 1950, aproximadamente, 70 automóveis por cada 1000 habitantes (APA, 2010). Em 1990 passou para 185 e em 2021, o número de automóveis em Portugal quase triplicou, passando a ser dos países da União Europeia com maior taxa de motorização: 544 automóveis/1000 habitantes (APA, 2023).

Uma análise à evolução da repartição modal em Portugal, entre 2001 e 2021 (Figura 29), permite verificar que o automóvel continua a ser o meio de transporte mais utilizado nas deslocações pendulares, inclusive reforçando a sua utilização, passando dos 45,4% em 2001 para os 66% em 2021. Por outro lado, verifica-se uma diminuição ao nível do andar a pé (24,9% em 2001 para 15,7% em 2021) e ao nível do transporte público (19,6% em 2001 para 13,7% em 2021). De referir ainda que, apesar dos valores do uso do motociclo e da bicicleta estarem agregados, é sabido que a utilização da bicicleta em 2021 representa apenas 0,58%, o que corresponde a um acréscimo de uns residuais 0,05% face a 2011 (INE, 2023).

passando dos 45,4% em 2001 para os 66% em 2021. Por outro lado, verifica-se uma diminuição ao nível do andar a pé (24,9% em 2001 para 15,7% em 2021) e ao nível do transporte público (19,6% em 2001 para 13,7% em 2021). De referir ainda que, apesar dos valores do uso do motociclo e da bicicleta estarem agregados, é sabido que a utilização da bicicleta em 2021 representa apenas 0,58%, o que corresponde a um acréscimo de uns residuais 0,05% face a 2011 (INE, 2023).

Figura 31: Evolução da repartição modal, entre 2001 e 2021

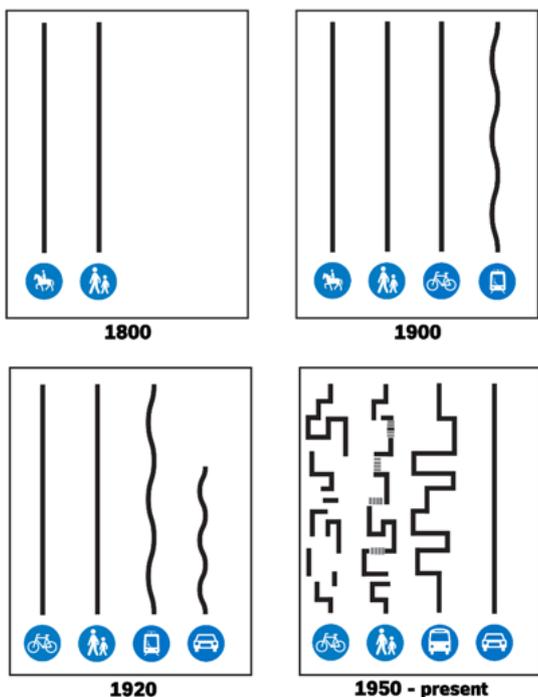


Fonte: Instituto Nacional de Estatística (2021)

Como tal, os dados demonstram uma crescente dependência do automóvel e que vai ao encontro do antropólogo Manuel Ramos que defende o “fenômeno da automobilização das sociedades contemporâneas” (Ramos, 2003: 185).

Verifica-se, então, um monoplaneamento que privilegia as necessidades do veículo motorizado em detrimento de outras formas de mobilidade, nomeadamente a deslocação pedonal e ciclável, que foram marginalizadas e forçadas a ceder espaço para a construção da “cidade-automóvel”. (Figura 30).

Figura 32: Evolução do planeamento da mobilidade urbana



Fonte: Copenhagenize (2013)

Desta forma, a cidade tem vindo a sofrer um processo de desumanização, contribuindo para a perda da escala humana e a deterioração da qualidade do espaço público (Gehl, 2013). Os espaços públicos contemporâneos são marcados pela fragmentação e descontinuidade dos tecidos urbanos e pela existência de barreiras urbanísticas e arquitetónicas. Tal, potencia formas de exclusão e de inacessibilidade ao espaço público, sobretudo daqueles mais vulneráveis, como os idosos e as crianças, dando origem à “cidade das imobilidades” (Teles, 2014).

Este modelo de mobilidade assente no automóvel gera ainda um conjunto de impactes negativos em termos ambientais (e.g., emissão de Gases com Efeito de Estufa, ruído, fragmentação da paisagem), económicos (e.g., congestionamentos, encargos com a expansão/manutenção da infraestrutura e frota automóvel), e sociais (e.g., sinistralidade, saúde, qualidade de vida, coesão social, degradação do espaço público).

Nesta lógica, a mobilidade assume-se como um dos principais desafios que têm merecido particular atenção, pois o setor dos transportes constitui um dos mais relevantes fatores para a (in)

sustentabilidade urbana, com evidentes impactes negativos sobre o ambiente, a economia e a sociedade.

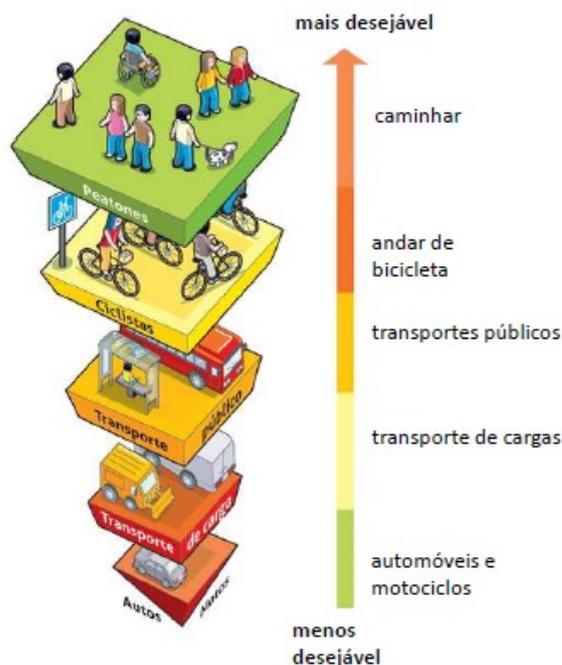
Alteração do Paradigma: O Desenho de Cidades Para as Pessoas

Depois de décadas de negligência com a dimensão humana e de se conhecerem os malefícios provenientes de uma mobilidade insustentável, agora, no século XXI, existe a necessidade e a vontade de se criarem cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis, isto é, verdadeiras cidades para pessoas (Gehl, 2013). Tal, tem-se verificado em diversas cidades, como Barcelona com o projeto “Superblocks” ou Paris com o projeto “Cidade dos 15 minutos”, que têm sido exemplos de sucesso nesta nova tendência de humanização e descarbonização no planeamento urbano contemporâneo.

Este facto é impulsionado pela diretrizes internacionais e nacionais que apelam a uma transição para uma mobilidade (mais) sustentável, através da redução na dependência do uso do automóvel e o foco noutros meios de transporte mais sustentáveis. Desde logo os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pelas Nações Unidas em 2015, nomeadamente o ODS n.º 11 que visa “tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis”.

A nível europeu, a Comissão Europeia definiu como objetivo reduzir as suas emissões de GEE em, pelo menos, 55% até 2030, em comparação com os níveis de 1990, e de atingir a neutralidade carbónica até 2050. Além disso, recentemente foi aprovada a proi-

Figura 33: Pirâmide modal desejada



Fonte: Adaptado de <https://mexico.itdp.org/download/jerarquia-de-la-movilidad-2013/>

bição de venda de novos automóveis com motores de combustão interna a partir de 2035 (Parlamento Europeu, 2023).

A nível nacional, a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Pedonal (ENMAP) tem como meta atingir uma quota modal de deslocações pedonais de 25% até 2027 e 35% até 2030, recordando que a média nacional atual (dados dos Censos 2021) é de apenas 16%. Por sua vez, a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável (ENMAC) tem como meta alcançar a quota modal de viagens em bicicleta em 3% até 2025 e os 7,5% até 2030, sendo que atualmente esse valor encontra-se apenas nos 0,6%.

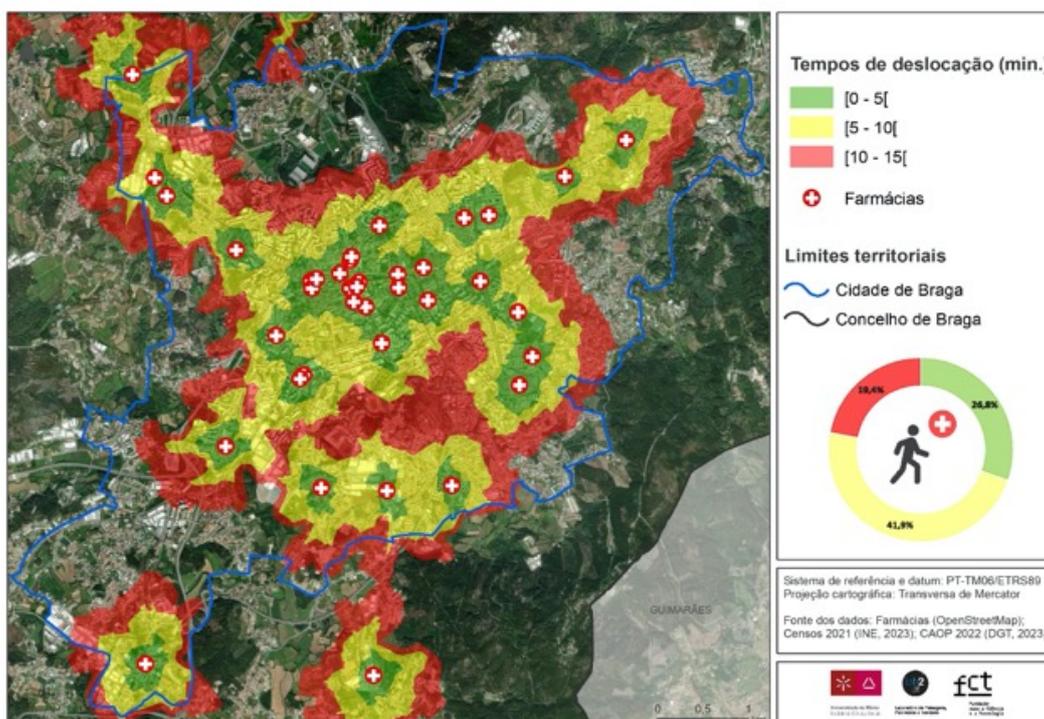
De forma a ultrapassar este desafio, a transição para uma mobilidade sustentável tem de ser, necessariamente, acompanhada por um novo desenho do espaço urbano e pela construção de cidades (mais) caminháveis e cicláveis. Neste sentido, devem-se concentrar esforços no sentido de inverter a noção presente da pirâmide modal, no qual os modos suaves, como andar a pé ou de bicicleta, devem ser privilegiados em detrimento do transporte motorizado (Figura 31).

Contributo dos SIG para a Sustentabilidade

Nas últimas décadas, tem-se verificado uma crescente aplicação das ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em diversas áreas, uma vez que de acordo com Ribeiro *et al.* (2015: 7)

“os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma ferramenta de análise espacial que facilita a tomada de decisões. Os SIG permitem visualizar e questionar as bases de dados e identificar os padrões espaciais, facilitando a sua compreensão. Do mesmo modo, permitem a criação/avaliação de cenários com base em diferentes critérios”.

Figura 34: Acesso pedonal às farmácias na cidade de Braga



Na área da mobilidade, os SIG são fundamentais no tratamento de informação base (estatística ou cartográfica) referente aos fluxos e aos padrões de mobilidade e acessibilidade de pessoas e/ou de bens. As ferramentas de análise espacial oferecem um conjunto de possibilidades, tais como identificar as rotas mais eficientes, por exemplo para a recolha de resíduos ou entrega de comida, determinar a localização ótima, por exemplo, para a instalação de um serviço, ou definir as áreas de cobertura com base no tempo de viagem ou distância a determinados locais.

De facto, os SIG apresentam enormes potencialidades para o apoio à tomada de decisão e para responder de forma eficaz às novas necessidades geradas pelas diversas dinâmicas socioespaciais contemporâneas. Tal, demonstra o importante contributo dos SIG no âmbito do planeamento estratégico dos territórios, particularmente no que diz respeito aos desafios da mobilidade (in)sustentável.

Um exemplo da aplicabilidade dos SIG é demonstrada no contexto da “Cidade dos 15 minutos” aplicado à cidade de Braga, cujo conceito se baseia no acesso da população a serviços essenciais (*e.g.*, saúde, educação, comércio, lazer ou cultura), através de deslocações a pé ou de bicicleta até 15 minutos de distância.

Através de ferramentas de análise espacial e modelação aplicadas à acessibilidade pedonal a um serviço de saúde, como por exemplo as farmácias, é possível verificar que 88,1% da população da cidade de Braga encontra-se até 15 minutos a pé de uma farmácia. De forma mais pormenorizada, 26,8% da população encontra-se a apenas 5 minutos, 41,9% entre 5 a 10 minutos e 19,4% entre 10 e 15 minutos. Por outro lado, constata-se que 11,9% da população reside a mais de 15 minutos a pé de

uma farmácia. Deste modo, os resultados permitem identificar as desigualdades espaciais existentes no acesso da população a este tipo de serviço de saúde, determinando-se quais as áreas melhor e pior servidas (Figura 32).

Sugestão de Atividades

Através de saídas de campo ou em contexto de sala de aula através da ferramenta *Street View* do *Google Maps*, os alunos poderão efetuar um diagnóstico das condições de acessibilidade pedonal das áreas à volta da escola, com a identificação das barreiras arquitetónicas e urbanísticas (e.g., passeios estreitos e/ou com pavimento degradado, passadeiras perigosas, mobiliário urbano no meio do passeio) que dão origem à “cidade das imobilidades”. Posteriormente, poderão agregar-se todos os problemas identificados e reportar aos decisores políticos locais, como a Câmara Municipal ou a Junta de Freguesia, constituindo-se, deste modo, um ato de cidadania participativa.

Outra sugestão passa pela utilização das ferramentas dos Sistemas de Informação Geográfica, de modo a identificar quais os equipamentos (e.g., uma farmácia, um museu ou um parque) que se encontram até 15 minutos de uma caminhada a partir da escola ou da casa dos alunos.

Agradecimentos

Este trabalho foi suportado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), através da Bolsa de Doutoramento SFRH/BD/146323/2019.

Referencias Bibliográficas

Agência Portuguesa do Ambiente (2023) *Relatório do Estado do Ambiente*. Disponível em: <https://rea.apambiente.pt/?language=pt-pt>

Copenhagense (2013). *A short history of traffic engineering*. Disponível em: <https://copenhagense.com/2013/01/a-short-history-of-traffic-engineering.html>

Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável (2019). Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 131/2019, de 2 de agosto. Disponível em: <https://files.dre.pt/1s/2019/08/14700/0004600081.pdf>

Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Pedonal (2022). Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 236/2022, de 22 de setembro. Versão para consulta pública disponível em: https://www.consultalex.gov.pt/ConsultaPublica_Detail.aspx?Consulta_Id=270

Gehl, J. (2013). *Cidades para Pessoas*. São Paulo: Perspectiva.

Instituto da Mobilidade e dos Transportes (2023). *Anuário Estatístico da Mobilidade e dos Transportes*. Lisboa: IMT.

Instituto Nacional de Estatística (2021). *XVI Recenseamento Geral da População e do VI Recenseamento Geral da Habitação – Resultados definitivos*. Disponível em: https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_main&xpid=CENSOS21&xlang=pt

Mantas A. (2015). *(I)Mobilidades em Espaço Urbano: Representações e Práticas em torno da Deslocação Pedonal e Velocipédica em Portugal*. Tese de doutoramento, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Parlamento Europeu (2023). *Comunicado de imprensa “proibição da venda de novos carros a gasolina e gasóleo a partir de 2035”*. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20221019STO44572/proibicao-da-venda-de-carros-a-gasolina-e-gasoleo-a-partir-de-2035>

PORDATA (2023). *Extensão da rede de autoestradas*. Disponível em: <https://www.pordata.pt/portugal/extensao+da+rede+de+autoestradas+++continente-3126>

PORDATA (2023). *Extensão da rede ferroviária*. Disponível em: <https://www.pordata.pt/portugal/extensao+da+rede+ferroviaria+total++explorada+e+desativada+++continente-3108>

Ramos, M. (2003). A automobilização do Pensamento Selvagem. In J. F. Branco & M. J. Ramos (Eds.), *Estrada Viva? Aspectos da Motorização na Sociedade Portuguesa* (pp. 183-190). Lisboa, Assírio & Alvim.

Ribeiro, V., Remoaldo, P., Gutiérrez, J. & Cadima, J. (2015). Acessibilidade e SIG no planeamento em saúde: uma abordagem baseada em modelos de alocação-localização. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, 38, 3-18.

Teles, P. (2014). *A Cidade das (i)Mobilidades. Manual técnico de Acessibilidade e Mobilidade para Todos*. Porto: MPT.



CAPÍTULO VII

WEBGIS

Vitor Ribeiro, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

O RACIOCÍNIO ESPACIAL E AS TIG

As difusões das Tecnologias de Informação Geográfica têm vindo a mudar a sociedade. O recurso a ferramentas geográficas como são o caso do *gogle maps*, *bing*, *google earth*, *waze*, *open street map*. *Bing* entre outras são sinais de que a Geografia está presente na palma da mão de qualquer cidadão (Azevedo e Ribeiro, 2017). Contudo, em educação, particularmente em Portugal, ainda existe um longo caminho a percorrer. As TIG são reconhecidamente um excelente veículo de promoção dos fatores motivacionais onde o aluno deve ter uma participação ativa ao longo do processo de aprendizagem sendo as TIG um excelente promotor.

No ensino da Geografia desde os níveis mais básicos que a redução do conhecimento geográfico deve ultrapassar a tradicional abordagem da transmissão e de conhecimentos que assentam em conhecer a panóplia de elementos que compõem o espaço. Assim, é fundamental compreender as inter-relações entre o homem e os espaços e refletir sobre a os impactes da ação do homem no território sempre de uma forma crítica. Para alcançarmos uma educação geográfica de qualidade a comunidade geográfica deve desenvolver a capacidade de recolha e análise de informação geográfica através da cartografia web facilitando, assim, o estabelecimento de relações e identificação de padrões espaciais.

Através deste fluxo o estudante estará a desenvolver a sua capacidade de raciocínio espacial, conceito internacionalmente reconhecido por “spatial thinking”.

O raciocínio Espacial é um conceito central na educação geográfica atual porquanto desenvolve uma forma de pensamento, onde o espaço é o elemento central. Assenta num paradigma construtivista em torno de três elementos fundamentais (Shin *et al.*, 2015, p. 1):

- a conceção do espaço,
- as ferramentas de representação e
- o processo de raciocínio espacial.

O raciocínio espacial fomenta a aprendizagem de diferentes áreas do saber permitindo à ciência geográfica fazer uso do seu papel enquanto ciência de charneira para acentuar a interdisciplinaridade, designadamente com as ciências naturais, a história, a matemática, as línguas ou as tecnologias. As representações espaciais assumem um papel fundamental para auxiliar os estudantes a relembrar, a compreender e a comunicar geograficamente sobre as diferentes relações sobre os objetos representados no espaço (Lee e Bednarz, 2009).

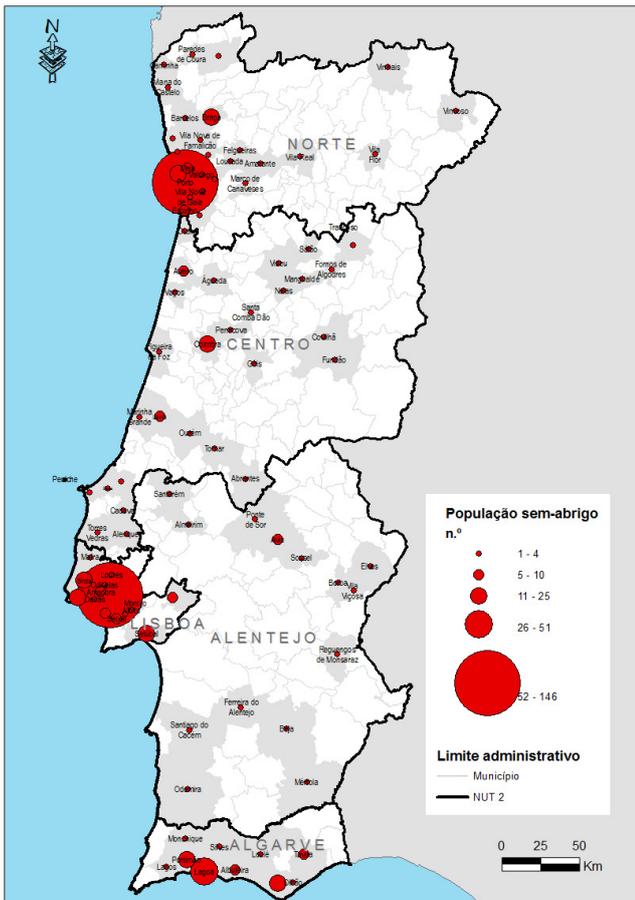
Neste contexto, para fomentar o raciocínio espacial o professor deve recorrer a diferentes formas de representação, seja através do modelo de dados vetorial seja matricial. Relembramos que o mapa é uma simplificação da realidade.

O RACIOCÍNIO ESPACIAL E AS TIG

As difusões das Tecnologias de Informação Geográfica têm vindo a mudar a sociedade. O recurso a ferramentas geográficas como são o caso do *gogle maps*, *bing*, *google earth*, *waze*, *open street map*. *Bing* entre outras são sinais de qua a Geografia está presente na palma da mão de qualquer cidadão (Azevedo e Ribeiro, 2017). Contudo, em educação, particularmente em Portugal, ainda existe um longo caminho a percorrer. As TIG são reconhecidamente um excelente veículo de promoção dos fatores motivacionais onde o aluno deve ter uma participação ativa ao longo do processo de aprendizagem sendo as TIG um excelente promotor.

No ensino da Geografia desde os níveis mais básicos que a rodução do conhecimento geográfico deve ultrapassar a tradicional abordagem da transmissão e de conhecimentos que assentam em conhecer a panóplia de elementos que compõem o espaço. Assim, é fundamental compreender as inter-relações entre o homem e os espaços e refletir sobre a os impactes da ação do homem no território sempre de uma forma crítica. Para alcançarmos uma educação geográfica de qualidade a comunidade geográfica deve

Figura 35 – Mapa da distribuição de sem abrigos em 2001 no território de Portugal continental



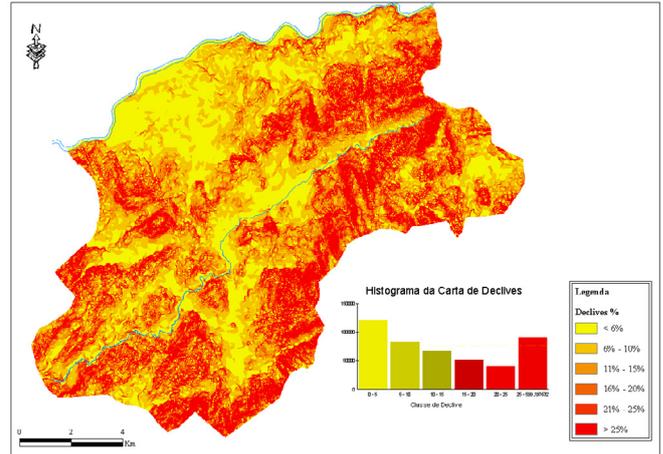
Fonte: Ribeiro (2014).

desenvolver a capacidade de recolha e análise de informação geográfica através da cartografia web facilitando, assim, o estabeleci-

mento de relações e identificação de padrões espaciais. Através deste fluxo o estudante estará a desenvolver a sua capacidade de raciocínio espacial, conceito internacionalmente reconhecido por "spatial thinking".

O raciocínio Espacial é um conceito central na educação geográfica

Figura 36 – Distribuição dos declives no município de Braga.



Fonte: Ribeiro (2014)

atual porquanto desenvolve uma forma de pensamento, onde o espaço é o elemento central. Assenta num paradigma construtivista em torno de três elementos fundamentais (Shin *et al.*, 2015, p. 1):

- a conceção do espaço,
- as ferramentas de representação e
- o processo de raciocínio espacial.

O raciocínio espacial fomenta a aprendizagem de diferentes áreas do saber permitindo à ciência geográfica fazer uso do seu papel enquanto ciência de charneira para acentuar a interdisciplinaridade, designadamente com as ciências naturais, a história, a matemática, as línguas ou as tecnologias. As representações espaciais assumem um papel fundamental para auxiliar os estudantes a relembrar, a compreender e a comunicar geograficamente sobre as diferentes relações sobre os objetos representados no espaço (Lee e Bednarz, 2009).

Neste contexto, para fomentar o raciocínio espacial o professor deve recorrer a diferentes formas de representação, seja através do modelo de dados vetorial seja matricial. Relembramos que o mapa é uma simplificação da realidade.

No modelo de dados vetorial (Figura 29) as entidades existentes na realidade da superfície terrestre (rios, estradas, florestas, edifícios, redes de água, ecopontos, paragens, mobiliário urbano ...) são representados através de dados discretos onde os objetos assumem uma de três formas:

- Pontos: *e.g.* árvores, ecopontos, paragens capitais;
- Linhas: *e.g.* estradas, rios, caminhos de ferro, limites administrativos
- Polígonos: *e.g.* edifícios, florestas, entidades administrativas, parques verdes.

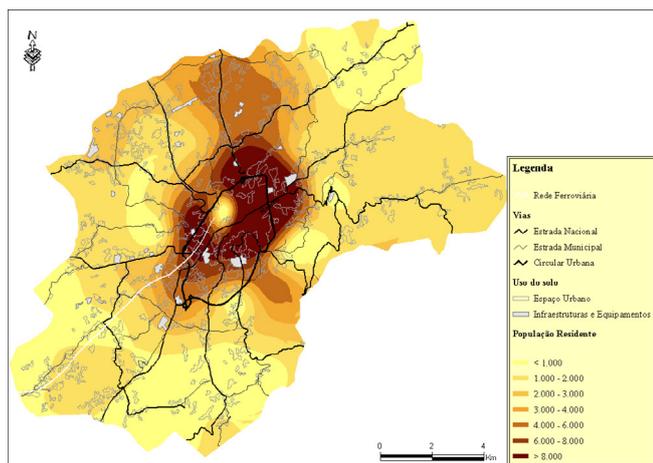
Os objetos representados possuem múltipla informação associa-

da, a qual designamos por atributos, os quais servem para descrever mais detalhadamente o objeto representado. Por exemplo, ao representarmos uma árvore através de um ponto, a sua tabela de atributos pode conter informação sobre o nome científico, o PEP, a altura, o tipo de folha, o tipo de fruto, a data de plantio, a origem entre outros. Quanto mais completa for a informação disponível na tabela de atributos mais rica é a representação e consequente análise espacial da informação representada.

Por seu turno o modelo de dados matricial é mais utilizado para representar dados contínuos através de uma matriz, com é o caso de variáveis como a temperatura, a precipitação, o relevo, a poluição, o ruído, as isócronas, a interpolação de dados (Figura 30) entre outros.

Considerando a evolução da tecnologia e a respetiva interoperabilidade é cada vez mais frequente as representações recorrendo à integração dos dois modelos de dados, vetorial e matricial, no mesmo mapa (Figura 31).

Figura 37 – Distribuição da população residente no município de Braga em 2011.



Fonte: Ribeiro (2014).

Mapeamento digital

Nos últimos anos o crescimento exponencial da internet veio trazer mudanças na forma como a cartografia é produzida. A diversificação de dispositivos tecnológicos (computador, smartphone, telemóvel, tablet) aliada à maior rapidez e disponibilidade de ligações à internet contribuíram para o crescimento do *web mapping*, ou seja, o mapeamento na web.

Deste modo, a cartografia tradicionalmente analógica/estática passou a assumir uma dimensão mais colaborativa e dinâmica. A representação de fenómenos mais complexos passou assim a ser simplificada e a facilitar a representação, simplificar a leitura e interpretação. O poder dos mapas ganhou nova escala e dimensão. A entrada no século XXI é marcada pelo desenvolvimento acelerado da Web e das redes sociais. Neste contexto o mercado dos SIG também aproveitou este desenvolvimento. O aparecimento de novas formas de recolha de dados em tempo real, dos *story maps*, do mapeamento web dinâmico e interativo, da deteção re-

mota, das imagens de satélite ou da partilha de dados através de serviços geográficos facilitaram a utilização destas ferramentas geográficas por qualquer cidadão.

Destaca-se o facto de a cartografia tradicionalmente realizada por especialistas com recurso a *software* especializado e complexo tornou-se mais simplificado e disponível não só para especialistas, mas também para qualquer cidadão comum (neogeografia). Nos últimos anos qualquer cidadão recorre a uma máquina fotográfica que para além de capturar a imagem recolhe dados sobre a localização permitindo a georreferenciação das mesmas. O seu carregamento para qualquer aplicação de mapas (e.g., rede social, google maps, ESRI, Google earth...) permitiu o desenvolvimento do *crowdsourcing* e *crowdmapping*, que se traduz num processo de mapeamento colaborativo onde cada indivíduo contribui par um projeto global (Azevedo *et al.*, 2019; Quinta e Costa *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2021; Ribeiro, 2022). O exemplo mais comum é o *openstreet map* que resulta do esforço de mapeamento de qualquer cidadão, assim como a plataforma Ushahidi (<https://www.ushahidi.com/>) ou muitos exemplos adotados em Portugal para os cidadãos reportarem ocorrências/anomalias no território (e.g, <https://nomeubairro.app/>).

Os mapas dinâmicos através da web permitem uma consulta através de diversos dispositivo móvel facilitando assim a integração destes no processo de ensino e aprendizagem. A facilidade em recorrer a plataformas de mapeamento online como são o caso do *my maps* da google ou do *Arcgis Online*, da ESRI simplificam todo este processo de aquisição de informação geográfica, representação da informação georreferenciada e comunicação através de uma app ou de um *story map*.

Nesta edição *Percursos Geográficos pelos temas da Sustentabilidade* recorreremos à tecnologia de web mapping da ESRI usando duas tecnologias que estão integradas e sintonizadas:

- O *ArcGIS Online* para criar mapas através de representações espaciais;
- *Story map*: para comunicar a informação.

O *ArcGIS online* permite representar informação georreferenciada permitindo ao estudante adquirir informação geográfica, preparar uma base de dados geográfica, representar num mapa recorrendo a diferentes tipos de mapas base. Por seu turno o *Story map* permite integrar estas representações espaciais produzidas no *ArcGIS online*, para além de outros elementos multimédia como são as imagens, o vídeo ou as linhas de tempo, fazendo uso, por exemplo, de ferramentas imersivas.

Web GIS

A presente edição combina de forma mista uma abordagem mais tradicional, analógica, como e o caso desta edição com o potencial do mapeamento web que a acompanha. Assim, os autores procuraram incluir alguns recursos de mapeamento dinâmico por forma a facilitar a compreensão dos fenómenos aqui retratados.

Bibliografia

- Azevedo, L., e Ribeiro, V. (2017). As TIG no Processo de Ensino e Aprendizagem em 1º CEB – O “Geokids” como Fator de Motivação para a Aprendizagem. *Apogeo - revista da associação de professores de geografia*, 50, 21-32.
- Azevedo, L., Ribeiro, V., Osório, A., e Machado, J. (2019). Práticas de ensino sustentadas pelas TIG: percepções dos docentes do Ensino Básico e Secundário. *Paper presented at the XII Congresso da Geografia Portuguesa: Geografias de transição para a sustentabilidade*, Guimarães. <https://2019xiicgp.weebly.com/>
- Lee, J., e Bednarz, R. (2009). Effect of GIS learning on spatial thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, 33(2), 183-198.
- Quinta e Costa, M., Ribeiro, V., e Leite, P. S. (2019). *Métodos Fundamentais de Ensino - Ciências*. Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti (ESEPF).
- Ribeiro, V. (2014). *Exclusão social um fenómeno invisível, uma abordagem no âmbito da Geografia dos Transportes*. Loulé: Sílabos & Desafios.
- Ribeiro, V. (2022). Methods and Techniques in Creative Tourism: Why Technologies Are So Relevant to Achieve Creativity? In P. Remoaldo, J. Alves e V. Ribeiro (Eds.), *Creative Tourism and Sustainable Territories*,(pp. 179-222): Emerald Publishing Limited.
- Ribeiro, V., Monteiro, I., e Quinta e Costa, M. (2021). Promover as tecnologias de informação geográfica na formação para a docência. In A. Oliveira (Ed.), *Discursos, Práticas, Ideias e Subjetividades na Educação 2*,(pp. 111-125). Ponta Grossa, Brasil: Atena Editora.
- Ribeiro, V., Remoaldo, P., Pereira, M., Gôja, R., Matos, O., Freitas, I., e Alves, J. (2020). Geo-Crowdsourcing Contributions for Cultural Mapping. *Journal of Information Science Theory and Practice*, 8(1), 56 - 67.
- Shin, E. E., Milson, A. J., e Smith, T. J. (2015). Future Teachers' Spatial Thinking Skills and Attitudes. *Journal of geography*, 1-8.

