

A ABORDAGEM DA TEMÁTICA “*MUDANÇAS CLIMÁTICAS*” NO ENSINO SECUNDÁRIO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MOÇAMBIQUE E PORTUGAL

Afonso Rollings Samuel Malace¹

António Armindo Rúben Monjane²

António Guerner Dias³

Resumo: As mudanças climáticas constituem um dos grandes desafios para a humanidade, exigindo que os cidadãos estejam melhor formados nesta matéria. Neste contexto, o presente estudo faz uma análise do contributo dos currículos do ensino secundário, em Moçambique e em Portugal, na forma como esta temática é abordada. A metodologia utilizada baseou-se na pesquisa documental e bibliográfica. Da análise feita, constatou-se que os programas de ensino de Portugal e de Moçambique, preconizam a discussão de conteúdos sobre as mudanças climáticas, quer por meio de uma abordagem explícita, quer a abordagem apareça de forma implícita. Contudo, a temática das mudanças climáticas encontra-se, maioritariamente, prescrita nos programas de ensino de forma implícita.

Palavras-chave: Efeito Estufa; Ensino Secundário; Abordagem Explícita; Abordagem Implícita.

Abstract: Climate change is one of the greatest challenges facing humanity, requiring citizens to be better educated on this subject. In this context, this study analyzes the contribution of secondary school curricula in Mozambique and Portugal to the way this topic is addressed. The methodology used was based on documentary and bibliographical research. The analysis revealed that the teaching programs in Portugal and Mozambique advocate the discussion of content on climate change, either through an explicit approach or through an implicit approach. However, the topic of climate change is mostly prescribed in the teaching programs in an implicit way.

Keywords: Greenhouse Effect; Secondary Education; Explicit Approach; Implicit Approach.

¹ Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique. Email: afonsorollings@gmail.com.

² Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique. Email: monjanea@gmail.com.

³ Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal. Email: agdias@fc.up.pt.

Introdução

Atualmente as mudanças climáticas são tratadas como uma das ameaças mais relevantes a nível global. Os seus efeitos têm-se repercutido em todos os países, com maior intensidade nos países e regiões mais pobres (Mendes; Santos da Conceição; Muniz, 2015). A elevada vulnerabilidade dos países pobres é explicada pela dependência que muitos dos subsectores, tais como a agricultura, as pescas, os recursos hídricos, as florestas e a biodiversidade têm para com o clima. Estes subsectores constituem a base e os meios de subsistência da maioria da população desses países (PNUD, 2011).

Presentemente, é de consenso na comunidade científica que as mudanças climáticas são causadas, principalmente, por atividades antropogénicas. Segundo o IPCC (2023), as mudanças climáticas causadas pelo homem são uma consequência de mais de um século de emissões de gases de efeito estufa, provenientes do uso de energia, do uso do solo e de mudanças no uso da terra, no estilo de vida e nos padrões de consumo e de produção.

As mudanças climáticas já estão provocando extremos meteorológicos e climáticos a nível global. A prova disso são as frequentes vagas de calor, precipitações intensas, secas e ciclones tropicais. Este quadro de mudanças climáticas têm contribuído para o aumento das secas agrícolas e ecológicas nalgumas regiões, devido ao aumento da evapotranspiração ao nível da superfície da terra. Os impactos das mudanças do clima incluem, ainda, a perda de ecossistemas, o aumento do nível do mar, a desertificação e exacerbada degradação da terra, o deslocamento populacional, impactos na saúde humana, danos em infraestruturas, incremento da frequência de incêndios tropicais nalgumas regiões, inundações (principalmente em áreas urbanas), entre outros (IPCC, 2023).

O cenário descrito aponta, claramente, os desafios que as mudanças climáticas representam para as sociedades, exigindo que os seus cidadãos estejam melhor formados para responder a estas vicissitudes. Neste sentido, a educação joga um papel preponderante, na medida em que se devem conceber objetivos da educação científica que possibilitem aos alunos a compreensão de eventos e fenômenos relacionados com as mudanças climáticas (Azevedo *et al.*, 2018).

Vale ressaltar que, no processo de ensino e aprendizagem de questões ambientais, os professores devem adotar estratégias de Educação Ambiental, que influenciam a consciência dos alunos sobre o ambiente em que vivem (Silva; Silva; Santos, 2025).

Com este trabalho pretende-se compreender o contributo dos currículos do ensino secundário de Moçambique e de Portugal na abordagem da temática das mudanças climáticas.

Moçambique é um país da costa sul-oriental de África, com uma superfície estimada de 799 380 km², enquanto Portugal é um pequeno país localizado no extremo sudoeste do continente europeu, com uma superfície de 89 015 km² de área continental.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 3: 151-164, 2025.

Fundamentação Teórica

Mudanças climáticas

As mudanças climáticas constituem uma temática amplamente debatida a nível mundial. No cerne dos debates, destacam-se as conferências anuais denominadas de COP (conferência das partes), nas quais a ONU reúne todos os países do planeta para cúpulas climáticas globais. É de consenso nestes eventos, que a causa principal das mudanças climáticas está diretamente relacionada com o aumento progressivo dos gases de efeito estufa na atmosfera.

Segundo o IPCC (2021), o incremento da concentração de gases de efeito estufa, que terá começado em meados do século XVIII, foi causado indiscutivelmente por atividades humanas. Dados de medições recentes (2019) apontam uma tendência crescente na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera desde o ano de 2011, alcançando médias anuais de 410 ppm para o dióxido de carbono (CO₂), 1 866 ppb para o metano (CH₄) e 332 ppb para o óxido nitroso (N₂O). Os continentes e os oceanos absorveram uma proporção quase constante (globalmente cerca de 56% ao ano) das emissões de CO₂ resultantes das atividades humanas nas últimas seis décadas, com algumas diferenças regionais.

Para os próximos anos, prevê-se um aumento das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera e, conseqüentemente, antevê-se o exacerbamento dos efeitos das mudanças climáticas a nível global, seja em países desenvolvidos como Portugal, mas também em países subdesenvolvidos como Moçambique. Marujo, Gonçalves e Dias (2022) reiteram que as mudanças climáticas revelam-se um dos grandes riscos por confrontar nas próximas décadas e estão vinculadas a enormes mudanças ecológicas, sociais e económicas.

Para o caso de Moçambique, os efeitos das mudanças climáticas são agravados pela vulnerabilidade que o país apresenta em função da sua localização e geografia, uma vez que grandes áreas do país estão expostas a ciclones tropicais, secas (de três em três ou de quatro em quatro anos) e rios/tempestades costeiras que provocam cheias. Esta vulnerabilidade é agravada pelos 2 470 km de costa litoral do país e pela sua fragilidade socioeconómica. Mais de 60% da população vive em zonas costeiras baixas, onde tempestades intensas, vindas do Oceano Índico, bem como a subida do nível do mar, colocam em risco as infraestruturas, a agricultura costeira, os principais ecossistemas e a pesca. É de acrescentar que 70% da população depende da produção agrícola, produção esta sensível ao clima, para a sua alimentação e subsistência (USAID, 2018).

De forma análoga a Moçambique, Portugal também é vulnerável aos riscos físicos inerentes às mudanças climáticas e suas consequências de curto e de longo prazo. Segundo Marujo, Gonçalves e Dias (2022), Portugal pela sua posição geográfica, morfologia e clima, está sujeito aos efeitos das mudanças

climáticas, caracterizados pelo aumento da temperatura, alteração dos padrões de precipitação, pela subida do nível médio das águas do mar e pelos fenómenos meteorológicos extremos, que acentuam as pressões sobre o litoral, os riscos de incêndio, de seca e de inundações.

Diante deste cenário, urge preparar e dotar os cidadãos de conhecimento que lhes permita responder aos desafios impostos pelas mudanças climáticas. Conceição *et al.* (2016) defendem que a escola deve contribuir para a formação do cidadão crítico e atuante. Os autores acrescentam que a Educação Ambiental assume um papel de destaque, no contexto do enfrentamento da crise ambiental vivenciada atualmente.

Teixeira, Marques e Pereira (2017, *apaud* Quadé *et al.*, 2025) acrescem que a abordagem de questões ambientais no contexto escolar é essencial e deve englobar todos os níveis de ensino, de modo a que as pessoas possam crescer com noções básicas de conservação do meio ambiente, bem como a terem bom senso na protecção do espaço onde vivem.

Visão geral do sistema educativo de Moçambique e de Portugal

A educação escolar em Portugal compreende três níveis de ensino, designadamente: básico, secundário e superior. O nível básico e secundário têm a duração total de 12 anos de escolaridade (Tabela 1), sendo que o nível básico subdivide-se em três (03) ciclos de aprendizagem.

Para além dos três níveis de ensino anteriormente mencionados, a legislação escolar portuguesa prevê a lecionação da educação pré-escolar que se destina às crianças com idade compreendida entre os 3 anos e a idade de ingresso no ensino básico.

Tabela 1: Estrutura do nível básico e secundário do sistema de ensino em Portugal.

Nível	Duração	Ciclos de Aprendizagem	Anos de escolaridade
Básico	9 anos	1º Ciclo (4 anos)	1º - 4º
		2º Ciclo (2 anos)	5º - 6º
		3º Ciclo (3 anos)	7º - 9º
Secundário	3 anos	-----	10º - 12º

Fonte: Portugal (2018).

O sistema de educação em Moçambique é constituído pelos seguintes subsistemas: educação pré-escolar, educação geral, educação de adultos, educação e formação de professores e ensino superior.

A educação geral tem a duração de 12 anos de escolaridade e compreende o ensino primário e secundário, tal como está descrito na tabela 2.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 3: 151-164, 2025.

Tabela 2: Estrutura do nível primário e secundário em Moçambique.

Nível	Duração	Ciclos de Aprendizagem	Anos de escolaridade
Primário	6 anos	1º Ciclo (3 anos)	1º - 3º
		2º Ciclo (3 anos)	4º - 6º
Secundário	6 anos	1º Ciclo (3 anos)	7º - 9º
		2º Ciclo (3 anos)	10º - 12º

Fonte: Moçambique (2018).

Metodologia

A recolha de dados para a produção deste trabalho baseou-se na pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Gil (2008), estes dois tipos de pesquisa assemelham-se entre si, uma vez que a única diferença entre ambos está na natureza das fontes, enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza, basicamente, contributos de vários autores sobre determinado tema, a pesquisa documental sustenta-se em fontes que não tiveram nenhum tratamento analítico.

A pesquisa bibliográfica e documental consistiu na leitura, análise e selecção de informação já escrita em diversas fontes (primárias e secundárias), nomeadamente: legislação moçambicana e portuguesa (leis, decretos, resoluções ministeriais), artigos, livros, programas do ensino secundário de Portugal e de Moçambique, entre outros.

A análise dos programas de ensino de Portugal e de Moçambique limitou-se ao nível da educação secundária. Importa clarificar que o ensino secundário português (constituído pelo 10º, 11º e 12º ano de escolaridade) corresponde ao 2º ciclo de escolaridade (10º - 12º ano) do nível secundário moçambicano. Nestes termos, a análise será entre o nível secundário português e o nível correspondente moçambicano (2º ciclo do ensino secundário). Por questões de uniformização da linguagem serão doravante designados somente por ensino secundário moçambicano/português ou ensino secundário de Moçambique/Portugal. A análise dos programas cingiu-se às disciplinas de Biologia, Física, Geografia, Geologia e Química.

A escolha das disciplinas referenciadas acima teve como base uma análise exploratória feita nos programas curriculares (de Moçambique e de Portugal), que evidenciou que as disciplinas em causa continham conteúdos que, pela sua natureza, possibilitam uma abordagem em torno da temática das mudanças climáticas.

Resultados e Discussão

A apresentação e discussão dos resultados são feitas separadamente para cada disciplina, neste caso, Biologia, Física, Geografia, Geologia e Química. É oportuno clarificar que no 10º e 11º ano do ensino secundário português, algumas disciplinas são abordadas de forma fundida (como uma única), são os casos de Biologia e Geologia, bem como de Física e Química. Contrariamente, no caso de Moçambique, as disciplinas são lecionadas separadamente em todo o nível secundário.

Biologia

A disciplina de Biologia, no currículo português, é lecionada no curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Nos primeiros dois anos do nível secundário (10º e 11º ano), os conteúdos desta disciplina são lecionados em simultâneo com conteúdos da área da Geologia, constituindo uma única disciplina denominada de “Biologia e Geologia”. Só no último ano do nível secundário (12º ano) é que os conteúdos de Biologia e Geologia são lecionados em disciplinas separadas.

Os programas de ensino da Biologia do 10º ano de Moçambique, assim como de Portugal, apresentam uma similaridade, sendo que ambos abordam a questão da intervenção humana nos ecossistemas, suas consequências e formas de proteção (Tabela 3).

Tabela 3: Conteúdos relacionados com as mudanças climáticas nos programas de ensino de Biologia.

Ano de Escolaridade	Currículo	
	Moçambique	Portugal
10º	- Alterações dos ecossistemas: causas e consequências; - Proteção dos ecossistemas: criação e proteção dos parques, reservas e espécies em extinção; tratamento de lixo e esgotos.	- Biodiversidade: diversidade biológica e intervenções antrópicas que podem interferir na dinâmica dos ecossistemas (interações bióticas/abióticas, extinção e conservação de espécies).
11º	n/c (nada consta)	n/c
12º	n/c	- Contaminação do ar, água ou solo: formas de prevenção/minimização/remediação; - Gestão sustentável dos recursos.

Fonte: Programas do ensino secundário de Biologia de Portugal e de Moçambique.

Claramente que a abordagem de questões relativas a ecossistemas é um tema subjetivo no tratamento das mudanças climáticas, todavia é de conhecimento que as florestas são parte integrante dos ecossistemas e jogam um papel preponderante no controlo das mudanças climáticas. Nesta ordem de ideias, Correia *et al.* (2009) reiteram que as florestas são um enorme sumidouro terrestre do dióxido de carbono, uma vez que as árvores capturam e retêm o dióxido de carbono na sua biomassa durante longos períodos. Acrescem que a destruição da floresta tem como impacto a libertação do carbono retido no solo, devido à sua mobilização, mas também o carbono armazenado na biomassa estará sendo emitido para a atmosfera à medida que a madeira se decompõe.

De igual modo, os conteúdos de Biologia do 12º ano do currículo de Portugal, em que se aborda a questão da contaminação do ar, água ou solo e formas de prevenção/minimização/remediação, não apresentam, de forma explícita, a sua relação com a questão das mudanças climáticas, mas sabe-se que a contaminação do ar é a forma pela qual os gases de efeito estufa (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, CFC, entre outros) são libertados na atmosfera.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 3: 151-164, 2025.

Física

No ensino secundário de Portugal, a disciplina de Física é lecionada no curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. No 10º e 11º ano de escolaridade, os conteúdos de Física são lecionados na disciplina denominada de “Física e Química A”, com abreviatura “FQA”, na qual para além dos conteúdos de Física, também são lecionados conteúdos de Química. Todavia, os conteúdos das duas disciplinas estão devidamente diferenciados nos programas de ensino. No último ano do nível secundário (12º ano) os conteúdos de Química e Física são lecionados em disciplinas separadas (ou seja, em disciplinas distintas).

A disciplina de Física, no sistema educativo em Portugal, deve ser lecionada para que os alunos interpretem o mundo através da compreensão de fenómenos naturais e dispositivos tecnológicos, de modo a assimilarem a essência do conhecimento científico e as suas implicações para a sociedade, a tecnologia e o ambiente, preparando-os, deste modo, para escolhas profissionais e para o exercício de uma cidadania plena (DGE, 2018a, 2018b, 2018d).

Ao nível do ensino secundário em Moçambique, a temática das mudanças climáticas é explicitamente prevista no programa de ensino da 12ª classe, precisamente na Unidade Temática I (Ondas Electromagnéticas. Radiação do Corpo Negro), na qual consta um tema que trata da poluição ambiental numa perspectiva de estabelecimento da relação entre efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas (Tabela 4).

Tabela 4: Conteúdos relacionados com as mudanças climáticas nos programas de ensino de Física.

Ano de Escolaridade	Currículo	
	Moçambique	Portugal
10º	n/c (nada consta)	- Energia eléctrica: aplicações e repercussões a nível social, económico, político e ambiental.
11º	n/c	n/c
12º	- Poluição Ambiental: relação entre efeito estufa, aquecimento global e as mudanças climáticas.	n/c

Fonte: Programas do ensino secundário de Física de Portugal e de Moçambique.

No currículo português, os programas de ensino não prescrevem de forma explícita a abordagem de conteúdos relacionados com as mudanças climáticas. Contudo, no 10º ano de escolaridade prevê-se a abordagem de conteúdos relacionados com a energia eléctrica, nomeadamente: aplicações e repercussões a nível social, económico, político e ambiental. Na parte das implicações ambientais, os professores podem aproveitar esta temática para discutir a importância da energia eléctrica no processo de descarbonização de diferentes meios de transporte, através da substituição dos transportes com motores à base de combustíveis fósseis por motores eléctricos (tal como se fará menção no subtítulo da disciplina de Química), reduzindo deste modo a emissão de dióxido de carbono.

Geografia e Geologia

A disciplina de Geografia, no currículo do ensino secundário em Moçambique, contempla conteúdos da própria Geografia e de Geologia, enquanto no caso de Portugal os conteúdos de Geologia e Geografia são abordados em disciplinas separadas. Para efeitos de análise adotou-se a estratégia de aglutinar os conteúdos de geografia e geologia do currículo português e compará-los com os conteúdos da disciplina de geografia do currículo moçambicano que, na verdade, é constituído por temáticas de Geografia e de Geologia (Tabela 5).

Tabela 5: Conteúdos relacionados com as mudanças climáticas nos programas de ensino de Geografia e de Geologia.

Ano de Escolaridade	Currículo	
	Moçambique	Portugal
10º	<ul style="list-style-type: none"> - Conservação e proteção das florestas; - Impacto da indústria no ambiente; - Impacto ambiental dos transportes e comunicações. 	n/c (nada consta)
		n/c
11º	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas resultantes das atividades humanas na atmosfera; - Importância da proteção e conservação dos recursos bioclimáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ações concretas para a resolução de problemas ambientais e de sustentabilidade (no espaço rural ou urbano); - Evolução das políticas nacionais e as ações da União Europeia, entre outras entidades não europeias, em matéria ambiental; - Proteção das principais áreas protegidas em Portugal.⁴
		<ul style="list-style-type: none"> - Exploração de recursos geológicos (minerais, rochas, combustíveis fósseis, energia nuclear e energia geotérmica): potencialidades, sustentabilidade e seus impactos nos subsistemas da Terra.⁵

Continua...

⁴ Conteúdos dos Programas de Ensino de Geografia.

⁵ Conteúdos dos Programas de Ensino de Geologia.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 3: 151-164, 2025.

...continuação.

Ano de Escolaridade	Currículo	
	Moçambique	Portugal
12 ^o	<ul style="list-style-type: none"> - Principais problemas demográficos relacionados com população e ambiente; - Importância da relação população-economia e população-ambiente; - Problemas ambientais derivados das atividades agro-pecuárias, consequências e possíveis soluções; - Revolução Industrial: conceito, causas da revolução industrial, fases da revolução industrial e consequências da revolução industrial; - Impacto da actividade industrial sobre o meio ambiente; - Proteção e conservação dos recursos naturais (desenvolvimento sustentável); - Transportes e comunicações: impacto ambiental e formas de redução do efeito negativo (ambiente); - Principais problemas das cidades, suas consequências e possíveis soluções. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conferências internacionais para a resolução dos problemas ambientais globais: medidas propostas tendo em conta a sustentabilidade.⁴ - Dinâmica litosférica e mudanças climáticas; - Atividades antropogénicas e as mudanças ambientais; - Desenvolvimento da região e a preservação dos recursos geoambientais; - Cenários para o século XXI, como consequência do aquecimento global e de mudanças ambientais.⁵

Fonte: Programas do ensino secundário de Geografia e Geologia de Portugal e de Moçambique.

Em Moçambique os programas de ensino de Geografia (10^o até ao 12^o ano) contemplam conteúdos, ainda que de forma implícita, relacionados com as mudanças climáticas, tais como: o histórico e repercussão da atividade industrial no ambiente, o impacto ambiental da pecuária, transportes e comunicações, assim como a importância da conservação da biodiversidade.

Os programas de ensino de Portugal, para além de abordarem a relação entre as causas antropogénicas e as mudanças climáticas, enfatizam também a questão das causas naturais (especificamente a dinâmica litosférica), por meio de uma abordagem explícita.

Química

Em Portugal, ao nível do ensino secundário, a disciplina de Química é lecionada no curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Nos primeiros dois anos do nível secundário (10^o e 11^o ano de escolaridade) os conteúdos desta disciplina são lecionados na disciplina denominada de “Física e Química A” e, tal como na Física, com abreviatura “FQA”, na qual, para além dos conteúdos de Química, também são lecionados conteúdos de Física. Todavia, os conteúdos das duas disciplinas estão devidamente diferenciados nos programas de ensino.

No último ano do nível secundário (12^o ano) os conteúdos de Química e Física são lecionados em disciplinas separadas (ou seja, em disciplinas distintas).

Os programas de ensino da Química em Portugal enfatizam a relevância da abordagem da Química, atendendo ao seu papel no mundo atual, para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, através do impacto gerado pelos resultados de investigação e suas aplicações no domínio da tecnologia, sociedade, ambiente, entre outros, como rumo para um futuro mais sustentável (DGE 2018a, 2018,b, 2018c).

A disciplina de Química em Moçambique perspectiva a formação de cidadãos em matérias de preservação ambiental, tal como consta de alguns dos objectivos gerais desta disciplina para o nível secundário:

- Valorizar a importância dos avanços da disciplina e suas implicações no ambiente e na comunidade;
- Valorizar o uso sustentável dos recursos disponíveis e sua proteção (INDE/MINED, 2010a, 2010b, 2010c).

Em linhas gerais, os programas de ensino da Química de Portugal e de Moçambique fazem menção a questões do meio ambiente (Tabela 6). Se, por um lado, os programas de ensino de Portugal enfatizam a relevância da Química para com o ambiente rumo a um futuro mais sustentável, por outro lado, os programas de ensino moçambicano focalizam a questão das implicações da Química no ambiente, o uso sustentável dos recursos e a sua proteção. Contudo, ambas as abordagens apontam para uma educação que procura a valorização do ambiente.

Tabela 6: Conteúdos relacionados com as mudanças climáticas nos programas de ensino de Química.

Ano de Escolaridade	Currículo	
	Moçambique	Portugal
10º	- Problemas ambientais: o aquecimento global e o efeito estufa; - Petróleo e o ambiente; - Gás natural e o ambiente.	- Troposfera: composição, gases poluentes (que provocam efeito estufa), suas fontes e formas de minorar as fontes de poluição.
11º	n/c (nada consta)	n/c
12º	n/c	- Combustíveis fósseis e ambiente (alterações climáticas); - Optimização da produção de combustíveis alternativos e procura de combustíveis do futuro.

Fonte: Programas do ensino secundário de Química de Portugal e de Moçambique.

Tal como se pode constatar do levantamento efectuado nos programas de ensino de Química (de Portugal e de Moçambique), a discussão dos problemas ambientais decorrentes do efeito estufa e aquecimento global são abordados logo no 10º ano de escolaridade, seja para o caso de Portugal, assim como de Moçambique. Contudo, só em Portugal é que estes conteúdos são abordados novamente noutro nível de ensino, especificamente no 12º ano de escolaridade. Importa ressaltar a forma direta que os programas de Portugal e Moçambique fazem da relação entre combustíveis fósseis e ambiente, tendo em conta o seu impacto ambiental. Sobre este aspecto, Lucon (2022) reitera que a

queima dos combustíveis fósseis tem contribuído para o aumento da concentração dos gases de efeito estufa (neste caso o dióxido de carbono), influenciando deste modo as mudanças climáticas.

Ademais, tal como apontam Oliviers e Peters (2020), o dióxido de carbono constitui o principal gás de efeito estufa e a queima de combustíveis fósseis representa a sua maior fonte de emissão, em cerca de 72% a nível global.

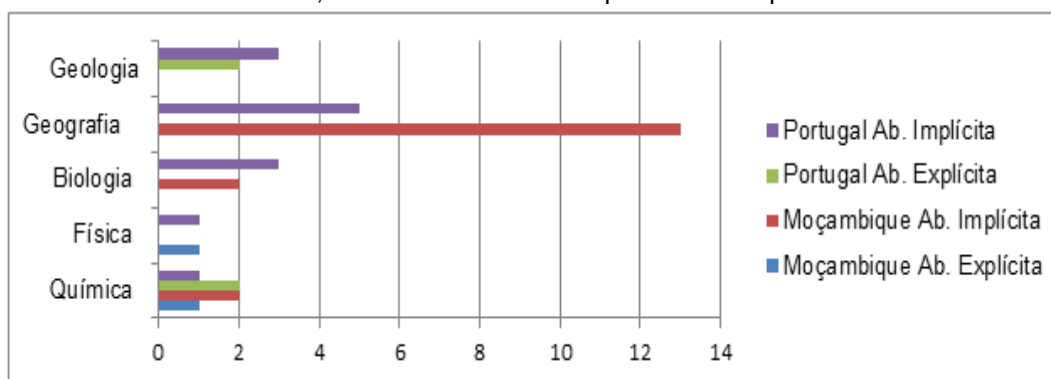
Um aspecto importante a destacar é o facto do currículo de Portugal (10º ano) apresentar explicitamente a abordagem das formas de minorar as fontes de poluição associadas aos gases de efeito estufa. Esta é uma abordagem interessante, uma vez que Portugal já tem adotado medidas neste sentido e estas podem constituir objeto de estudo no contexto do dia-a-dia dos seus alunos. Segundo Filipe (2024) um dos campos que Portugal tem investido para mitigar as mudanças climáticas é a redução das emissões de dióxido de carbono na mobilidade urbana, através do aumento da frota de autocarros públicos eléctricos, a eletrificação da frota de navios de transporte de passageiros, bem como a descarbonização da frota nacional de veículos ligeiros a combustão, por veículos ligeiros elétricos, com base em investimentos de capital e incentivos estatais para aquisição de veículos elétricos.

Ocorrência da temática sobre mudanças climáticas nos programas de ensino

Os conteúdos das mudanças climáticas encontram-se dispostos nos programas de ensino de duas formas: explícita e implícita. Para efeitos de análise considerou-se a abordagem explícita quando, nos programas de ensino, se apresenta um tema em que se faz menção a três termos, nomeadamente: alterações/mudanças climáticas, aquecimento global e efeito estufa. Para o caso da abordagem implícita, consideram-se casos em que os programas apresentam temáticas relacionadas com as mudanças climáticas, mas nas quais não foram mencionados, de forma direta, os três termos anteriormente referidos (alterações/mudanças climáticas, aquecimento global e efeito estufa).

Numa visão geral, com base no gráfico 1, pode-se constatar que a temática das mudanças climáticas está presente nos programas de ensino de Moçambique e de Portugal. Contudo, a abordagem implícita é, regra geral, mais frequente do que a explícita nos currículos dos dois países.

Gráfico 1: Número de ocorrências de conteúdos sobre “mudanças climáticas” nos programas de ensino, abordados de forma explícita e/ou implícita.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Outrossim é que o programa de ensino da disciplina de Geografia, tanto em Moçambique como em Portugal, afigura-se como sendo o que mais aborda questões relacionadas com as mudanças climáticas. Contrariamente, a disciplina de Física apresenta menores conteúdos relacionados com as mudanças climáticas.

Conclusões

Como se pode verificar, as mudanças climáticas constituem uma ameaça à escala global, impactando países desenvolvidos como Portugal, mas também países subdesenvolvidos como Moçambique. Esta ameaça exige que haja uma maior formação dos cidadãos em matérias de Educação Ambiental para que possam contribuir para o seu entendimento e possível intervenção.

Sobre os conteúdos relacionados com as mudanças climáticas e que estão previstos nos programas de ensino, constatou-se que tanto os programas do ensino secundário de Portugal, assim como os de Moçambique preveem a discussão destas temáticas. Os conteúdos ligados às mudanças climáticas encontram-se dispostos nos programas de ensino de duas formas: explícita e implícita, sendo a forma de abordagem implícita a mais predominante.

Outrossim é que, numa visão geral, os programas de ensino de Moçambique apresentam maiores referências de conteúdos relacionados com as mudanças climáticas. Importa ainda ressaltar que os programas de ensino de Geografia, de Moçambique e de Portugal, apresentam um maior número de tópicos relacionados com temáticas associadas às mudanças climáticas, em relação às demais disciplinas. Este resultado é, talvez, um pouco surpreendente (pelo menos no caso português em que esta disciplina funciona de forma individualizada), pois parece-nos que seria expectável ver estes conteúdos abordados, de forma mais intensa, nas disciplinas de biologia e geologia, em temáticas como os ecossistemas e os combustíveis fósseis, respetivamente.

É a disciplina de Física (em Portugal e em Moçambique) aquela que apresenta menores conteúdos acerca da temática em estudo.

Referências

AZEVEDO, José. *et al.* **Inovação no Ensino das Alterações Climáticas: o papel dos média.** Porto, ClimaEduMedia, 2018.

BONDE, Rui Amadeu. **Discussão sobre Qualidade na Educação: uma análise das Políticas do Ensino Secundário Geral em Moçambique nos Mandatos Presidências de 2010 a 2014 e de 2015 a 2019.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <<http://tiny.cc/e6nj001>>. Acesso em: 01 Jan. 2025.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Revista Ciência em Tela**, v. 2, p. 1-10, 2014.

CONCEIÇÃO *et al.* **Oportunidades para ensinar e aprender Educação Ambiental no 1º Ciclo do Ensino Secundário Geral em Moçambique.** Maputo, Editora Educar- CEPE, 2016.

CORREIA, Alexandre Vaz. *et al.* **Floresta, Muito Mais que Árvores: Manual de Educação Ambiental para a Floresta**, Lisboa, SPEA, 2009.

DGE. **10.º Ano: Ensino Secundário Física e Química A.** Portugal, 2018a. Disponível em: <<https://dge.mec.pt/>>. Acesso em: 24 Mar. 2024.

DGE. **11.º Ano: Ensino Secundário Física e Química A.** Portugal, 2018b. Disponível em: <<https://dge.mec.pt/>>. Acesso em: 24 Mar. 2024.

DGE. **12.º Ano: Ensino Secundário Física.** Portugal, 2018d. Disponível em: <<https://dge.mec.pt/>>. Acesso em: 24 Mar. 2024.

DGE. **12.º Ano: Ensino Secundário Química.** Portugal, 2018c. Disponível em: <<https://dge.mec.pt/>>. Acesso em: 24 Mar. 2024.

FILIPPE, Luís N. O que está Portugal a fazer para mitigar as emissões da mobilidade urbana?. **Revista Indústria e Ambiente**, n. 144, p. 18-20, 2024.

GIL, António Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª ed., São Paulo, Atlas, 2008.

INDE/MINED. **Química, Programa da 10ª Classe.** Moçambique, Diname, 2010a.

INDE/MINED. **Química, Programa da 11ª Classe.** Moçambique, Diname, 2010b.

INDE/MINED. **Química, Programa da 12ª Classe.** Moçambique, Diname, 2010c.

IPCC. **Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Summary for Policymakers.** IPCC, Suíça, 2021. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch>>. Acesso em: 04 Jan.2024.

IPCC. Sections. In: **Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the**

Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, p. 35-115, 2023. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch>>. Acesso em: 04 Jan.2024.

LUCON, Oswaldo. **Mudanças Climáticas: roteiro de estudos**. São Paulo, Brasil: IEE – USP, 2022.

MARTINE, George; ALVES, José Eustáquio Diniz. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade?. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, vol. 32, n. 3, p. 433-460, 2015.

MARUJO, Erica; GONÇALVES, Nuno; DIAS, Rui. **Alterações Climáticas: Riscos E Desafios Macroorçamentais, Conselho das Finanças Públicas**. 2022. Disponível em: <[https://www.cfp.pt/uploads/publicacoes_ficheiros/cfp-po-032022_pt\[1\].pdf](https://www.cfp.pt/uploads/publicacoes_ficheiros/cfp-po-032022_pt[1].pdf)>. Acesso em: 10 Jan. 2024.

MENDES, Tiago. A.; SANTOS DA CONCEIÇÃO, Mônica; MUNIZ, Eagles. **Conceitos Básicos Sobre Mudança Do Clima Causas, Mitigação E Adaptação**, BID, 2015. Disponível em: <<http://tiny.cc/06nj001>>. Acesso em: 04 Jan. 2024.

MOÇAMBIQUE. **Lei n.º 18/2018 de 28 de Dezembro**, 2018. Disponível em: <<https://www.mined.gov.mz/assets/docs/lei-do-sistema-nacional-de-educacao.pdf>>. Acesso em: 20 Mar. 2024.

OLIVIER, J.G.J.; PETERS, J.A.H.W. **Trends In Global Co2 And Total Greenhouse Gas Emissions 2019 Report**. 2020. Disponível em: <<https://www.pbl.nl>>. Acesso em: 04 Jan. 2024.

PNUD. **Integração das Mudanças Climáticas nos Processos de Desenvolvimento Nacional e na Programação Nacional das Nações Unidas: Guia para Apoiar as Equipas da ONU nos Países na Integração dos Riscos e Oportunidades Climáticas. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. Nova Iorque, EUA, 2011.

PORTUGAL. **Decreto-Lei n.º 55/2018** de 6 de Julho. Diário da República, 2018. Disponível em: <<https://files.diariodarepublica.pt/1s/2018/07/12900/0292802943.pdf>>. Acesso em: 20 Mar. 2024.

QUADÉ, Adilsa Manuel; NUNES, Reginaldo de Oliveira; MARTINS, Elcimar Simão; OLIVEIRA, Iuri da Cruz. Desafios e possibilidades do ensino de Educação Ambiental: um estudo em universidades pública e privada de Guiné-Bissau. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.20, n.1, p.190-205, 2025.

SILVA, Roseli Almeida da; SILVA, Cleyriane Miranda da; SANTOS, Darleny do Carmo dos. Educação Ambiental: análise de livros didáticos de Ciências no Ensino Fundamental I, Itaituba (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 309–322, 2025.

USAID. **Perfil De Risco Climático Moçambique**. ATLAS, Climate Change Adaptation, Thought Leadership and Assessments, 2018.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 3: 151-164, 2025.