

Mestrado em Construções Civas

Juliano Carvalho Meloto

POBREZA ENERGÉTICA: Desafios e Oportunidades para o Setor da
Construção - Casos do Brasil e Portugal

jan | 2024

GUARDA
POLI
TÉCNICO



POLI TÉCNICO GUARDA

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

**POBREZA ENERGÉTICA: Desafios e Oportunidades
para o Setor da Construção - Casos do Brasil e
Portugal**

PROJETO DE FIM DE CURSO
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CONSTRUÇÕES CIVIS

Juliano Carvalho Meloto

Janeiro / 2024

POLI TÉCNICO GUARDA

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

POBREZA ENERGÉTICA: Desafios e Oportunidades para o Setor da Construção - Casos do Brasil e Portugal

PROJETO DE FIM DE CURSO
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Rui António Pitarma Sabino da Cunha

Coorientador: Marcelo Carvalho Botazzini

Juliano Carvalho Meloto

Janeiro / 2024

Ao meu avô Oriental Meloto que faleceu enquanto eu estava longe.

E ao meu avô Aprígio Carvalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Politécnico da Guarda pelo apoio, oportunidade, pela parceria realizada, por ter recebido a mim e meus colegas com tanto respeito, hospitalidade, carinho e grandiosidade.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia pelo esforço em constituir essa parceria com o IPG, pela oportunidade de vir estudar em Portugal, pelo apoio durante o curso e estadia noutro país.

Ao Prof. Dr. Rui António Pitarma Sabino da Cunha pela excelente orientação, apoio e paciência.

Ao Prof. Dr. Marcelo Carvalho Botazzini e à Prof. Fabiana Rezende Cotrim pela orientação do programa de Dupla Titulação e Mestrado, pelo apoio e a amizade.

A todas as pessoas que estão envolvidas nessas instituições por cada ato que ajudou a facilitar um pelo menos um pouco o desafio de concluir esse programa estando tão longe de casa.

Aos meus pais, Ewantuir Rabelo Meloto e Elenisa Rodrigues Carvalho Meloto que desde o início sempre acreditaram e apoiaram a mim até o fim dessa jornada e continuam a apoiar e amar, sempre ligando preocupados, orgulhosos e sentindo tanta saudade quanto eu sinto.

Ao meu irmão, Rodrigo Carvalho Meloto, pessoa mais que especial, pelo apoio, carinho, amor, amizade, por me ouvir nas madrugadas de tristeza pela distância e saudade.

A minha prima, Adriana Carvalho Azevedo Souza pela amizade, por me ouvir e apoiar e sempre tentar me animar, e também a seu marido Lamartine e ao meu afilhado Victor Hugo que sempre estiveram ao lado.

Ao meu grande amigo Lucas Rodrigues Fagundes, cujo sem o apoio durante o curso, mas, principalmente, na reta final foi muito importante, pois não teria consigo terminar sem sua ajuda.

Aos meus amigos e colegas de curso, David da Silva Fonseca, Rúbia Rocha de Paula Pereira, Alice Mendes Bastos, Daniela Gomes Catarino que estiveram presentes em muito momentos de exaustão e desânimo, e ajudaram a aliviar essa dor para conseguir terminar este trabalho e se tornaram irmão e irmãs.

Ao meus amigos e colegas de casa, João Paulo Castro e Sabrina Alves pelo apoio e cobrança para que eu me esforçasse ao máximo e por me ouvirem quando precisei.

Aos colegas da residência estudantil que estiveram comigo durante a pandemia e as funcionárias Conceição, Paula e Manuela pelo apoio nesse período.

Aos meus familiares citados ou não citados nominalmente, mas que contribuíram com amor, apoio, ligações em datas especiais ou em momentos aleatórios, mas que sempre traziam um pouco de alegria e ajudavam a matar um pouco a saudade.

Às minhas avós Teresa e Iracy pelo apoio, amor, carinho, por lembrarem e sentirem por mim.

A todos os meus amigos do Brasil e de Portugal que fizeram parte de um pedacinho dessa jornada, me ajudando de alguma forma, mesmo que simples, pois fizeram e fazem a diferença, pois quando se mora em outro país, amigos se tornam realmente uma família que nos acolhe, ama, apoia e cria momentos muito especiais.

E por último, mas não menos importante, talvez até mais importante, ao meu avô Oriental Meloto, que era a pessoa que mais demonstrava felicidade com as coisas diferentes que vivi aqui e mostrava tanto entusiasmo ao falar comigo que fazia parecer tudo melhor do que era.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Fluxograma de Seleção de Trabalhos	16
Figura 4.1 - Produção de Energia Elétrica em 2020 e 2021	29
Figura 4.2 - Consumo energético por fonte (2000 - 2020).....	30
Figura 4.3 - Necessidade de energia dos Edifícios	31
Figura 4.4 - Necessidades de energia no setor residencial	32
Figura 5.1 - Consumo de energia primária em Portugal.....	35
Figura 5.2 - Produção Bruta de Eletricidade (GWh).....	36
Figura 5.3 - Consumo final na indústria	37
Figura 5.4 - Consumo por Fontes de Energia no Setor Doméstico	38
Figura 5.5- Intersecção de Fatores Relacionados à Pobreza Energética	40
Figura 5.6- População (%) que não tem possibilidade de manter a habitação aquecida adequadamente, 2018	41
Figura 5.7 - Gasto de eletricidade (%) em habitações	43
Figura 6.1 - Correlação IDH e CEP	44
Figura 6.2 - Consumo de Energia elétrica em Portugal por tipo de consumo.	45
Figura 6.3 - Consumo Energético por tipo de consumo – Brasil	46
Figura 6.4 - Consumo energético por fontes combustíveis – Portugal.....	46
Figura 6.5 - Consumo energético residencial – Brasil.....	47
Figura 7.1 - Legislação aplicada pela UE e por Portugal para EE	53
Figura 8.1- Diagrama de sugestões para mitigação da PE	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1- Síntese dos Trabalhos Referenciados	17
Tabela 2.2 - Limiares de Consumo Físico de Energia.....	22
Tabela 8.1 - Medidas de combate à pobreza energética	60

LISTA DE ABREVIATURAS

ADENE – Agência de Energia;

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;

BM – Banco Mundial;

CE – Conselho Europeu;

CEP – Consumo de Energia *Per capita*;

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia;

EE – Eficiência Energética;

EISRWE – *Energy Institute Statistical Review of World Energy*;

EPE – Empresa de Energia;

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos;

EU – União Europeia;

EUROSTAT – Serviço de Estatística da União Europeia;

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo;

IDE – Índice de Desenvolvimento Energético;

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano;

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;

IEA – *International Energy Agency*;

HDR – *Human Development Reports*;

MME – Ministério de Minas e Energia;

nZEB – *Nearly Zero Energy Building*;

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico;

OMS – Organização Mundial da Saúde;

ONPE – PT – Observatório Nacional de Pobreza Energética;

OWID – *Our World In Data*;

PE – Pobreza Energética;

Petrobrás – Petróleo do Brasil Sociedade Anônima;

PNADc – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua;

PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica;

Rescoops – Cooperativas para Energias Renováveis;

SciELLO – *Scientific Eletronic Library*;

Tep – Tonelada equivalente de petróleo;

Wh – Watt hora.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABELAS	5
LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 O Problema e Sua Relevância	12
1.2 Objetivo do Estudo	13
1.3 Organização do Trabalho.....	14
2. MÉTODO	15
2.1 Metodologia de Pesquisa	15
2.2 Indicador de Desenvolvimento Energético.....	20
3. POBREZA ENERGÉTICA	22
3.1 Enquadramento Teórico	22
3.2 Impacto na Saúde.....	25
4. O CASO DO BRASIL.....	27
4.1 Dados Gerais	27
4.2 Matriz Energética	27
4.3 Consumo e Eficiência Energética.....	30
4.4 Pobreza Energética	32
5. O CASO DE PORTUGAL.....	34
5.1 Dados Gerais	34
5.2 Matriz Energética	35

5.3	Consumo e Eficiência Energética.....	37
5.4	Pobreza Energética	39
6.	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	44
7.	ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA	48
8.	DISCUSSÃO, DESAFIOS E FUTURAS DIREÇÕES.....	55
8.1	Pobreza Energética e as Alterações Climáticas.....	62
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	66

RESUMO

Apesar da energia ser um bem-essencial de suma importância no dia-a-dia do ser humano, o acesso a esse bem não é uma realidade para uma grande parte da população mundial, com a pobreza energética chegando a atingir quase um terço da população do planeta em algum grau. Muitos investigadores procuraram caracterizar este tipo de pobreza. Na verdade, é um tema onde ainda não há um consenso dos especialistas, por ter um caráter multidimensional e afetar de forma muito diversa a população. Apesar de apresentarem pontos em comum, Brasil e Portugal são atingidos de forma distinta pela pobreza energética e cada país necessita de encontrar soluções que se adaptem ao seu contexto, designadamente na forma que melhor se adequa para combater a pobreza energética.

O presente trabalho visa analisar a pobreza energética no Brasil e em Portugal. Mediante uma revisão bibliográfica extensa, com pesquisa de trabalhos em bases de dados de relevo, conjugada com dados e indicadores estatísticos oficiais sobre consumo e eficiência energética, avalia-se a forma como o problema impacta a população e é combatido. Reduzir este impacto social e, também, ambiental, representa um conjunto de desafios e oportunidades para a indústria da construção, identificados neste estudo, na procura de soluções mais eficientes e sustentáveis.

Palavras-chave: Pobreza Energética; Pobreza Energética Brasil, Pobreza Energética Portugal; Eficiência Energética na Construção; Necessidades de Energia; Alterações Climáticas.

ABSTRACT

Despite the fact that energy is an essential commodity of the utmost importance in human daily life, access to it is not a reality for a large part of the world's population, with energy poverty affecting almost a third of the planet's population to some degree. Many researchers have tried to characterize this type of poverty. In fact, it is a topic on which there is still no consensus among experts, as it is multidimensional and affects the population in very different ways. Despite their commonalities, Brazil and Portugal are affected in different ways by energy poverty and each country needs to find solutions that are adapted to its context, namely in the way that is best suited to combating energy poverty.

This paper aims to analyze energy poverty in Brazil and Portugal. Through an extensive bibliographical review, with research into relevant databases, combined with official statistical data and indicators on energy consumption and efficiency, it assesses how the problem impacts the population and how it is combated. Reducing this social and environmental impact represents a set of challenges and opportunities for the construction industry, identified in this study, in the search for more efficient and sustainable solutions.

Keywords: Energy Poverty; Energy Efficiency on Construction; Energy Poverty Brazil, Energy Poverty Portugal, Energy Demands; Climate Changes.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O Problema e Sua Relevância

A pobreza energética (PE) é um problema que atinge muitos países no mundo, tanto países desenvolvidos quanto países em desenvolvimento. É um tipo de pobreza que ainda não foi muito estudado e que apenas a partir da década de 1990 ganhou alguma atenção de órgãos e organizações governamentais para pesquisar, entender e procurar soluções para mitigá-la (Gomes, 2018). Mesmo não tendo a atenção necessária durante muito tempo, a PE atinge 2.4 mil milhões de pessoas no mundo, ou seja, um terço da população mundial sofre com esse tipo de carência (OMS, 2022).

A definição de PE ainda diverge entre os autores. Converte-se, porém, no que diz respeito a privação ou limitação do acesso, em algum grau, a serviços básicos de energia, que afetam o conforto, o bem-estar, a saúde e causam danos que diminuem a qualidade de vida da população. (Bouzarovski & Petrova, 2015; Gomes, 2018; Horta & Schmidt, 2021; Rodrigues & Gonçalves, 2018).

A PE pode ser definida, também, como a incapacidade de o utilizador realizar necessidades básicas ligadas direta ou indiretamente a falta de acesso a serviços confiáveis, seguros e acessíveis de energia, não mantendo a eficiência física da pessoa (Day, Walker, & Simcomk, 2016; Horta & Schmidt, 2021; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021).

A energia sempre foi muito relevante na história da humanidade e é importante ressaltar que o mundo se encontra num contexto onde o petróleo já não é a única forma dominante de energia. Na verdade, a crise petrolífera fez com que o mundo procurasse diversificar as fontes de energia, o que hoje se pode denominar de “geopolítica da energia”, envolvendo e afetando tanto os países desenvolvidos como em desenvolvimento, e onde a PE se insere (Bouzarovski & Petrova, 2015; Tanaka, 2021).

Com essa diversidade de fontes de energia é importante que seja analisada a situação energética da população, com foco nos casos de exclusão e as políticas sociais que são criadas para melhorar, especificamente o sistema socioeconómico que também influencia na PE (Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021).

Num contexto mundial, os países lidam e sofrem com a PE de diferentes formas. A primeira vez em que a PE ganhou visibilidade e atenção do poder político foi no Reino Unido, na década de 1990, considerando que famílias gastavam mais de 10% do seu rendimento para manter a habitação em condições adequadas de temperatura no inverno (Horta & Schmidt, 2021). Estas famílias foram consideradas energeticamente pobres, e soluções começaram a ser procuradas. Outros países da UE começaram, então, a dar atenção a essa situação.

Porém, a questão com o aquecimento das habitações não é a única forma como a PE atinge os consumidores. Esta reflete-se também na falta de refrigeração nos períodos de calor, aquecimento de águas, iluminação, cocção e energia para outros aparelhos, ou a falta de fontes e recursos adequados para manter as habitações confortáveis, eficientes e saudáveis (Gouveia & Palma, 2021; Horta & Schmidt, 2021; Bouzarovski & Petrova, 2015; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

Brasil e Portugal são dois países que, tendo em conta o processo de colonização, têm fatores culturais semelhantes, porém caracterizados por climas, processos de construção, estruturação e desenvolvimento histórico diferentes, o que determina que os problemas de PE atinjam a população de forma distinta em diversos pontos.

Entretanto, esses países, impulsionados também pelas questões ambientais e metas das organizações e acordos dos quais fazem parte, como o Acordo de Paris (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, 2016), vêm trabalhando na pesquisa e desenvolvimento de soluções para mitigar a PE, aumentar a eficiência e promover a justiça energética e climática (Torres, et al., 2021).

1.2 Objetivo do Estudo

Este Projeto Aplicado tem como objetivo geral realizar uma revisão da literatura sobre a PE no Brasil e em Portugal, as oportunidades e desafios ao setor da construção.

Os objetivos específicos são os abaixo delineados:

- Definir a PE e contextualizar de forma histórica e global como foi definida e quais as principais formas de manifestação do problema;
- Analisar como o Brasil e Portugal debatem o problema e de que forma o mesmo impacta as populações, utilizando indicadores;

- Avaliar a efetividade das medidas governamentais na mitigação do problema;
- Explorar as perspectivas dos respectivos governos no combate à PE.
- Identificar os desafios e oportunidades para o setor da construção.

1.3 Organização do Trabalho

O presente Projeto Aplicado divide-se em sete capítulos, contextualizando e enquadrando a pobreza energética, tentando perceber como o combate é aplicado no mundo e principalmente a situação no Brasil e Portugal.

Inicialmente, no Capítulo 1, apresenta-se uma contextualização sobre a pobreza energética, a sua relevância e a influência na vida das pessoas em todo o mundo, trazendo a dimensão da situação.

O Capítulo 2 apresenta a metodologia da pesquisa utilizada no trabalho para definir qual seria a bibliografia utilizada e que período de publicações foi escolhido para composição do trabalho.

O Capítulo 3 é dedicado exclusivamente à pobreza energética, às suas definições, ao enquadramento num contexto global e histórico e, nos impactos causados na saúde dos utilizadores de ambientes pobres energeticamente.

Os capítulos 4 e 5 tratam dos casos de Brasil e Portugal, respetivamente. Nesses capítulos são apresentados dados gerais geográficos sobre os países analisados, a matriz energética de cada um, como é o consumo de energia e a eficiência energética nesse consumo e, como a pobreza energética atinge a população desses dois países.

O capítulo 6 apresenta uma análise da PE em Brasil e Portugal utilizando o Indicador de Desenvolvimento Energético correlacionado o IDH dos países ao consumo de energia *per capita*.

O capítulo 7 contempla as formas de combate da pobreza energética, apresentando políticas e legislação aplicadas nesses países que contribuem para melhorar a condição das famílias mais vulneráveis, assim como a importância da construção civil. Além de incentivos e ações que podem ajudar a combater a pobreza energética de forma ampla e democrática.

O capítulo 8 conduz uma análise de todo o contexto apresentado ao longo desse projeto aplicado sobre ambos os países e a forma que estão combatendo a pobreza energética e como a construção civil se mostra como um potencial e grande aliado. Além de buscar enriquecer a discussão sobre o assunto, principalmente em relação ao Brasil, onde a literatura na área é ainda mais recente.

O último capítulo é dedicado às considerações finais desse projeto, apontando caminhos que possam aumentar o leque de soluções na luta contra a pobreza energética.

2. MÉTODO

Este trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre a PE, Realizando a pesquisa a partir do ano de 2018, e foram acrescentados quatro trabalhos anteriores, a fim de apresentar dados mais atualizados e trabalhos relevantes. Concluída a fase de recolha e seleção dos trabalhos, foram apresentados os temas que compõem este estudo. Com isso foi utilizado um índice de classificação da PE para serem analisados os dados de Brasil e Portugal.

2.1 Metodologia de Pesquisa

A revisão utilizou bases de dados científicos *Google Acadêmico* e *Scientific Electronic Library (SciELO)*, foram abrangidos na pesquisa artigos, livros, revistas e dissertações. Os estudos referidos foram todos publicados em inglês ou em português. As palavras-chave utilizadas para a coleta dos artigos foram: “*Energy Poverty*”, “*Energy Poverty Brazil*”, “*Energy Poverty Portugal*”, “*Energy Efficiency*”, “*Brazilian Energy Matrix*”, “*Portugal Energy Matrix*” e “*Climate Changes*” para a pesquisa em inglês e “Pobreza Energética”, “Pobreza Energética Brasil”, “Pobreza Energética Portugal”, “Eficiência Energética”, “Matriz Energética Brasileira”, “Matriz Energética Portuguesa” e “Mudanças Climáticas” para a pesquisa em português.

Através dessas palavras-chave pesquisadas foram encontrados diversos resultados de trabalhos relacionados com o tema, mas também trabalhos não relacionados e para escolha dos que seriam utilizados foi feita uma seleção.

A pesquisa inclui estudos de 2009 a 2023, sendo a maioria dos últimos 5 anos, num total de 52 trabalhos selecionados, que após analisados os resumos quanto à relevância no tema, foram selecionados trabalhos sobre PE, EF, parâmetros de saúde, as

matrizes energéticas de Brasil e Portugal e como a situação energética é afetada pelas mudanças climáticas. A base de dados final é composta por 31 trabalhos científicos. A Figura 2.1 apresenta o fluxograma com o procedimento de pesquisa e seleção.

Na Figura 2.1 é apresentado o fluxograma do processo de coleta e seleção dos trabalhos para a composição deste trabalho, posteriormente foram adicionados cinco trabalhos anteriores a data de 2018, pois foram muito referenciados nos trabalhos selecionados.

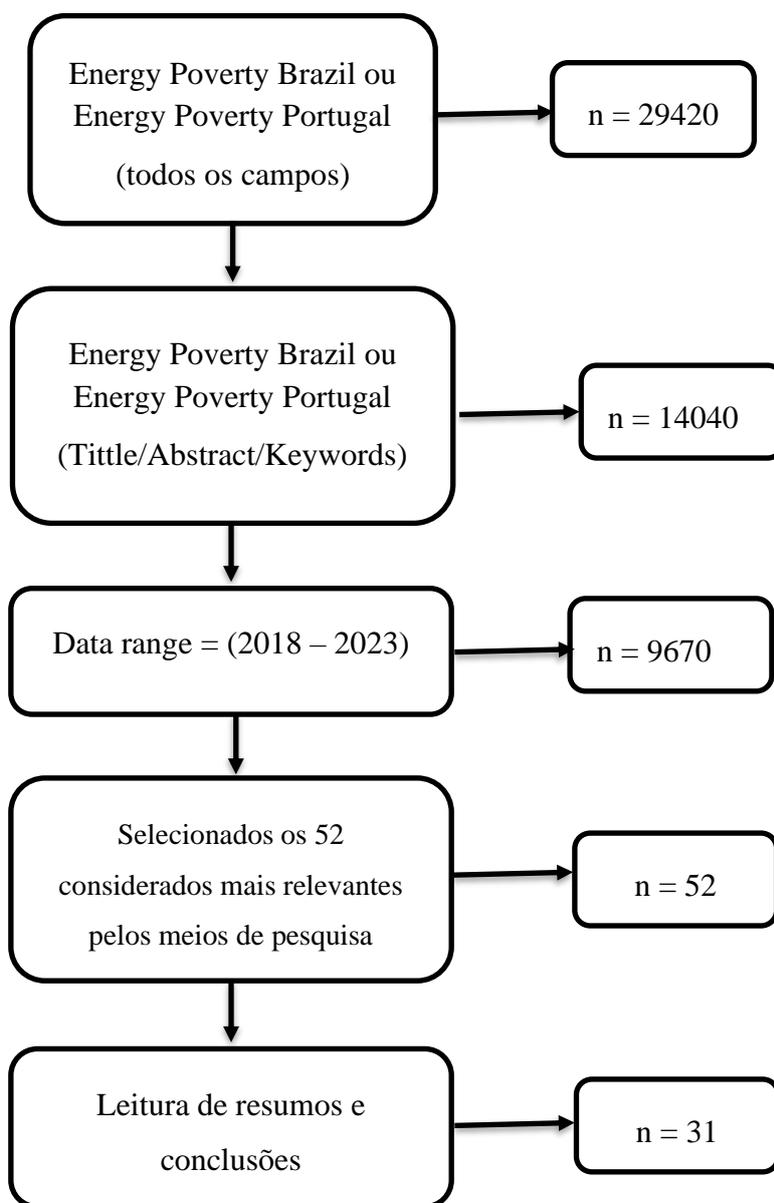


Figura 2.1 - Fluxograma de Seleção de Trabalhos

Com a leitura dos relatórios e leis governamentais pertinentes sobre a temática.

Na Tabela 2.1 são apresentados os trabalhos utilizados e relatórios governamentais, e qual o tema central de cada um que foi utilizado para a análise neste trabalho; não estão incluídos os decretos e leis nem os dados de censos utilizados.

Tabela 2.1-Síntese dos Trabalhos Referenciados

Autores	Título	Ano	Síntese
ADENE	Eficiência energéticas dos edifícios	2021	Relatório sobre eficiência energética em Portugal
ADENE	(Estudo de mercado no âmbito das campanhas de sensibilização e de promoção da eficiência energética na Habitação Particular)	2017	Pesquisa com amostragem de pessoas analisando o comportamento em relação a eficiência energética
Aires C.M.	Pobreza Energética	2021	Análise geral de problemas sociais e pactos internacionais para combatê-los com foco em pobreza energética
Antunes, A. R.	(O combate cooperativo à Pobreza Energética: O que estão a fazer as Cooperativas de Energia?)	2021	Foco nas cooperativas de energia que buscam sustentabilidade na produção e justiça na distribuição de energia de modo geral
Alpalão J. M. C.	(O Preço do Combate à Pobreza Energética: O caso das Moradias Estilos Emigrantes)	2022	Uma análise dos gastos com energia para manter o conforto e aquecimento adequado em habitações
Bartiaux, Day e Lahaye	(Energy poverty as a restriction of multiple capabilities: A systemic approach for Belgium)	2021	Um estudo qualitativo com entrevistas sobre a capacidades afetadas pela pobreza energética na Bélgica
Bouzarovski	(Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability)	2014	Conceitos, definição e histórico de pobreza energética
Bouzarovski & Petrova	(A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary)	2015	Conceitos, definição e histórico de pobreza energética e foco na energia produzida por combustíveis no mundo

Cunha, Rucket & Carginin	(Integração regional transfronteiriça: a interconexão elétrica entre Brasil e Uruguai)	2020	Matriz energética brasileira e necessidade de importação de países vizinho
Cunha R.S.	(O papel da economia social no combate a pobreza energética - A Coopérnico como estudo de caso)	2021	Medidas no combate à pobreza energética, focando no caso da cooperativa de energia portuguesa - Coopérnico
Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)	(Balanço Energético Nacional 2021)	2022	Relatório do governo português sobre consumo, produção e importação de energia em 2021
Day, Walker & Simcomk	(Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework)	2016	Enquadramento de conceitos sobre a pobreza energética
Delgado & Filgueiras	(A crise do setor de óleo e gás e os desafios da transição energética brasileira)	2022	Aumento dos preços dos combustíveis fósseis no Brasil e mudanças climáticas
EUROSTAT	(Can you afford to heat your home?)	2020	População que não consegue manter suas habitações aquecidas por motivos financeiros
Gil & Bernardo	(O Recurso às Fontes de Energia Renovável em Portugal e a Redução na Importação)	2021	Matriz energética portuguesa e uso de fontes renováveis
Gioda	(Gioda, Característica e procedência da lenha usada na cocção no Brasil, 2019)	2019	Problemas de saúde relacionados a pobreza energética, principalmente, na cocção
Gioda, Tonietto & Leon	(Exposição ao uso da lenha para cocção no Brasil e sua relação com os agravos à saúde da população)	2019	Problemas de saúde relacionados a pobreza energética, principalmente, na cocção
Gomes	(Pobreza Energética: uma nova espécie de pobreza)	2018	Histórico, conceitos e contextualização da pobreza energética no Brasil
Gouveia & Palma	(O problema multidimensional da pobreza energética e a importância da atuação à escala local)	2021	Conceito, definições e contextualização de algumas causas

Guzowski, Martin e Zabaloy	(Energy poverty: conceptualization and its link to exclusion. Brief review for Latin America)	2021	Contextualização da pobreza energética na América Latina
Horta & Schmidt	(Pobreza Energética em Portugal. Policy Brief 2021)	2021	Histórico e contextualização da pobreza energética em Portugal
Horta & Schmidt	(Pobreza Energética: do diagnóstico à mudança necessária)	2021	Análise da pobreza energética em Portugal e potenciais mudanças a se fazer
Leão	(Pobreza energética, problema socio-técnico-político, um problema complexo. Podemos fazer melhor?)	2021	Contextualização da pobreza energética em suas várias esferas de causas
Loeffler	(Pobreza Energética - Oportunidades)	2021	Estudo sobre o papel do direito e das leis no combate à PE e aumento da justiça energética
Ministério de Minas e Energia	(Ministério de Minas e Energia - Atlas de Eficiência Energética Brasil)	2021	Relatório da eficiência energética no Brasil no ano de 2020
Ministério de Minas e Energia	(Ministério de Minas e Energia - Balança Energético Nacional 2022 Relatório Síntese ano base 2021)	2022	Relatório da produção e consumo de energia no Brasil por setores e fontes
Malafaia & Roque	(Futuros energéticos: transição, democratização e educação)	2021	Medidas para o combate à PE e democratização da energia
Organização Mundial da Saúde	(Household air pollution and health)	2022	Danos a de saúde e mortes causados por pobreza energética em todo o mundo.
Padrão	(Importância da ventilação no controlo do risco de condensações)	2022	Problemas de saúde causados pela má ventilação das habitações
Pereira, Silva & Freitas	(Mudanças Climáticas e seus Desdobramentos sobre a Pobreza e Equidade)	2019	Desigualdade na distribuição de energia e como as mudanças climáticas podem acentuar essa condição

Rodrigues & Gonçalves	(Pobreza energética: evidências para famílias da área rural do Brasil.)	2018	Análise e contextualização da pobreza energética no Brasil, principalmente na zona rural.
Silva A.D.	(Certificação energética do Teclabs)	2020	Soluções sustentáveis e EE
Silva & Garavello	(Alterações nas estratégias de subsistência: O caso dos índios brasileiros Xavantes)	2009	Estudo sobre danos de saúde causado por uso de combustíveis inadequados para cocção e como afetou povos indígenas
Soares	(Política e planejamento energético no Brasil: Uma análise do setor elétrico brasileiro a partir de um conjunto de indicadores de sustentabilidade energética)	2020	Contextualização do planejamento energético do Brasil, matriz energética, consumo e sustentabilidade no uso da energia
Tanaka	(Pobreza energética no Brasil, situação atual, perspectivas futuras e o impacto das novas renováveis)	2021	Análise, contextualização da pobreza energética no Brasil e potenciais formas de combate e sustentabilidade
Teixeira & Pessoa	(Interfaces entre adaptação climática e energias renováveis: Notas para um debate teórico-analítico)	2020	Foca numa análise sobre alterações climáticas e como isso afeta a produção e consumo de energia
Torres, <i>et al.</i>	(Justiça climática e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e em Portugal)	2021	Alterações climática, transição sustentável e melhoria da matriz energética de Brasil e Portugal
Varvesi	(Energy Poverty – ASSIST and SUITE projects to test and scale an innovative holistic solution to the multi-dimensional social problem)	2021	Potenciais meios de combate à pobreza energética, inovação e análise da sua multidimensionalidade.

2.2 Indicador de Desenvolvimento Energético

Equino (2015) define o Índice de Desenvolvimento Energético (IDE) como uma correlação do consumo de energia *per capita* (CEP) com o Índice de Desenvolvimento

Humano (IDH), utilizando-a para demonstrar que quanto mais desenvolvido o país, maior será o seu consumo de energia na grande maioria das vezes.

Os dois fatores considerados nessa relação são definidos da seguinte forma, o CEP sendo a consumo *per capita* de energia da população do país pelo período de um ano, enquanto o IDH é um índice estatístico que leva em consideração a expectativa de vida, o acesso a educação, saúde e os rendimentos da população do país (ONU, 2023).

Essa análise é feita utilizando dados disponibilizados pelo Banco Mundial (BM) e, além disso, compara o CEP com mínimos estipulados de consumo para que um indivíduo não esteja em pobreza energética, segundo o BM (Eguino, 2015).

O Consumo de energia e o desenvolvimento económico estão muito relacionados, pois países onde o IDH, o PIB e a expectativa de vida são mais altos, há consequentemente, um maior consumo de energia, relacionado a um poder aquisitivo maior e mais acesso a meios modernos de energia, sendo o oposto também observado em países com índices inferiores (Eguino, 2015).

Além disso, esse método também permite correlacionar o consumo *per capita* de energia de um país com os valores limiares mínimos para necessidades básicas do ser humano, usos produtivos, como produção de alimentos e outros produtos e o consumo de uma sociedade moderna.

Esses limiares são o limiar tecnológico, o físico e o económico. O limiar tecnológico baseia-se na ideia de que a PE é um problema de acesso a serviços de energia. Considerando assim, que fontes tradicionais como biomassa para cocção e aquecimento ambiente limitam o acesso a serviços básicos (Eguino, 2015).

O limiar físico associa um mínimo de consumo energético para necessidades básicas, e qualquer pessoa que esteja abaixo desse limiar é considerada em PE (Eguino, 2015). Entretanto é complexo definir o que seriam necessidades básicas, na Tabela 2.2 pode ser observado como sendo 100 kW h o consumo mínimo de energia e 150 litros de gasolina por pessoa por ano. Levando em conta esses valores, aproximadamente, 1.8 mil milhões de pessoas encontra-se em PE (Eguino, 2015; Wang, Wang, Kang, & Wei, 2015).

Tabela 2.2 - Limiares de Consumo Físico de Energia – Adaptado de (Eguino, 2015)

Limiar	Consumo de energia (<i>per capita anual</i>)	Consumo de energia (GJ/ano)	População Mundial abaixo do limiar (% total)
Necessidades básica	100 kWh + 150l (~5GJ)	<5GJ	1.8 mil milhões (27%)
Uso produtivo	750 kWh + 220l (~10GJ)	5 – 10 GJ	1.6 mil milhões (24%)
Modernidades	2000 kWh + 550l (~25GJ)	10 – 25 GJ	1.5 mil milhões (22%)
Brasil	(~11,10 GJ) *		
Portugal	(~19,5 GJ) *		

**Valor médio estimado para país*

E o terceiro limiar, o económico, estabelece um percentual máximo de gastos com energia em relação ao rendimento familiar, para manter a habitação confortável e saudável. Sendo essa uma das formas mais comuns de se medir a PE, principalmente, em países desenvolvidos, onde há acesso a fontes de energia modernas, porém os valores podem ser muito elevados (Bouzarovski & Petrova, 2015; Eguino, 2015; Wang, Wang, Kang, & Wei, 2015).

3. POBREZA ENERGÉTICA

3.1 Enquadramento Teórico

A pobreza energética é um problema global, resultado da falta de serviços adequados e acessíveis de energia, que passou a ser tratada com mais importância e seriedade apenas em meados dos anos 1990. É um tipo de pobreza, até então, pouco estudada, com causas ainda não percebidas que, acreditava-se, atingia principalmente os países em desenvolvimento (Gomes, 2018; Leão, 2021).

O conceito de PE é bastante amplo, e varia de acordo com o investigador, o tempo e o espaço em que foi elaborado, podendo ser associado a muitas definições distintas. De uma forma geral, trata-se de uma situação da privação ou limitação do acesso básico a energia. Essa limitação mostra-se em diferentes graus, impedindo que sejam atingidas as condições mínimas de adequação energética, causando desconforto, dificuldades, doenças ou outros problemas que podem ser relacionados a esse tipo de pobreza

(Bouzarovski & Petrova, 2015; Gomes, 2018; Horta & Schmidt, 2021; Rodrigues & Gonçalves, 2018; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021).

Também se pode compreender a PE como a incapacidade de realizar necessidades essenciais ligadas à falta de acesso a serviços energéticos economicamente acessíveis, confiáveis e seguros, tendo em consideração as alternativas disponíveis (Day, Walker, & Simcomk, 2016; Horta & Schmidt, 2021).

Essa privação ao acesso pode ocorrer de várias formas, mas inicialmente notada pela dificuldade de aquecimento dos imóveis durante o inverno na Inglaterra, gerando gastos muito altos para se manter uma temperatura agradável (Horta & Schmidt, 2021). Entretanto, os a situação vai muito além do aquecimento nas habitações, passa pela refrigeração, aquecimento de águas, iluminação, cocção e energia para outros aparelhos, visando manter as habitações confortáveis, eficientes e saudáveis (Gouveia & Palma, 2021; Horta & Schmidt, 2021; Bouzarovski & Petrova, 2015).

Colocando por essa perspectiva doméstica, a PE impede a participação das pessoas em estilos de vida, costumes e atividades que a definem como membro da sociedade, isolando o indivíduo, causando impactos também na saúde mental do mesmo (Bouzarovski & Petrova, 2015; Bartiaux, Day, & Lahaye, 2021).

Não há consenso acerca da definição de PE, nem sobre uma atribuição de um valor para qualificá-la. É preciso determinar as necessidades individuais, considerar diversidade socioeconómica, cultural e geográfica e mesmo nos diferentes graus as mesmas consequências são associadas a desconfortos e dificuldades (Tanaka, 2021; Bouzarovski & Petrova, 2015).

Para medir o nível de pobreza monetária de uma população leva-se em conta a renda e o nível de consumo de bens essenciais da população e isso pode, de certa forma, ser aplicado à PE. Pode-se considerar o nível de energia necessário para atender as necessidades básicas de uma família, além da quantidade e qualidade dos serviços de energia (Tanaka, 2021; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021).

Deve salientar-se que a PE se distingue da pobreza monetária, mesmo havendo pontos em que se relacionam, em pontos como: o alto custo da energia, a baixa qualidade ou não existência de isolamento nas habitações e a ineficiência dos edifícios. Isso faz com

que os consumidores evitem usufruir de serviços energéticos básicos para evitar custos muito altos com energia, afetando a sua saúde e seu o bem-estar físico e mental (Horta & Schmidt, 2021; Gouveia & Palma, 2021; Varvesi, 2021).

Por ter um caráter multidimensional, a PE pode ser causada por vários fatores e atingir as famílias de diferentes formas. Uma das causas mais frequentes são os baixos rendimentos da população, porém outros fatores causam tanta vulnerabilidade quanto a situação financeira.

A baixa qualidade e ineficiência das habitações, os altos preços da energia, a infraestrutura e equipamentos disponíveis e a eficiência dos equipamentos domésticos, contribuem fortemente para esse tipo de pobreza, causam, também, uma alta vulnerabilidade na população. Portanto, é necessário que sejam tomadas medidas urgentes, de curto e médio prazo, e no que se refere à EE, as medidas serão de longo prazo (Horta & Schmidt, 2021; Gomes, 2018).

Em todo o planeta, 16% da população não tem acesso a energia elétrica, e dentro dessa população, 38% não possui equipamentos de cozinha, sendo um dos graus mais graves da pobreza energética (Gomes, 2018). Em países menos desenvolvidos, essa falta de acesso a energia elétrica e a gás, leva ao uso de fontes como a biomassa, querosene ou carvão para cozinhar, levando grande liberação de fumo e poluição do ar no interior das habitações, causando muitas doenças respiratórias (Horta & Schmidt, 2021; Gomes, 2018; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

Estima-se que 2.4 mil milhões de pessoas estejam nesse grau de PE, e todo ano pelo menos 3.2 milhões de pessoas morrem devido às doenças respiratórias causadas pela falta de acesso a energias limpas e mais adequadas para a preparação de alimentos (OMS, 2022). Concomitantemente, cidadãos energeticamente pobres tendem a se isolar da sociedade, escondendo as condições em que vivem, o que também ocasiona danos de saúde mental nessa parcela da população (Varvesi, 2021).

A falta de acesso a infraestruturas modernas de energia e a fontes energéticas adequadas ocorre de forma mais frequente em países em desenvolvimento, enquanto nos países em desenvolvimento, a baixa eficiência de edifícios e equipamentos, combinados aos altos custos da energia, impedem ou dificultam o aquecimento e arrefecimento das

habitações, iluminação adequada ou cocção, afetando de forma grave a saúde e o bem-estar de milhões de famílias (Horta & Schmidt, 2021; Lage, 2021).

Contudo, o principal problema nos países desenvolvidos é mesmo o conforto térmico, ligado à temperatura interna da habitação, que foi estipulado pela OMS como padrão dentro das temperaturas entre 18°C e 21°C no inverno e 19°C e 23°C no verão, pelo que, uma habitação com temperatura interna dentro desse intervalo é considerada em conforto térmico estrutural (Lage, 2021; Loeffler, 2021).

3.2 Impacto na Saúde

A pobreza energética dificulta a manutenção da eficiência física do indivíduo, já que contribui para surgimento de doenças, principalmente respiratórias, e o afeta também de forma psicossomática. Os malefícios estendem-se para a saúde mental do indivíduo, que muitas vezes se isola por uma vergonha social, mesmo para pedir ajuda. A saúde dos ocupantes, dessa forma, é bastante afetada pela situação de EE do edifício (Gomes, 2018; Horta & Schmidt, 2021; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021).

A PE está presente em todo o mundo, entretanto, atinge de forma diferente cada região, dependendo do clima, estrutura e condições locais. Em países desenvolvidos e mais frios, é mais comum que haja dificuldade de aquecimento da habitação, o que aumenta a suscetibilidade a doenças comuns no inverno como gripes, resfriados ou outras doenças respiratórias mais graves (OMS, 2022; Gouveia & Palma, 2021). E apesar dessas complicações na saúde causadas pela PE, ela ainda é pouco reconhecida politicamente (Gouveia & Palma, 2021).

No caso dos países em desenvolvimento, a situação é agravada pela falta de acesso a fontes de energia modernas e pelo uso de combustíveis como querosene, carvão e biomassa para a cocção e iluminação, contribuindo para o desenvolvimento de doenças respiratórias graves, causando a morte de 3.2 milhões de pessoas no mundo (Horta & Schmidt, 2021; Gomes, 2018; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021; OMS, 2022).

É possível observar e associar a PE, principalmente, a exposição a poluentes gerados pela queima de combustíveis (querosene, lenha, carvão), ao agravamento de muitas doenças respiratórias e a câncer (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

No mundo 2.8 mil milhões de pessoas ainda dependem de combustíveis sólidos e fogões rústicos, além de 1.2 mil milhões que ainda utilizam lâmpadas de querosene, devido à falta de acesso a fontes mais modernas de energia (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021). Essa quantidade elevada de pessoas expostas a poluentes dentro das próprias habitações resulta em 4% da carga global de doenças e, mais de 4.3 milhões de mortes anuais, a maioria por doenças cardíacas, doença pulmonar obstrutiva crônica e câncer de pulmão (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019; OMS, 2022).

Além disso, o fumo gerado pela queima desses combustíveis pode ser ainda mais agressivo para a saúde, pois muitas das madeiras usadas como lenha não são adequadas, sendo restos de caixas, madeiras tratadas e/ou pintadas que quando queimadas liberam ainda mais poluentes tóxicos (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

Os poluentes produzidos na queima acabam permanecendo por algum tempo na habitação, muitas vezes devido à baixa taxa de ventilação nos imóveis. E a ventilação também influencia muito na qualidade do ambiente, além da dissipação do fumo tóxico, e em ambientes húmidos onde as taxas de ventilação e troca de ar são baixas, ocorrem condensações fomentando o crescimento e propagação de fungos (Padrão, 2022).

Foi realizado um estudo na Bélgica que comparou entrevistas qualitativas feitas com pessoas em situação de PE em três regiões – Bruxelas, Flanders e Wallonia (Bartiaux, Day, & Lahaye, 2021). O estudo concluiu que entre os aspetos analisado, o principal é que PE influencia no controle sobre o ambiente, no sentido de direitos defendidos de moradia digna e incapacidade de pagar por outros meios de adequação do ambiente, co-existindo com o comprometimento da saúde física, diminuindo atividades de recreação e afetando emocionalmente, fortalecendo o aparecimento de doenças relacionadas ao bem-estar emocional (Bartiaux, Day, & Lahaye, 2021).

Todos esses fatores relacionados a PE contribuem para o agravamento e/ou desenvolvimento de doenças, sejam elas físicas ou psicossomáticas, afetando a qualidade de vida do indivíduo de forma negativa.

4. O CASO DO BRASIL

4.1 Dados Gerais

O Brasil é um país de tamanho continental, localizado no hemisfério sul, na América Latina, tem uma área de 8.510.345,450 km², sendo o quinto maior do mundo, dividido em 26 estados mais o Distrito Federal, esses divididos em 5.568 municípios, de acordo com a estrutura político-administrativa vigente, e possui uma população de 213.317.639 (IBGE, 2021).

4.2 Matriz Energética

Sendo um país de tamanha grandeza territorial e populacional, o Brasil apresenta ainda muitas incapacidades em relação à PE, que afetam uma grande parcela da população, contudo um dos principais desafios para análises mais complexas e um maior entendimento da PE no Brasil era a insuficiência de dados sobre o assunto (Rodrigues & Gonçalves, 2018).

Algo que começou a mudar em 2019, quando foi publicado o primeiro Atlas de Eficiência Energética Brasil, trazendo dados sobre a produção e consumo de energia por setor, a certificação de edifícios e as políticas em vigor para a melhoria da EE dos edifícios do país.

Quando se trata da energia no Brasil vale a pena ressaltar que a sua matriz energética é uma das mais limpas do mundo, com uma presença crescente e considerável de recursos renováveis, principalmente a energia hídrica, além de fontes como a eólica, solar e biomassa que desempenham um papel complementar importante na matriz energética brasileira. Contudo, o petróleo, o gás natural e o carvão mineral ainda formam a maioria, sendo o primeiro, maioritariamente, para transportes e os últimos para uso industrial e as fontes limpas para produção de eletricidade (Tanaka, 2021; Soares, 2020).

No ano de 2021, o Brasil teve uma oferta de energia de 301,5x10⁶ tep (tonelada equivalente de petróleo) e um consumo final de 262,2x10⁶ tep, um crescimento de 4,5% na oferta e 3,5% no consumo final, sendo deste total 44,7% de fontes renováveis e o restante de fontes não renováveis (MME, 2022). Segundo o mesmo estudo, este valor representa uma diminuição das fontes renováveis de 0,8% em relação ao ano anterior,

devido à queda da oferta de energia hídrica associada à escassez hídrica e acionamento de centrais termoelétricas.

E a evolução da matriz energética brasileira é visível até nos combustíveis usados para cocção, pois até meados da década de 1990, um dos principais combustíveis utilizados nas residências brasileiras para cocção era a lenha, que vinha diminuindo com o aumento do GLP, até que nesse período se igualaram, relação que se mantém em média até hoje (MME, 2022).

Isso se deve ao fato de um aumento dos rendimentos *per capita* entre outras variáveis e características da família. E com uma maior renda o uso exclusivo de biomassa diminuiu em relação ao uso do GLP, além disso, também aumentou o uso de energia elétrica alavancado pelo Plano Real, com um valor de 83,5 TW/h no ano 2000, sendo o setor residencial responsável por um quarto desse valor (Rodrigues & Gonçalves, 2018; Gomes, 2018).

São renováveis 44,7% das fontes de energia do Brasil, esse percentual é composto por 16,4% biomassa da cana-de-açúcar, 11% hídrica, 8,7% lenha e carvão vegetal e 8,7% é composto por outras fontes renováveis, principalmente eólica e solar. Já as fontes não renováveis, que representam 55,3% da produção energética, são compostas por 34,4% petróleo e derivados, 13,3% gás natural, 5,6 % carvão mineral, 1,3% Urânio e 0,6% outras fontes não renováveis (MME, 2022; Delgado & Filgueiras, 2022).

Com esses valores, o Brasil é um dos países que mais utiliza fontes renováveis no mundo, sendo a média global de 14,1% (2019) e a dos países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico – OCDE de 11,5% (2019) (MME, 2022; Delgado & Filgueiras, 2022).

O Brasil mostra, no entanto, empenho para utilizar fontes mais limpas e renováveis, diminuindo o consumo de fontes não renováveis ou fósseis como o petróleo e o gás natural.

Em 2021, a matriz elétrica brasileira teve uma leve alteração devido à escassez hídrica, sendo assim, a produção em hidroelétricas diminuiu de 60,7% para 53,4% do total da produção de energia elétrica, e houve um aumento da energia eólica, solar e gás

natural, principalmente, esse último usado em termoeletricas, como pode ser observado na Figura 4.1 (MME, 2022).

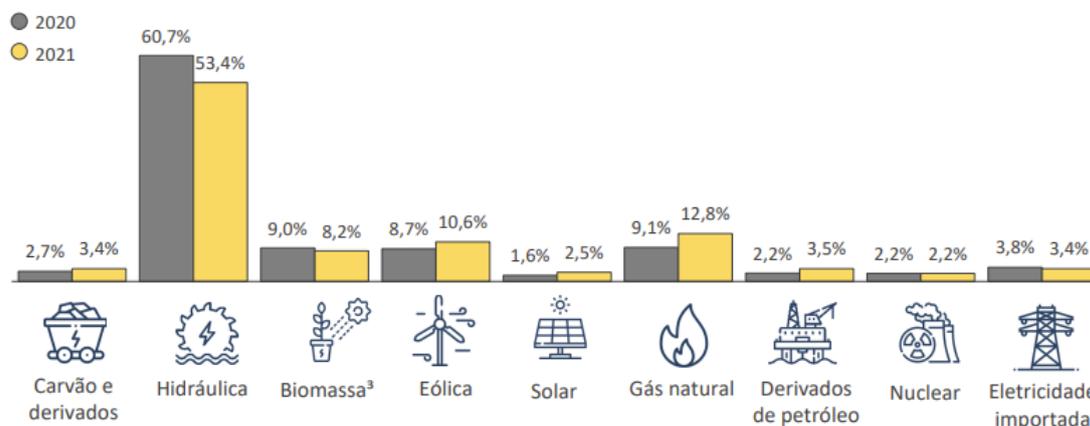


Figura 4.1 - Produção de Energia Elétrica em 2020 e 2021 (MME, 2022)

Outro fator que influenciou essa alteração é a mini e microprodução de energia, liderado principalmente pela energia solar, pela facilidade de instalação em locais como telhados de edificações e pequenas centrais rurais. A micro e minigeração distribuída chegaram ao valor de 9,81 GWh em 2021, com um aumento de 84% em relação ao ano anterior (MME, 2022).

A oferta interna de energia elétrica do Brasil em 2021 foi de 679,2 TWh, chegando a um aumento de 3,9% em relação a 2020, nesse contexto a maior parte da energia é produzida no próprio país tendo sido importados apenas 23,1 TWh para suprir a procura, apenas 3,4%, essa fração importada vem principalmente de Argentina, Paraguai e Uruguai, devido a acordos e parcerias na construção de hidroelétricas, como Itaipu, na fronteira com o Paraguai (MME, 2022; Cunha, Rückert, & Cargnin, 2020).

Toda esta oferta atende um consumo de 570,8 TWh possuindo uma perda de 16,0% da energia elétrica produzida, valor que diminuiu 0,2 ponto percentual em relação ao ano de 2020 (MME, 2022). A produção de energia elétrica no Brasil utilizando fontes renováveis chegou a um percentual de 78,1% no ano de 2021, um pouco abaixo do ano de 2020, quando chegou a 83,8%, devido ao fato do volume de chuvas ter sido menor, aumentando a necessidade do uso de termoeletricas abastecidas com gás natural maioritariamente (MME, 2022).

4.3 Consumo e Eficiência Energética

O consumo de energia no Brasil evoluiu de forma notável nos últimos 20 anos, aumentando, consideravelmente, a parcela de fontes renováveis e diminuindo as não renováveis como o petróleo, buscando ter um consumo mais sustentável e começando a atentar no tema de EE.

Como foi visto, em 2019 com o lançamento do Atlas da Eficiência Energética Brasil, a base de dados sobre o assunto no país foi enriquecida, facilitando o acesso a essas informações e pesquisas sobre o assunto, mesmo com poucos estudos sobre, no Brasil.

Na Figura 4.2 é notável a diminuição do consumo de petróleo e aumento de fontes como o biodiesel à base de cana-de-açúcar, buscando aumentar as fontes renováveis não só na área de eletricidade, mas em todos os campos energéticos, nesse caso abrangendo mais o setor de transportes.



Figura 4.2 - Consumo energético por fonte (2000 - 2020) – Adaptado pelo autor (MME, 2021)

Desse consumo o petróleo e o biodiesel abastecem principalmente o setor de transportes, já o gás natural, hídrica, biomassa e urânio atendem mais o setor da eletricidade (MME, 2021; MME, 2022).

No Brasil, as edificações são responsáveis por 51% do consumo de eletricidade e, portanto, tem um grande potencial para o crescimento da EE, aumento da segurança energética e sustentabilidade no futuro (MME, 2021; Soares, 2020). Dentro desse percentual a divisão da demanda de eletricidade nas edificações do Brasil no período de 2000 a 2020 é apresentada na Figura 4.3, contudo não foram encontrados dados específicos quanto aquecimento e arrefecimento ambiente para o Brasil.



Figura 4.3 - Necessidade de energia dos Edifícios – adaptado pelo autor (MME, 2021)

Observa-se que o setor residencial é o que mais consome eletricidade no Brasil, seguido pelo comercial e por último pelo setor público, sendo um padrão que se mantém ao longo dos anos com uma oscilação baixa nos percentuais.

Um fator que contribui para que esse setor tenha um grande potencial para a EE foi o início da etiquetagem de edifícios no Brasil, iniciada em 2009, e que ainda é pouco difundida, mas desde então vem crescendo, chegando a 4759 edifícios etiquetados no ano de 2020, o que ainda é um valor modesto dada a dimensão do país (MME, 2021; Torres, et al., 2021).

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, estima que o Selo Procel Edificações evitou um consumo de 29,25 GWh nas edificações construídas entre 2015 e 2020 (MME, 2021).

Além da energia elétrica, o setor residencial também utiliza outras fontes de energia como a lenha, GLP e uma pequena parcela de gás natural, como pode ser observado no Figura 4.4.

A lenha é usada, principalmente, para cocção nas habitações brasileiras, porém, os fogões a lenha têm uma eficiência em torno de um décimo da eficiência de fogões a gás, não contribuindo para EE da habitação e podendo gerar muito fumo, ocasionando

problemas respiratórios (MME, 2022; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021; OMS, 2022; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

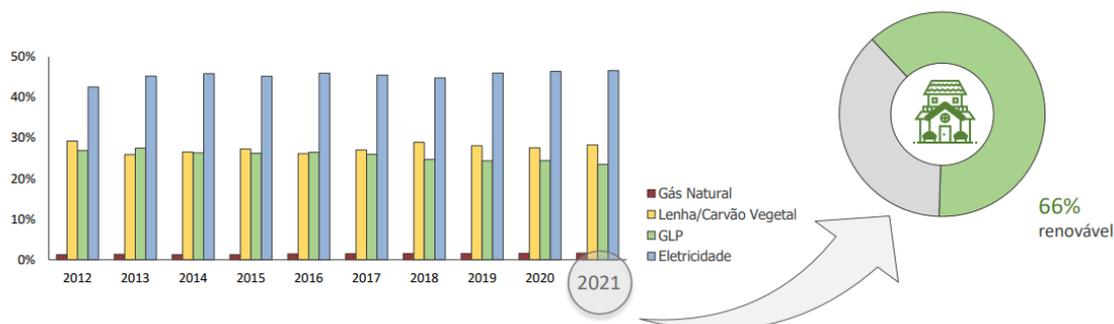


Figura 4.4 - Necessidades de energia no setor residencial - (MME, 2022)

Para além disso, pode-se considerar que o consumo de GLP é menos prejudicial, sendo mais eficiente, emitindo menos poluentes e tendo melhor custo-benefício, em relação ao consumo misto ou exclusivo de lenha, então, um aumento do uso de GLP em relação ao uso de lenha, significa um ganho de EE da habitação (Rodrigues & Gonçalves, 2018).

Também se pode observar na Figura 4.4 uma aproximação no percentual de consumo de ambos, mas a partir de 2018, há um aumento do uso de lenha, que pode estar relacionado com o aumento do preço de derivados do petróleo, que é o caso do GLP, e afeta as famílias de menor rendimento do agregado, que optam pela lenha por ser menos onerosa e de fácil aquisição (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019; Gioda, 2019; MME, 2022).

A queima da lenha e de outros combustíveis usados para cocção liberta muitos poluentes, principalmente pelo fator de a madeira muitas vezes não ser a mais adequada para esse fim, sendo prejudicial para saúde dos consumidores, agravando ou contribuindo no desenvolvimento de doenças respiratórias, câncer e doenças cardiovasculares (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019; OMS, 2022).

4.4 Pobreza Energética

No Brasil, a pobreza energética apresenta-se de diferentes formas, primeiro nas zonas rurais onde o acesso à rede de eletricidade ainda era muito escasso até o início do século XXI e o uso de biomassa e querosene para cocção, aquecimento e iluminação era o dominante (Gomes, 2018).

Já no caso das zonas urbanas mais pobres o problema dá-se, principalmente, pelos baixos rendimentos e os altos valores de energia elétrica, fazendo com haja o uso de conexões clandestinas na rede, chamadas localmente de *gatos*, muitas vezes perigosas, para iluminação, refrigeração ambiente e uso de outros equipamentos (Gomes, 2018; Rodrigues & Gonçalves, 2018).

Se for considerado que o consumo exclusivo de GLP em relação ao uso misto ou exclusivo de outras fontes (lenha, querosene, etc.) como menos danoso ao consumidor, então, o aumento do uso de GLP, pode indicar uma diminuição do grau de PE, isso ocorre com mais acesso a essa fonte de energia e com o aumento dos rendimentos da população (Rodrigues & Gonçalves, 2018; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

Além disso, observa-se que em locais do Brasil, onde houve um aumento dos rendimentos *per capita* diminuiu-se o uso de biomassa e aumentou o uso de GLP, que é uma fonte energética mais moderna, principalmente, para cocção (Rodrigues & Gonçalves, 2018).

Entretanto, nos últimos anos, houve um aumento nos preços do petróleo e seus derivados, devido a diminuição da produção internacional e alteração da política de preços da Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras, o que fez com que a parte da população mais vulnerável voltasse a usar biomassa e querosene para cocção, trazendo riscos de acidentes e danos para a saúde (Delgado & Filgueiras, 2022; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019; Gioda, 2019).

Um problema que, como já foi citado, é recorrente em países em desenvolvimento como o Brasil, pois essa insegurança e os altos preços no abastecimento ou até mesmo a falta de equipamentos de cozinha adequados, coloca as famílias em vulnerabilidade, principalmente, nas zonas rurais das regiões mais pobres (Gomes, 2018; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

E essa falta de acesso a equipamentos e ao GLP também atinge, para além da área urbana e rural, comunidades indígenas, pois um estudo com crianças menores de cinco anos de 83 comunidades internadas por infecção aguda do trato respiratório inferior (ALTRI) chegou à conclusão das seguintes causas: baixos rendimentos mensais, grande número de moradores no domicílio, exposição a poluentes gerados pela queima de lenha,

para além da baixa idade materna e baixo peso ao nascer (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019; Silva & Garavello, 2009).

A exposição das crianças a este tipo de poluente de forma constante é extremamente prejudicial, colocando o Brasil na quinta posição em doenças causada por poluição do ar no mundo (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

Além disso, a universalização da eletricidade foi bastante trabalhada pelo setor energético brasileiro, com políticas e programas como o Programa Luz para Todos, e hoje atinge 99,5% dos domicílios brasileiros, trazendo mais dignidade e segurança (Soares, 2020; PNADc, 2019). E com a chegada da energia elétrica nos mais distantes pontos do país é possível dar acesso a fontes mais modernas de energia para as populações mais pobres e vulneráveis.

Outro fator que contribui para a PE no Brasil, e que também pode ser aplicado a Portugal, é a forma como são realizadas as construções e os tipos de materiais utilizados. No Brasil, 49,8% das casas possui cobertura apenas de telhas, sem laje de betão, esse valor se agrava nas regiões Norte e Nordeste, onde chegam a 79,6% e 72,5%, respetivamente, enquanto 15,5% das habitações tem apenas a laje de concreto, ambos os casos são, possivelmente, passíveis de melhorias para um melhor desempenho (PNADc, 2019; Tanaka, 2021).

No caso das paredes, em 88,6% dos domicílios são construídas de alvenaria/taipa com revestimento, entretanto, a quase totalidade não possui isolamento para proporcionar conforto térmico e diminuir o uso de equipamentos, minorando assim o gasto com energia (PNADc, 2019; Tanaka, 2021). Sendo assim, as habitações não são preparadas para lidar com frio e o calor durante as épocas do ano e que chegam a valores muito amplos dependendo da região do país.

5. O CASO DE PORTUGAL

5.1 Dados Gerais

Portugal é um país localizado na península Ibérica, no sudoeste europeu. É um país membro da União Europeia, conta com uma população estimada de 10.352.042 habitantes (EUROSTAT, 2022). O país tem uma área de 92.226 km² e dividida em seis regiões principais, Norte, Centro, Algarve, Área Metropolitana de Lisboa e as regiões

autónomas dos Açores e da Madeira, sendo Portugal continental constituído por 18 distritos subdivididos em 308 concelhos do país (EUROSTAT, 2015).

5.2 Matriz Energética

A matriz energética portuguesa é bastante diversificada e sustentável, chegando a quase 60% de fontes renováveis na sua produção. Entretanto, ainda depende muito de fontes não renováveis, como combustíveis fósseis, carvão e gás mineral, que em grande parte são importados, gerando uma dependência em relação aos preços e capacidade de produção dos países fornecedores, o que, por sua vez, impacta nos valores pagos pela população por essa energia (DGEG, 2022; Gil & Bernardo, 2021).

Até 2009, a dependência energética de Portugal era sempre superior a 80%, em 2014 chegou a valores próximos a 70% e em 2020 foi de 65,8%, e no mesmo período aumentou-se o uso de fontes renováveis. Isso demonstra uma correlação entre o aumento de fontes renováveis e a diminuição da importação de energia primária em Portugal (Gil & Bernardo, 2021).

Em Portugal, durante o ano de 2021, o consumo de energia primária chegou a 20817 ktep, sendo esse valor dividido em petróleo (40,6%), gás natural (23,9%), energia elétrica (14%), biomassa (15,7%), carvão (0,9%) e outros (4,9%). E grande parte dessa energia é importada de outros países principalmente petróleo, gás e carvão, que compõem a maior fração da matriz energética, esse valor percentual pode ser observado na Figura 5.1 (DGEG, 2022).

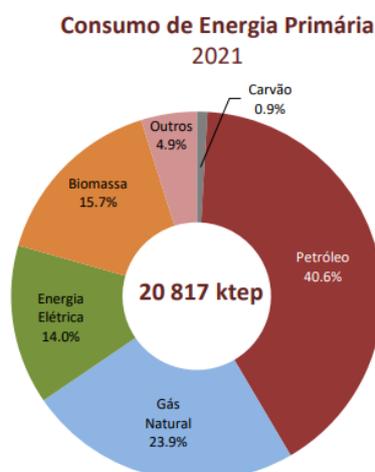


Figura 5.1 - Consumo de energia primária em Portugal - (DGEG, 2022)

Mesmo com grande parte da sua fonte energética importada, Portugal tem diminuído esse percentual, nos últimos cinco anos os valores em tep de energia importada caíram mais de 20% entre 2015 e 2021, passando de 26443 ktep para 20673 ktep, respetivamente (DGEG, 2022).

A matriz energética portuguesa apesar de depender muito do petróleo, gás mineral e carvão, tem uma produção de eletricidade cada vez mais sustentável. Em 2021, as fontes renováveis foram responsáveis por 59,4% da produção bruta de eletricidade (DGEG, 2022).

Isso ocorreu devido a uma diminuição de 16,6% das fontes não renováveis, puxada pelo carvão, muito presente nas termelétricas, enquanto houve um crescimento no uso de fontes renováveis como, a fotovoltaica, a eólica e biomassa, que, respetivamente, cresceram 30,4%, 7,5% e 5,7% em relação a 2020, como apresenta a Figura 5.2 (DGEG, 2022).

Também é possível observar na Figura 5.2, que desde 2017, quando teve seu pico, o uso de fonte térmica não renovável para a produção de eletricidade vem diminuindo gradativamente e dando espaço a fontes mais renováveis. No caso da fonte hídrica o valor oscila ao longo dos anos, assim como no Brasil, devido ao regime de chuvas e capacidade dos reservatórios para a produção de eletricidade nas hidroelétricas.

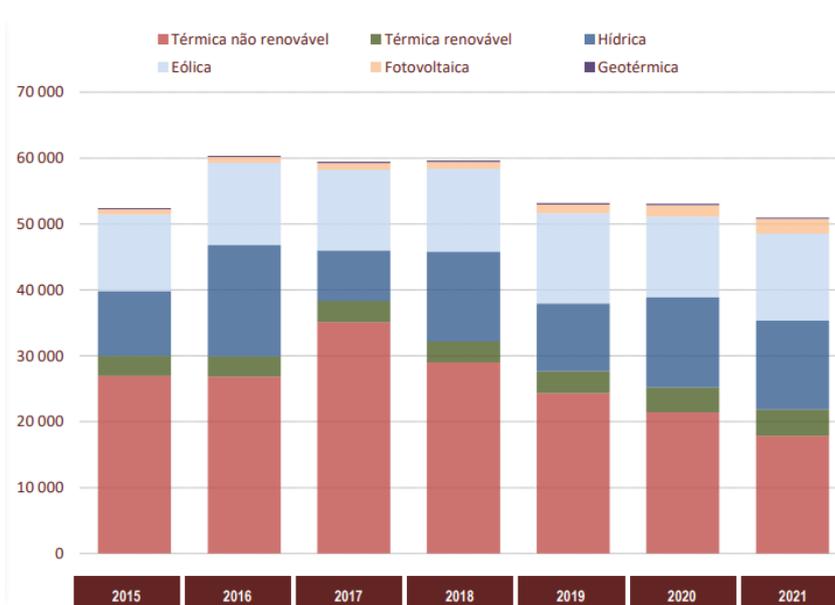


Figura 5.2 - Produção Bruta de Eletricidade (GWh) - (DGEG, 2022)

Com isso, expressa-se uma forte tendência no crescimento das fontes renováveis para a produção de energia em Portugal, além da diminuição de importações de energia primária, diminuindo custos e tornando o país mais sustentável, outro fator que contribuiu com isso é que, grande parte da energia da Europa vem da Rússia, que foi sancionada, e possui as maiores reservas de gás natural, além de grandes reservas de carvão mineral e petróleo (Gil & Bernardo, 2021; Soares, 2020).

5.3 Consumo e Eficiência Energética

O consumo de energia em Portugal é alavancado, principalmente, pelo transporte rodoviário e pela indústria, chegando no ano de 2022 a 31% e 32%, respetivamente. Entretanto, esses setores utilizam, principalmente, petróleo e gás natural, fontes não renováveis (DGEG, 2022).

No setor industrial, o consumo de energia vinha apresentando uma tendência de crescimento entre os anos de 2016 e 2019. No entanto, em 2020, houve uma diminuição do consumo de energia devido à diminuição da produção, ocasionada pela pandemia de COVID-19, como é observado na Figura 5.3 (DGEG, 2022; Horta & Schmidt, 2021).

Em 2021, o consumo volta a subir, impulsionado principalmente pela indústria extrativa e da construção, enquanto setores como siderurgia e cimento tiveram uma queda de 9% no consumo (DGEG, 2022).

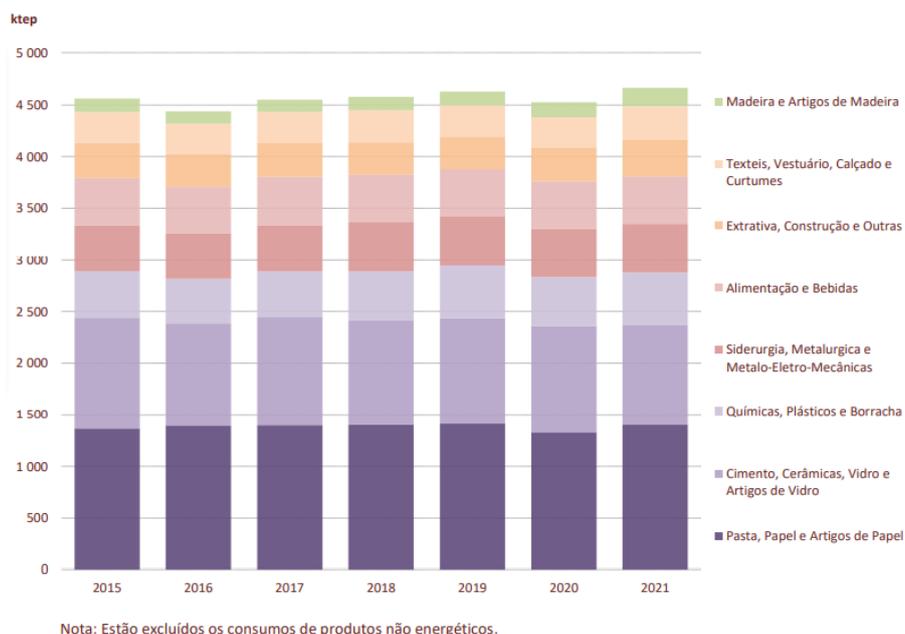


Figura 5.3 - Consumo final na indústria - (DGEG, 2022)

No caso do setor residencial e de serviços o consumo é maior de energia elétrica, biomassa e GLP, com uma pequena parcela de gás natural, como pode ser observado na Figura 5.4. A biomassa e ambos os gases são utilizados na cocção e no aquecimento ambiente. Porém, diferentemente da UE, onde o gás natural é a energia mais utilizada para aquecimento habitacional, Portugal tem uma distribuição de gás natural que abrange apenas 34% da população, focado apenas nas grandes áreas urbanas (DGEG, 2022; Horta & Schmidt, 2021)

Outro fator que reforça o uso de eletricidade no setor residencial é a falta de sistemas centrais de aquecimento, aumentando o uso de equipamentos elétricos para aquecimento ambiente, que são pouco eficientes e de alto custo de uso. Além da falta de equipamentos modernos para aquecimento, em Portugal, normalizou-se ambientes interiores frios (Horta & Schmidt, 2021; Lage, 2021).

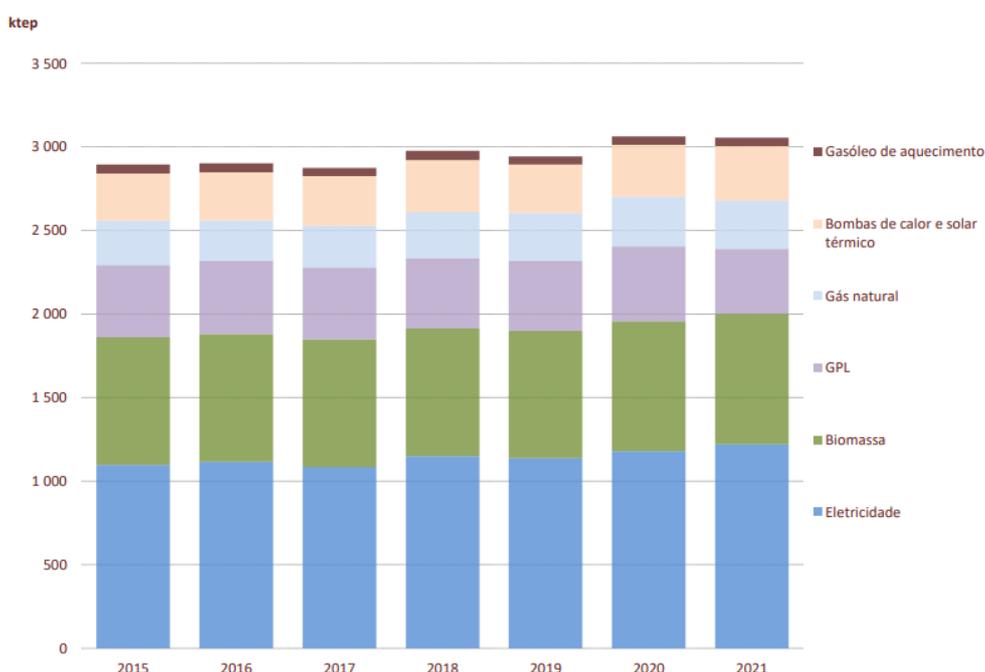


Figura 5.4 - Consumo por Fontes de Energia no Setor Doméstico

Mesmo com a pandemia de COVID-19, o consumo residencial não diminuiu de forma considerável, pois as pessoas ficaram mais em casa, confinadas e em teletrabalho, como observado na Figura 5.4. Mas o fato de não haver uma grande redução no consumo, não quer dizer que não houve impacto.

A pandemia agravou as condições de vida de muitas famílias, principalmente as mais vulneráveis, pois sem habitações adequadamente eficientes, altos preços de energia e baixos rendimentos, essa parcela não consegue suprir as suas necessidades de obras para melhoria ou manutenção da habitação e nem para o uso de equipamentos domésticos, agravando a situação de PE (Horta & Schmidt, 2021; Leão, 2021).

Durante o período de calor, também aumentou o uso de equipamentos de ar condicionado nas habitações portuguesas, principalmente nas construções mais novas, porém, ainda não é usual nas habitações mais sujeitas a PE por ser um equipamento caro e que consome muita energia elétrica (Horta & Schmidt, 2021).

5.4 Pobreza Energética

Portugal, mesmo tendo um clima ameno, é um dos países europeus que mais demonstra problemas quanto à PE. É possível observar que Portugal é um país rico entre os países pobres, porém um dos mais pobres entre os ricos, e isso reflete na situação da qualidade de vida, PE e muitos outros aspetos da vida em sociedade (Aires, 2021).

A Inglaterra foi o primeiro país a identificar a PE e o primeiro a começar a estudar e tomar medidas em relação a isso, porém eram considerados apenas os agregados familiares que usavam mais de 10% do rendimento mensal para aquecer a habitação (Horta & Schmidt, 2021; Bouzarovski, 2014). Em seguida, a União Europeia começou a dar mais visibilidade a esse tipo de pobreza. Na Figura 5.5 há uma intersecção que representa algumas das principais causas relacionadas a PE em Dublin, principalmente, quando se começou a perceber essa correlação.

Relatórios europeus estimam que entre 50 e 125 milhões de pessoas sofrem com a PE no continente, sendo em que 2012 pelo menos 54 milhões não conseguiam manter suas habitações aquecidas adequadamente, além disso, no verão de 2003 mais de 80000 pessoas morreram devido a ondas de calor que assolaram o continente, pois as habitações não eram suficientemente frescas (Leão, 2021; Gomes, 2018).

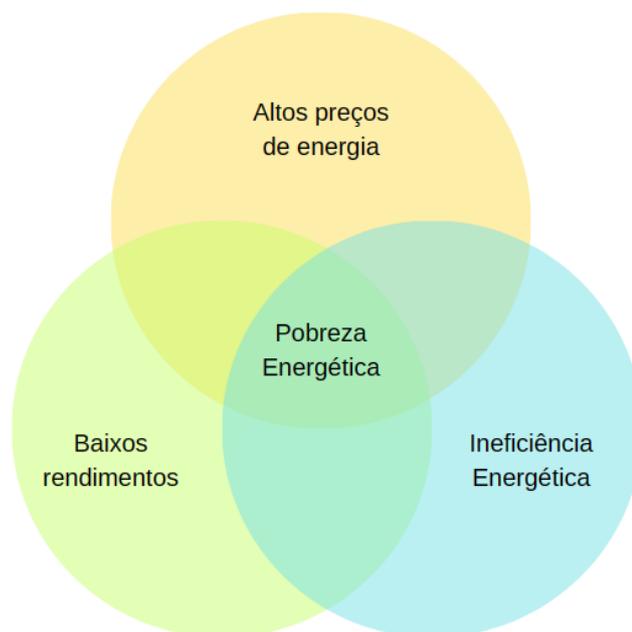


Figura 5.5- Intersecção de fatores relacionados a Pobreza Energética (Adaptado de (Loeffler, 2021))

Um indicador que se tornou básico para caracterizar a qualidade de vida e o bem-estar das famílias, pela UE, é a capacidade financeira de manter as habitações aquecidas, isso ressalta o sério problema de PE em Portugal que se coloca como quinto país onde as pessoas têm menos condições de manter as habitações adequadamente aquecidas (Eurostat, 2020; Alpalhão, 2022). Pois como pode ser observado na Figura 5.6, em Portugal, um alto percentual da população não consegue manter a habitação aquecida adequadamente, esse valor chega 19%, sendo um dos mais deficientes da europa ocidental, enquanto a média da UE é de 7% da população (Lage, 2021; Eurostat, 2020).

Outros países como, Bulgária (34%), Lituânia (28%), Grécia (23%) e Chipre (22%), superam Portugal e ajudam a aumentar a média europeia, enquanto países como Áustria, Finlândia, Luxemburgo, Holanda, Estónia e Suécia com menos de 2% cada, trazem a média da população que não consegue manter a habitação aquecida para baixo (Eurostat, 2020).

E pode-se observar um padrão, no qual países mais a norte, sendo mais frios, possuem habitações mais bem preparadas para suportar o frio e também, a população tem maior capacidade financeira de manter a moradia aquecida, mantendo os índices de PE tão baixos.

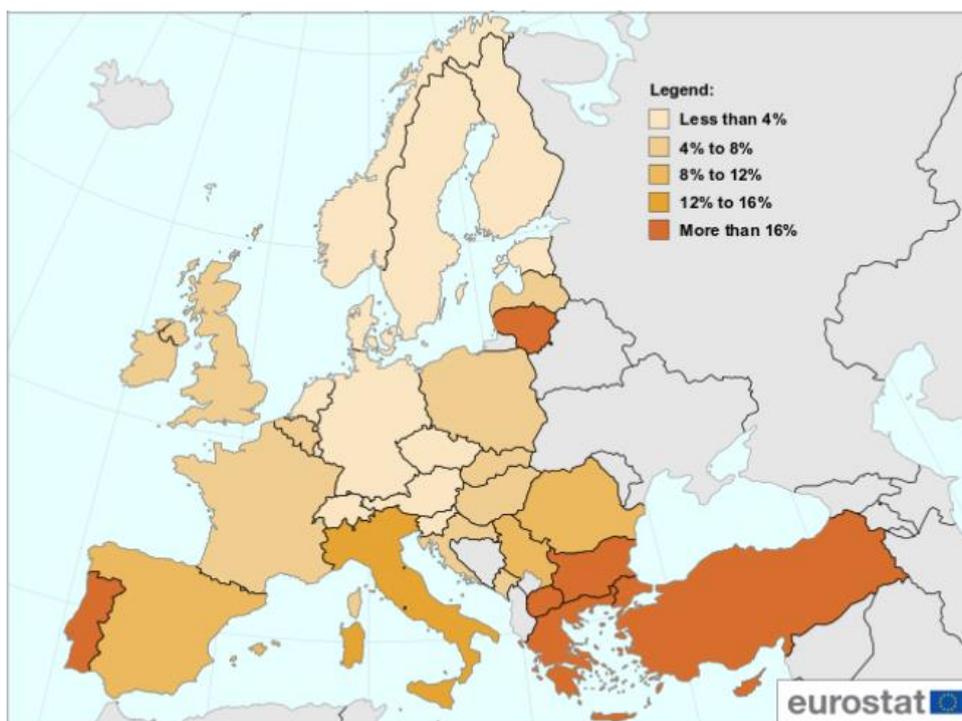


Figura 5.6- População (%) que não tem possibilidade de manter a habitação aquecida adequadamente, 2018 - (Eurostat, 2020)

Além da questão financeira, outro fator que afeta as famílias portuguesas no que diz respeito à pobreza energética, é a questão estrutural, pois por muito tempo construíram-se edifícios em Portugal sem considerar um isolamento adequado.

Por ser considerado ameno, em comparação aos países ao centro e ao norte da Europa, onde o frio costuma ser muito mais severo e o aquecimento de ambientes internos é necessário e cultural, em Portugal tornou-se cultural desvalorizar o frio dentro da habitação e priorizar o aquecimento corporal, preferindo o uso de agasalhos ao aquecimento ambiente (Horta & Schmidt, 2021; Lage, 2021).

O uso de equipamento elétrico tanto para o frio, quanto para o calor é evitado, e a maioria das alterações ocorre no vestuário, alteração da temperatura do duche e deslocamento entre as divisões mais quentes e mais frias do imóvel dependendo condição de temperatura do dia, pois o uso de equipamentos elétricos, gera despesas muito altas impossibilitando um uso contínuo (Horta & Schmidt, 2021; Leão, 2021).

Apenas 13,3% dos portugueses possui um sistema de aquecimento ambiente, além disso, muitas das edificações existentes são bastante antigas e não tomaram em consideração as diferentes condições climáticas pelo país, e a partir das décadas de 1960

e 1970, com o aumento da pressão urbana e a falta de planeamento, sem uma política habitacional, as construções clandestinas e sem projeto cresceram desordenadamente (Lage, 2021; Horta & Schmidt, 2021).

Com isso, o desempenho das edificações é bastante baixo em Portugal, em 2019 24,4% dos portugueses conviviam com infiltrações e 8,2% consideravam a habitação mal iluminada, enquanto a média da UE é, respetivamente, 13,1% e 5,4% e em um estudo do Instituto Superior de Economia e Gestão de 2019 apurou que 75% do parque edificado não possui isolamento térmico adequado (Horta & Schmidt, 2021; Lage, 2021).

Desde 2006, quando se iniciou a certificação energética, os critérios vêm se tornando mais rígidos e abrangentes para a certificação de imóveis em Portugal. E tendo se tornado obrigatório para todos os imóveis em 2009, é observado que cerca de 50% dos imóveis encontram-se em classes de baixa EE, entre F e D, mas com a aplicação de medidas de melhoria, essa média pode subir em dois terços dos edifícios, para algo entre as classes C e B-, ocasionando numa redução de consumo de 44% e 75%, para aquecimento e arrefecimento, respetivamente (ADENE, 2021).

Em 2017, foi realizado um estudo pela Agência de Energia – ADENE, para identificar as melhores ferramentas e desenvolver campanhas para diminuir os constrangimentos, e melhorar a EE nas habitações.

Esse estudo, foi realizado em todo o Portugal continental entre grupos definidos de pessoas entre 18 e 65 anos, de forma qualitativa e quantitativa. O estudo levou em consideração o tipo de edificação, ano de construção, número de anos da habitação, número de assoalhadas, porém o foco era na EE do imóvel, então, também na fase quantitativa analisou os equipamentos para aquecimento ambiente e de águas quentes sanitárias, tipo de vidro, necessidade de calafetagem, tarifa bi-horária e qualidade da habitação (ADENE, 2017).

A eletricidade representa 51% do valor gasto com abastecimento da habitação, sendo usada principalmente para eletrodomésticos e iluminação, seguida por aquecimento de águas, aquecimento ambiente e arrefecimento ambiente, que pode ser considerado um luxo, pois eleva os gastos, usado por 1% das pessoas, como se pode observar na Figura 5.7 (ADENE, 2017).

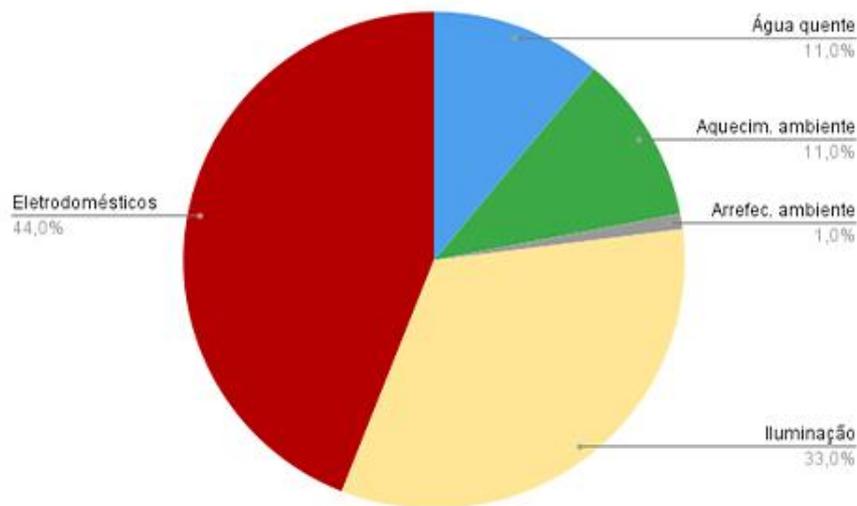


Figura 5.7 - Gasto de eletricidade (%) em habitações -Adaptado pelo autor (ADENE, 2017)

Há uma preocupação com a EE relacionada, principalmente, ao fator financeiro, o que influencia na rotina de consumo, outro fator é o impacto ambiental que é um tema que se tornou mais relevante nos últimos anos e o conforto na habitação que influencia também na saúde mental, no convívio do indivíduo e na inclusão social (ADENE, 2017; Horta & Schmidt, 2021).

As medidas tomadas pela maioria da população são as mais simples, como apagar luzes, economizar água ou pequenas alterações nas lâmpadas, trocando por *led*, pois dado aos baixos rendimentos, a troca de equipamentos antigos por mais eficientes ou até mesmos alterações em janelas ou na estrutura se tornam quase inviáveis, e são as alterações que trariam maior economia de energia para o imóvel e maior conforto aos moradores (ADENE, 2017; Horta & Schmidt, 2021; Lage, 2021).

Ainda na pesquisa feita pela ADENE, foi observado que a solicitação de certificados vem crescendo, desde a obrigatoriedade para a realização de operações de venda, arrendamento e partilhas. Entretanto, na pesquisa realizada, apenas 29% implementaram alguma melhoria sugerida, sendo a principal delas a troca por janelas mais eficientes (ADENE, 2017).

Outro fator que agravou a situação das famílias, e que ainda deixa marcas, quanto à PE, foi a pandemia de Covid-19, pois registou-se um aumento recorde nos preços da energia e um travamento económico que reduziu os rendimentos das famílias, deixando ainda mais vulnerável a situação das pessoas que convivem com PE (Lage, 2021).

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo serão analisados os dados de Brasil e Portugal, frente a seus dados de consumo energético e seus índices de desenvolvimento humano. Os dados utilizados para essas análises foram coletados nas plataformas do BM, EISRWE, IEA, HDR e OWID.

Na Figura 6.1 é apresentada a correlação entre o IDH e o consumo de energia primária *per capita* para 185 países, em destaque, Brasil (azul) e Portugal (vermelho). A linha vertical tracejada em azul escuro representa o valor de 74 GJ/cap e a linha horizontal tracejada em azul claro o limiar de 0.8 que define o limite entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

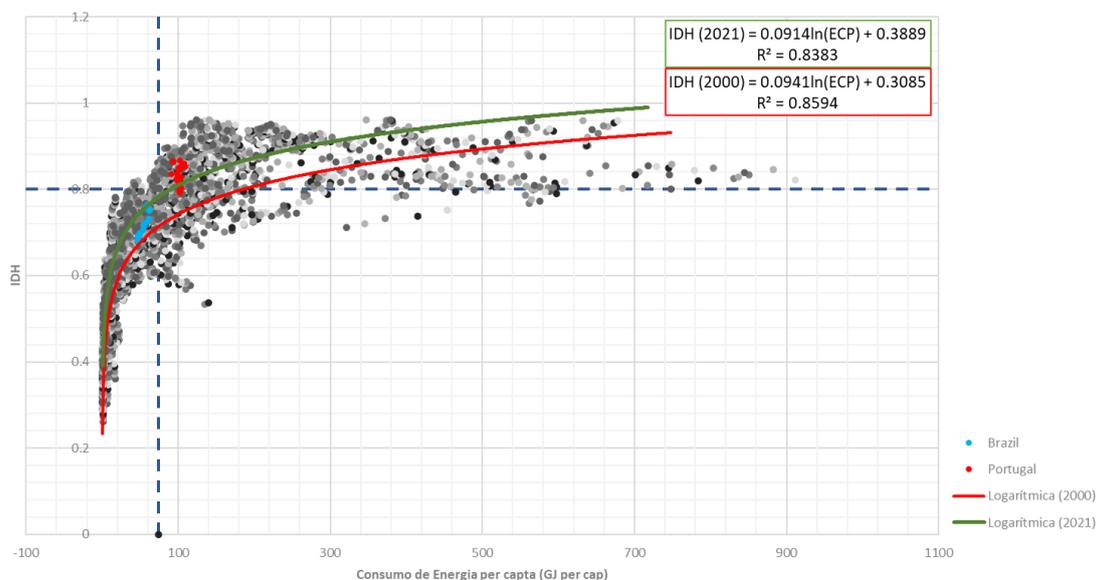


Figura 6.1 - Correlação IDH e CEP

Além disso, observa-se na Figura 6.1 observa-se uma forte correlação entre os valores de IDH e CEP tanto para o ano de 2000 quanto para o ano de 2021, de maneira que os coeficientes de determinação obtidos foram 0.8383 e 0.8594, respectivamente, valores superiores ao encontrado por Eguino (2015).

De uma perspectiva geral os países desenvolvidos, ou seja, com maior IDH possuem um consumo *per capita* de energia maior do que países em desenvolvimento, entretanto, essa diferença tende a diminuir quando os valores do IDH se tornam mais altos como mostram as curvas de 2000 e 2021. Nota-se que o Brasil situação em uma região

inferior a 0.80 para o IDH e com Consumo de energia per capita inferior a 74 GJ/cap situando-se como um país em desenvolvimento, Portugal por outro lado apresenta IDH superior a 0.80 e CEP superior a 74 GJ/cap situando na região de países desenvolvidos, entretanto quando comparados com demais países como Alemanha, Japão e EUA o seu consumo energético possui um valor relativamente inferior. Fato este que pode estar relacionado ao tamanho do setor produtivo de Portugal quando comparado com países desenvolvidos.

Conforme observado na Figura 6.2 o consumo de energia elétrica em Portugal é maioritariamente pelo industrial e seguido pelo setor doméstico, sendo que para o ano de 2022 o consumo doméstico representou 28,05% do consumo total e o consumo industrial representou 39,84%.

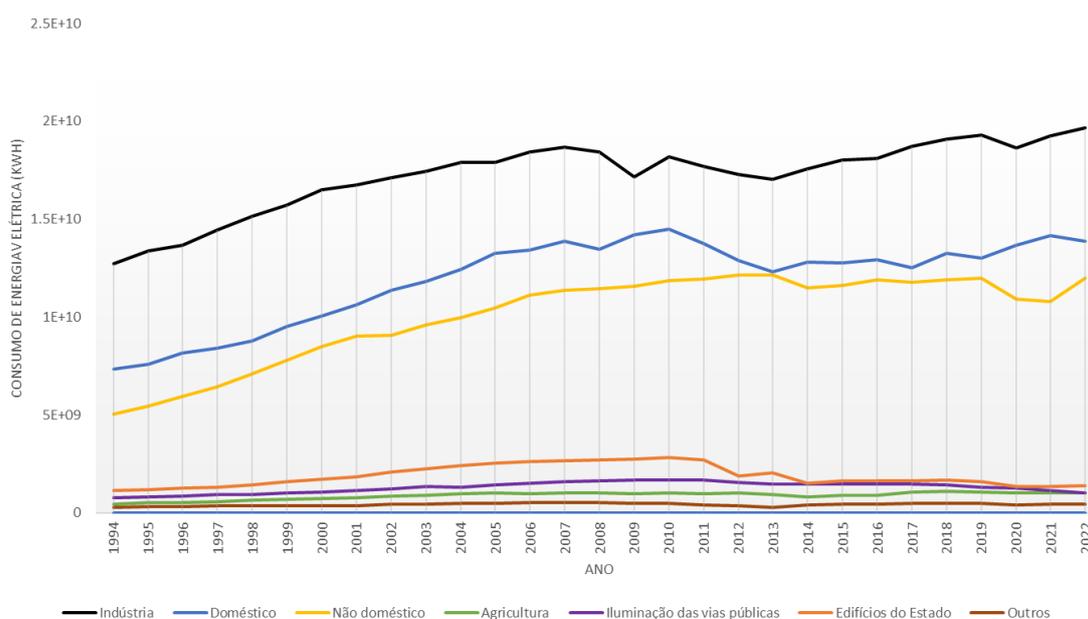


Figura 6.2 - Consumo de Energia elétrica em Portugal por tipo de consumo.

Ainda na Figura 6.2 é possível perceber uma leve descida no consumo industrial e um aumento do consumo doméstico no período da pandemia de Covid-19 por causa das medidas de *lockdown*.

Na Figura 6.3 no mesmo período da pandemia o setor de transporte, que é o setor que mais consome energia no Brasil, teve uma queda assim como o setor da indústria, tendo retomado esse crescimento nos anos seguintes, sendo o setor do transporte alimentado principalmente por petróleo e derivados.

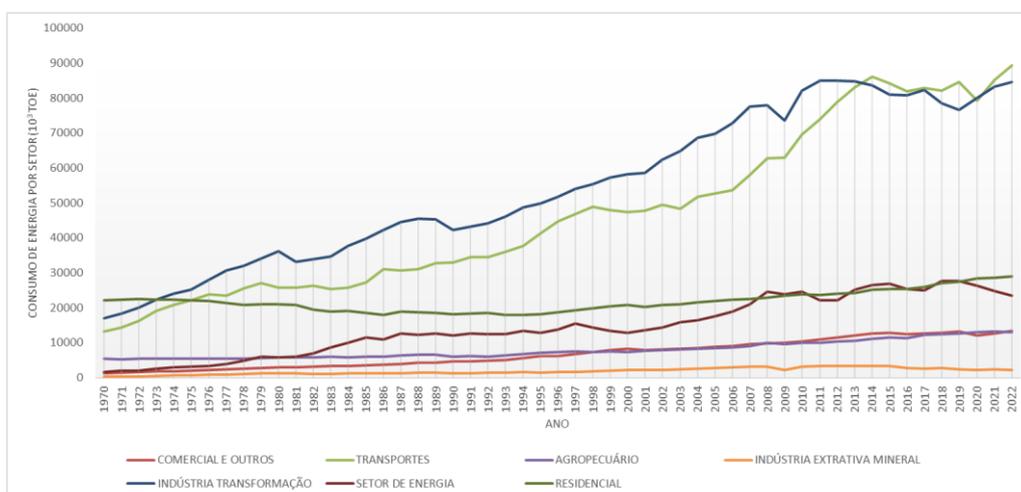


Figura 6.3 - Consumo Energético por tipo de consumo – Brasil

As Figura 6.4 é mostrado o consumo de combustível para aquecimento ambiente e transporte em Portugal, sendo os dois mais consumidos, gasolina e gásóleo, os dois mais usados para transporte, derivados de petróleo. Entretanto o gásóleo também é usado para aquecimento ambiente e o seu consumo vem diminuindo e é observado um leve aumento da biomassa e do gás natural que são fontes de energia menos poluentes, principalmente a biomassa, que melhora de forma considerável a classificação de EE da edificação.

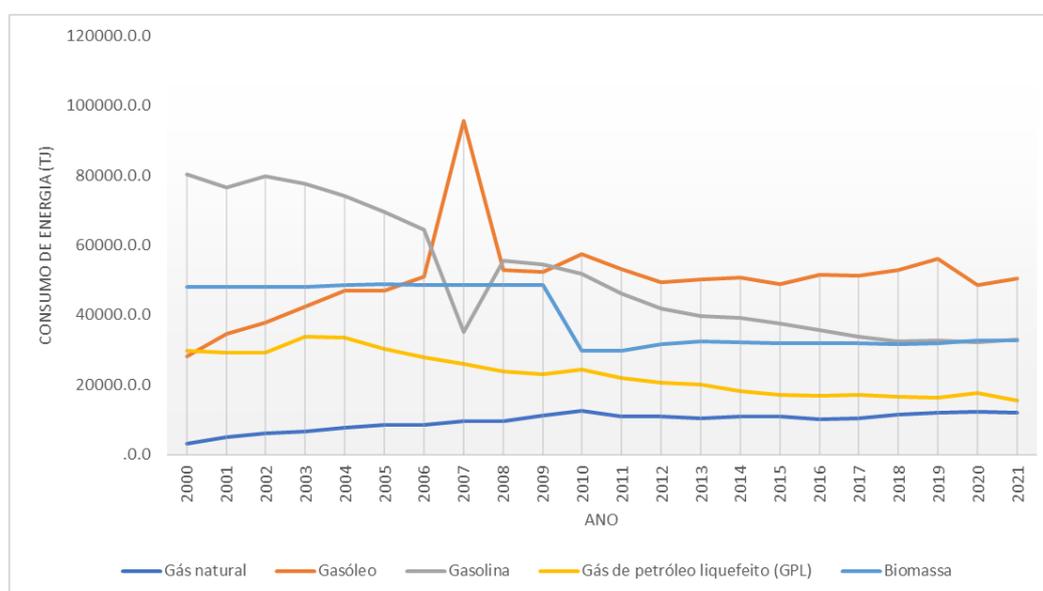


Figura 6.4 - Consumo energético por fontes combustíveis – Portugal.

Como o uso de aquecimento não é tão comum no Brasil quanto em Portugal o consumo de combustíveis é mais usado para cocção, como pode-se perceber pelo alto consumo de lenha e de GLP na Figura 6.5. Já de uma forma geral a energia mais

consumida nas residências brasileiras é a eletricidade que teve um grande aumento a partir da década de 2000 com programas que buscaram levar energia elétrica a toda população como o Luz Para Todos (Decreto Lei nº10.762, de 11 de novembro de 2003, 2003).

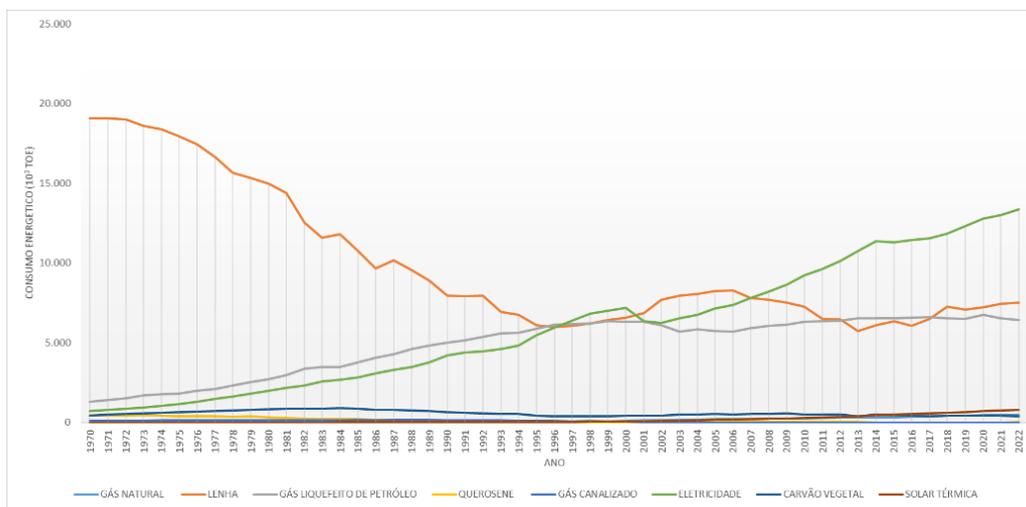


Figura 6.5 - Consumo energético residencial – Brasil

Desta forma, analisando as Figuras 6.4 e 6.5, nota-se a diferença entre Brasil e Portugal, em que mesmo Portugal tendo o IDH superior e encontrando-se entre os países desenvolvidos quando analisado em relação a seu consumo energético, ele situa-se mais próximo ao Brasil do que a países desenvolvidos como os EUA, devido a grande parcela de consumo da indústria neste país.

Assim, conforme também observado por Eguino (2015) nota-se que somente o consumo energético não é suficiente para descrever a PE de um país, dada a sua multidimensionalidade e, outras correlações devem ser observadas a fim de garantir uma maior precisão e tornar os indicadores capazes de descrever a real situação de cada país.

Um dos indicadores utilizado para descrever a pobreza energética de um país é o Indicador de desenvolvimento energético que combina dados de acesso a energia com dados de consumo de energia de maneira a produzir um índice de que varia de 0 a 1, sendo composto por 4 sub-indicadores: Acesso a eletricidade, acesso a combustíveis modernos para cocção, acesso a energia para serviços públicos e acesso a energia para produção de serviços.

7. ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA

Por ser um tipo de pobreza que foi nomeada há poucas décadas e que ainda estão sendo estudadas e analisadas as suas causas e, o combate no mundo está longe de ser tão efetivo, já há esforços de governos e organizações para diminuir os efeitos da pobreza energética na vida das pessoas.

Para combater a PE é preciso entender que é um problema com uma multiplicidade de causas e fatores, que incluem não só fatores financeiros, também engloba infraestrutura, eficiência de equipamentos e edifícios e práticas sociais (Horta & Schmidt, 2021).

E dada a essa multiplicidade de fatores as soluções para a PE devem ser transversais em toda a sociedade. As com mais potencial são as que melhoram a EE dos imóveis e buscam reduzir o consumo de combustíveis fósseis, e trabalhando em aspectos sociais, políticos e recursos energéticos, gerindo-os de forma mais participativa e democrática, refletindo numa democracia energética, onde todos tenham acesso a fontes modernas, de qualidade e a preços acessíveis (Horta & Schmidt, 2021; Gomes, 2018; Malafaia & Roque, 2021).

Um fator que deve ser observado, e aproveitado para investimento no combate a PE são os projetos que visam diminuir o uso de combustíveis fósseis e substituí-los por combustíveis limpos, focando no desenvolvimento sustentável. Pois fornecer um acesso universal a energia limpa implicaria um investimento mundial de vinte anos e 35 mil milhões de dólares por ano, enquanto em 2012, os subsídios a combustíveis fósseis chegaram a 544 mil milhões de dólares (Rodrigues & Gonçalves, 2018; Gomes, 2018).

Sendo assim, é preciso que sejam preparadas uma série de medidas, entre medidas emergenciais, de curto, médio e longo prazo. Para situações emergenciais, a concessão de subsídios nos valores de energia para agregados familiares com menos rendimentos financeiros e criação de tarifas sociais é essencial, mas esse combate não pode se conter em apenas apoio de gastos, é preciso melhorar a qualidade dos edifícios e dos equipamentos (Gomes, 2018; Horta & Schmidt, 2021; Lage, 2021).

Para médio e longo prazo, programas para a melhoria EE dos edifícios, desde a construção até à manutenção é essencial, e para parque edificado existente, o isolamento das fachadas e telhados e, substituição de janelas e portas por esquadrias mais eficientes torna-se muito importante (Lage, 2021; Horta & Schmidt, 2021). Sendo assim, uma das soluções para esse problema passa pela construção civil, buscando aprimorar técnicas construtivas, aplicação de normas técnicas para cálculos de envolventes e consumos e uso de materiais adequados, a fim de melhorar a qualidade térmica das edificações.

É fundamental, portanto, que para cada país ou região sejam compreendidas as especificidades das causas, do tipo e do grau de PE que atinge aquela população e, no mundo já há muitos exemplos que podem ser adaptados (Horta & Schmidt, 2021; Antunes, 2021).

Uma dessas maneiras de combate a PE são conhecidas como *Rescoops*, que são cooperativas de energia renovável, sendo um dos princípios a preocupação com a comunidade, encorajando os seus membros a procurarem um equilíbrio entre consumo e produção, criando um modelo de geração distribuída, que pode constituir num forte meio de combate a PE (Antunes, 2021; Gomes, 2018).

Alguns exemplos dessas cooperativas que já funcionam na Europa são a *Les Amis d'Enercoop* - França, Democracia dos Inquilinos – A Casa Solar em Copenhague, Dinamarca, *Repowering Brixton* – Inglaterra, *Energent* e *Ecopower* – Bélgica, *Enostra* – Itália e Portugal também conta com uma cooperativa, a *Coopérnico* (Antunes, 2021; Cunha R. S., 2021).

Essas cooperativas funcionam orientando seus membros de forma a diminuir o consumo de energia, oferecendo aconselhamento e formações sobre energias renováveis, ajudam na realização de projetos de melhorias nos imóveis, investimentos em sistemas de produção de energia fotovoltaica e aquecimento de águas, além de fazer parcerias com as próprias instituições públicas, ajudando a desenvolver políticas contra PE na comunidade (Cunha R. S., 2021; Antunes, 2021).

A Coopérnico, cooperativa presente em Portugal tem como missão envolver cidadãos e empresas para criar um modelo energético renovável e descentralizado, que seja justo e contribua para um futuro sustentável.

Além disso, tanto Portugal quanto Brasil têm vindo a tomar medidas para incentivar a melhoria da EE nos domicílios, investindo em pesquisa e desenvolvimento, e criando políticas e programas de combate à PE.

É um desafio que vem sendo combatido há pouco mais de duas décadas, mas que já conta com alguns avanços, como pode ser visto nesse capítulo, para ambos países.

No Brasil, em 2003, foi criado o programa Luz para Todos, com a meta de conectar mais de dois milhões de famílias à rede (Gomes, 2018; Decreto Lei nº10.762, de 11 de novembro de 2003). Nas décadas seguintes, esse número chegou a mais de três milhões de famílias ligadas a rede do programa e o Brasil conseguiu que 99,5% dos domicílios tivessem acesso a energia elétrica (Gomes, 2018; PNADc, 2019).

No caso das populações mais vulneráveis, o governo instituiu uma tarifa social, que concede descontos dependendo do consumo de energia aos consumidores enquadrados na Subclasse Residencial de Baixa Renda, permitindo assim a utilização da eletricidade mesmo em casos de baixa renda mensal (Gomes, 2018; Decreto Lei nº12.212, de 20 de janeiro de 2010).

Além disso, edificações consomem 51% eletricidade no Brasil, e em 2009 iniciou-se a etiquetagem de edifícios no Brasil, com o Selo Procel Edificações, porém a princípio era obrigatório apenas para edifícios públicos (MME, 2021; Gomes, 2018). Mas é estimado que o selo permitiu uma economia de cerca de 29,25 GWh nas edificações construídas entre 2015 e 2020, quando passou a atingir outros tipos de edificações (MME, 2021).

O consumidor ainda pode produzir a própria eletricidade através da micro e miniprodução, com pequenas centrais fotovoltaicas rurais, painéis no próprio telhado ou turbinas eólicas colocadas geralmente na zona rural de forma comunitária, o que já ocorre no Brasil e que vem ganhando cada vez mais espaço (MME, 2021; Gomes, 2018).

Outro programa criado pelo governo brasileiro para o combate a pobreza financeira, mas que também combatia a PE foi o Auxílio Gás (Decreto Lei nº4.102, de 24 de janeiro de 2002), que dava subsídio a famílias de baixa renda para compra de GLP (Decreto Lei nº4.102, de 24 de janeiro de 2002; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019). Posteriormente, o Auxílio Gás foi incluído noutro programa, o Bolsa Família (Lei nº

10.836, de 9 de janeiro de 2004), que unia vários auxílios concedidos pelo governo, mas essa medida não foi muito efetiva para o consumo de gás, pois as famílias direcionam o valor recebido para géneros mais essenciais (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

No ano de 2020, na pandemia, houve uma queda no consumo de energia e, em seguida, uma recuperação rápida desse consumo pós-Covid-19, isso somado à instabilidade no abastecimento de petróleo no mundo, causado pelo conflito entre a Rússia e a Ucrânia, iniciado em 2022, fez com que os preços dos derivados de petróleo aumentassem drasticamente, fazendo com que famílias em situação mais vulnerável optassem por usar lenha ao invés do gás, um problema que ainda precisa de solução no Brasil, para voltar a equilibrar a situação (Delgado & Filgueiras, 2022; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

No caso de Portugal, as soluções e os programas de combate começam na sua grande maioria por iniciativas e incentivos da UE, que posteriormente são adaptadas para serem colocadas em prática nos Estados-Membros. Sendo, a princípio, apenas Reino Unido e a República da Irlanda, os únicos a reconhecerem e terem políticas quanto à pobreza de combustíveis, que décadas depois, nos anos 1990, começaram a dar atenção aos problemas da população mais vulnerável para manter habitações aquecidas e para pagar contas de energia (Bouzarovski, 2014).

Contudo, a atenção do público começou a voltar-se para a PE nos países mais vulneráveis da EU apenas no final da década de 1990. Já em 2002, foi criada a diretiva 2002/91/CE que ficou também conhecida como Diretiva para Desempenho Energético de Edifícios (EPBD – *Energy Performance of Buildings Directive*) aprovada pelo Parlamento Europeu e a Comissão Europeia com o intuito de mapear a situação da PE na UE e melhorar o desempenho energético nos edifícios (Directiva 2002/91/CE de 16 de dezembro de 2002).

A diretiva obrigou a que novos edifícios fossem certificados energeticamente, fazendo-os seguir parâmetros mínimos de desempenho energético desde a construção e também que edifícios a venda, alugados ou que sofreram grande remodelação, com um prazo até quatro de janeiro de 2006 para implementação pelos Estados Membros (Directiva 2002/91/CE de 16 de dezembro de 2002).

Em 2010, a EU aprovou uma nova diretiva com reformulações para a Diretiva 2002/91/CE, a Diretiva 2010/31/CE, que introduziu alterações consideráveis voltadas a aumentar a quantidade de edifícios autossustentáveis, ou seja, edifícios com necessidades quase nulas de energia (nZEB – nearly Zero-Energy Buildings) (Directiva 2010/31/EU de 19 de maio de 2010; Silva A. D., 2020). Assim, trazendo novamente para o campo da construção civil um papel de destaque, na busca de edifícios melhor preparados desde o projeto até a finalização.

Além disso, esta Diretiva também atribui mais responsabilidades aos Estados-membros, como definir metodologias específicas para medição do desempenho energético, delimitar indicadores de referência para comportamento térmico e energético e desenvolver medidas e incentivos financeiros a nível nacional promovendo investimento no setor (Silva A. D., 2020; Directiva 2010/31/EU de 19 de maio de 2010).

Também em 2010, foi criada uma tarifa social de energia (Decreto-Lei n.º138-A/2010), sendo atualizada em 2022 e uma tarifa social para gás (Decreto-Lei n.º101/2011) para apoiar os clientes domésticos mais vulneráveis, ambos no âmbito da Estratégia Nacional pra Energia 2020 (Horta & Schmidt, 2021).

Complementando a Diretiva 2010/31/EU, foi aprovada também a Diretiva 2012/27/EU que permite aos Estados Membros incluir uma finalidade social como, exigir que medidas de EE sejam aplicadas em agregados familiares vulneráveis ou em habitação social, além de poder impor que para a realização de arrendamento haja um nível mínimo de eficiência (Gomes, 2018; Diretiva 2012/27/UE de 25 de outubro de 2012; Loeffler, 2021).

Em 2016, a Comissão Europeia apresentou um novo pacote de medidas para alterar a Diretiva 2010/31/EU, o “Pacote Energia Limpa para todos os Europeus” que visa um enquadramento prático e normativo da década de 2021-2030, colocando os cidadãos no cerne do combate a PE, além da criação da União da Energia e da Ação Climática na União Europeia, no intuito de cumprir o Acordo de Paris e as metas sustentáveis de 2050 (Antunes, 2021; Silva A. D., 2020; Gomes, 2018; Horta & Schmidt, 2021).

No ano de 2018 o Parlamento Europeu divulgou a Diretiva 2018/844, no empenho de tornar mais sustentável o sistema energético, seguro e descarbonizado, buscando atingir uma redução de pelo menos 40% até 2030. Além disso, a Diretiva 2018/844

buscou aumentar as certificações energéticas e incentivar a criação de medidas que contribuam para a melhoria da qualidade energética dos edifícios, sendo que 36% das emissões de gases do efeito estufa vêm do setor (Diretiva (UE) 2018/844 de 30 de maio de 2018, 2018).

A Diretiva 2018/844 frisa, também, o incentivo a pesquisa de novas tecnologias para construção e reabilitação de edifícios, um aumento da integração digital do setor energético, tornando-o mais inteligente e integrado. E incentivar renovações no parque edificado, através de apoios financeiros, mais efetivas levando em consideração o tipo de edifício e a zona climática em que se encontra (Diretiva (UE) 2018/844 de 30 de maio de 2018, 2018).

Portugal vem seguindo as orientações da UE e implementando medidas buscando mapear e melhorar a situação da PE no país, apostando no incremento da EE dos edifícios e em outras medidas de incentivo e apoios (Silva A. D., 2020; Gomes, 2018). Na Figura 7.1 é mostrado como ocorreu a evolução da legislação a respeito da CE e melhoria da EE nas edificações na UE e em Portugal a partir de 2002 com a Diretiva 2002/91/CE até o Decreto-Lei n.º101-D/2020.

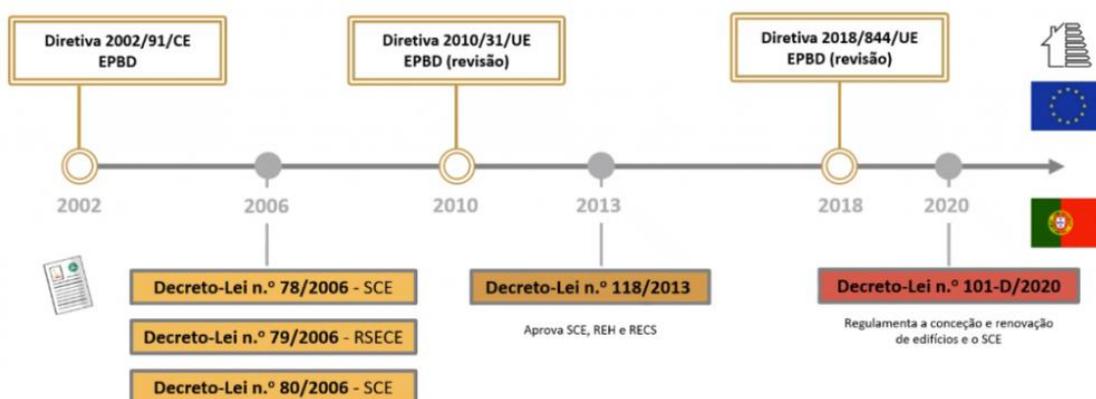


Figura 7.1 - Legislação aplicada pela UE e por Portugal para EE – Fonte: (SCE, 2024)

Além da obrigatoriedade da certificação energética, que possibilita um mapeamento da situação da PE em Portugal, outros incentivos permitem a melhora desse quadro. Um desses vem dos Fundo Ambientais, com o Programa de Apoio a Edifícios Mais Sustentáveis, que consiste no apoio financeiro a medidas de intervenção para melhorias na qualidade energética do edifício (Lage, 2021; Despacho n.º6070-A/2021 de 21 de junho de 2021).

O programa está na sua segunda fase, onde irá disponibilizar um apoio de quase 21 milhões de euros no total, sendo que os apoios podem chegar a 4500 euros para as melhorias nos imóveis, chegando a até 85% do valor da melhoria em alguns casos (Despacho n°6070-A/2021 de 21 de junho de 2021).

Outro programa, também dos Fundos Ambientais, é o Vale Eficiência, que permite que cidadãos mais vulneráveis façam intervenções na envolvente, aquisição de um equipamento e outras soluções que melhorem a eficiência do imóvel, com a atribuição de um vale de 1300 euros (mais IVA) (Lage, 2021; Gouveia & Palma, 2021).

Portugal também conta o Plano de Recuperação e Resiliência dentro de um projeto maior, o Recuperar Portugal, e em ligado aos Fundos Ambientais. Tendo sido lançado em 2021, esse plano visa uma transição verde e uma retomada do crescimento económico português de forma sustentável, trazendo entre seus componentes há o C13, Eficiência Energética em Edifício, focado na reabilitação e EE, transição energética e climática, criação de empregos e resiliência nacional e social (Resolução do Conselho de Ministros n°46-B/2021). O programa Recuperar Portugal através dos Fundos Ambientais traz apoios e investimentos que permitam a reabilitação dos edifícios e melhoria da qualidade das construções no país.

E em 2024, ano de fechamento deste trabalho foi lançada a Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2030-2050. A Estratégia se alinha com o projeto de Neutralidade Carbónica 2050 e cria um planeamento para alcançar a justiça energética e climática de forma equitativa até 2050.

Essa estratégia coloca três marcos principais, 2030, 2040 e 2050. Para o ano de 2030 o objetivo é diminuir de 17,5% para 10% a população a viver em agregados sem capacidade de manter a casa adequadamente aquecida, e chegar a 20% a população a viver em casa quentes demais no verão, com infiltrações e humidade (Resolução do Conselho de Ministros n.º11/2024, de 8 de Janeiro de 2024). Para o ano de 2040 os valores devem descer para 5% e 10% e em 2050 para 1% e 5%, respetivamente.

Outros metas dessa resolução são reduzir a 0 a população cuja despesa com energia representa mais que 10% dos rendimentos, promover a sustentabilidade energética e ambiental nas habitações, acesso universal a serviços essenciais de energia, e uma ação territorial integrada e descentralizada permitindo que investimentos sejam

feitos de forma adequada a cada zona (Resolução do Conselho de Ministros n.º11/2024, de 8 de Janeiro de 2024).

Além de criar o Observatório Nacional da Pobreza Energética (ONPE-PT) para acompanhar a evolução da PE, contribuir na definição de novos indicadores e propor políticas públicas. E a avaliação dos avanços da Estratégia Nacional será feita anualmente e contará com revisões a cada três anos para que sejam atingidos os objetivos de cada década (Resolução do Conselho de Ministros n.º11/2024, de 8 de Janeiro de 2024, 2024).

E mesmo que essas medidas gerem um gasto elevado a curto prazo, principalmente a reabilitação do parque edificado, a longo prazo poderão ser observados muitos benefícios diretos e indiretos, além do retorno do valor na forma de economia de energia (Gomes, 2018).

Além da economia de energia, outros benefícios reportam-se nas despesas com saúde, que serão menores, pois um edifício eficiente energeticamente é um ambiente mais saudável e evita o surgimento e agravamento de muitas doenças, outro benefício é o aumento no consumo de bens, pois haverá menor gasto com energia, e aumento da sustentabilidade evitando o uso de combustíveis fósseis (Gomes, 2018; Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

Consequentemente, todas as medidas caminham para gerar uma maior justiça energética, que é um conceito composto por várias questões relacionadas a distribuição inequitativa de recursos energéticos, realocação de comunidades para construção de infraestrutura energética, o armazenamento e rejeição de resíduos provenientes da produção de energia e descarbonização (Gomes, 2018). Dessa forma, a justiça energética busca colocar os mais vulneráveis no centro do debate para buscar alternativas que tragam maior equidade e atendam as necessidades dessa parcela da população (Gomes, 2018; Leão, 2021).

8. DISCUSSÃO, DESAFIOS E FUTURAS DIREÇÕES

Neste capítulo é analisada a literatura sobre PE utilizada na composição deste trabalho e os dados referentes aos indicadores, discutindo a gravidade da situação da PE no Brasil e em Portugal, a efetividade das medidas de combate aplicadas pelos dois países

até então, o papel da construção civil e quais podem ser as trocas de experiências entre eles.

Através da pesquisa realizada e dos resultados encontrados, percebe-se que a bibliografia sobre PE ainda é recente e não tão vasta, principalmente quando se trata da situação no Brasil. Como a percepção da PE iniciou na Europa, mais precisamente na Inglaterra, com a situação das famílias que não conseguiam manter suas habitações aquecidas, e o Brasil é um país tropical com períodos curtos de frio, o foco nesse problema foi mais tardio.

Um ponto importante a ser analisado e discutido é quanto a definição de PE, pois isso acaba variando, dependendo do investigador, período e espaço em que foi desenvolvida a definição. Porém é possível perceber que mesmo sendo bastante amplo, o conceito de PE atinge pontos comuns principalmente em relação ao bem-estar, conforto e segurança para o usuário do imóvel.

Em síntese, ela pode ser compreendida como uma incapacidade de realização de necessidades essenciais, causando desconforto, dificuldades, agravamento ou surgimento de doença, relacionados direta ou indiretamente a falta de acesso a serviços de energia confiáveis, seguros e, principalmente, economicamente acessíveis (Bouzarovski & Petrova, 2015; Gomes, 2018; Horta & Schmidt, 2021; Rodrigues & Gonçalves, 2018; Guzowski, Martin, & Zabaloy, 2021; Day, Walker, & Simcomk, 2016; Horta & Schmidt, Pobreza Energética: do diagnóstico à mudança necessária, 2021).

Entre essas necessidades essenciais estão o uso de energia para aquecimento e arrefecimento ambiente, aquecimento de águas sanitárias, cocção, iluminação e utilização de aparelhos e equipamentos que fazem parte da vida cotidiana e trazem dignidade para a vida da população (Gouveia & Palma, 2021; Bouzarovski & Petrova, 2015; Horta & Schmidt, 2021).

Apesar de poder ser sintetizada nessa definição, a PE tem uma série de peculiaridades e atinge cada região de maneiras distintas, e isso ocorre também em relação ao Brasil e a Portugal.

Estes dois países têm diferenças culturais, climáticas, formação enquanto nação, construção do parque edificado e condições sociais, e ambos países são atingidos de

alguma forma pela PE, tendo de criar políticas e soluções diferentes, mas que podem ser adaptadas de um lugar para outro.

No Brasil, por ser um país em desenvolvimento e de clima tropical, onde o calor é mais frequente durante o ano, as edificações ficam muito quentes no verão e por não serem preparadas também ficam frias no inverno, mesmo não atingindo temperaturas tão baixas quanto no país europeu, devido à ausência de isolamento das construções e ao facto dos equipamentos para aquecimento e arrefecimento serem muito dispendiosos (PNADc, 2019). Além disso, no caso das famílias mais vulneráveis, essa pobreza e os baixos rendimentos, fazem com que se utilizem fontes energéticas desadequadas e poluentes para cocção, aumentando os danos a saúde e os riscos de acidente (Gioda, Tonietto, & Leon, 2019).

No caso de Portugal, o aquecimento das habitações nos meses mais frios do ano torna-se uma dificuldade para a população (Horta & Schmidt, 2021). Pois as edificações muitas vezes não estão preparadas, o custo da energia é alto, os rendimentos são baixos, e os equipamentos pelos quais a população opta são mais baratos e pouco eficientes (Eurostat, 2020).

Pode-se observar que apesar da falta de isolamento nos edifícios se repete nos dois países analisados neste trabalho e esse é um fator que exige uma solução a longo prazo (Horta & Schmidt, Pobreza Energética: do diagnóstico à mudança necessária, 2021). Portugal necessita da renovação do parque edificado, através da exigência de isolamento nas novas construções e certificado, e aos poucos melhorando a qualidade das envolventes das construções existentes.

Esse ponto traz a construção civil para uma posição de destaque no combate a PE, pois toda essa busca por EE nas edificações passa por um processo que, além de apoios e legislações, exige que desde o projeto da edificação haja uma preocupação em seguir as normas técnicas que aumentam a EE.

Além disso, tanto Brasil quanto Portugal têm espaço para atuação desse setor, Brasil por ser um país em desenvolvimento e mais novo ainda está em um processo muito grande de construção de novas edificações em suas cidades e isso exige que estas sejam adequadas e atendam a normas de desempenho. No caso de Portugal, o setor da construção civil se volta mais para a remodelação e reabilitação energética de imóveis já

existentes, melhorando a qualidade das esquadrias e envolventes dos imóveis, aumentando o conforto térmico e diminuindo o consumo energético com equipamentos para controle do ambiente.

A construção civil pode contribuir com a melhora da eficiência energética, além do isolamento nas edificações, começando no projeto com uma arquitetura bioclimática, leva em consideração o clima local e aproveita as condições ambientes para beneficiar o controle ambiental do interior da habitação. Com isso será favorecida uma iluminação natural que permite economia de energia, assim como, a ventilação que permitirá uma renovação do ar e manter os ambientes mais quentes no inverno e mais frescos no verão sem a necessidade de outros meios.

Como já citado, Portugal tem uma grande oportunidade na reabilitação energética, e de certa maneira isso já vem sendo feito, pois há um avanço na transformação da matriz energética portuguesa em uma matriz mais sustentável e limpa (DGEG, 2022; Gil & Bernardo, 2021). Entretanto isso deve ser feito de forma gradual, pois, segundo um estudo feito por Che *et al* (2023), uma alteração brusca poderia causar um empobrecimento energético ainda maior nas populações mais vulneráveis.

Outra solução bastante difundida na Europa, e adotada também em Portugal, são os impostos sobre carbono, que visam diminuir a utilização de materiais que liberam muitos gases do efeito estufa durante sua fabricação ou que não são adequados para uma alta EE (Diretiva (UE) 2018/844 de 30 de maio de 2018).

Apesar dessa solução ser muito difundida nos países europeus, os materiais mais sustentáveis, muitas vezes, possuem um custo elevado e possuem uma menor escalabilidade em sua produção, sendo, em alguns casos, insuficiente para atender às demandas setor gerando atrasos e encarecimento das obras, o que, conseqüentemente, afeta ainda a vida da população mais vulnerável (Che, Geng, Wang, Doc, & Yuan, 2023).

Além disso, outro ponto muito importante na reabilitação energética e a reabilitação do parque edificado, melhorando a qualidade das envolvente dos edifícios, a qualidade dos equipamentos de aquecimento e refrigeração ambiente e produção de águas quentes (Gouveia & Palma, 2021). Esse é um outro desafio, pois vai exigir um grande apoio governamental e deverá ser feito de forma gradual para atingir o máximo de pessoas

possível, principalmente, as em vulnerabilidade financeira (Che, Geng, Wang, Doc, & Yuan, 2023).

A reabilitação de residências devolutas é um dos pontos-chave para a redução da PE, visto que esse tipo de ação tem um grande impacto nos indicadores de PE, além de agir diretamente na qualidade de vida da população (Che, Geng, Wang, Doc, & Yuan, 2023). Em Portugal, que atualmente enfrenta uma crise imobiliária, essa solução atua diretamente na reinserção de moradias para o sistema habitacional.

Já em um âmbito urbano ampliado, a própria constituição das cidades, no seu planejamento inicial ou em alterações, deve haver uma preocupação em fazer um uso responsável dos recursos e priorizar a criação e ampliação de áreas verdes que ajudam no controle da temperatura ambiente nesses locais e permite circulação de ar por entre os edifícios.

Entretanto, o combate à PE deve começar com soluções de curto e médio prazo que cheguem à população mais vulnerável o quanto antes. Algumas dessas medidas já podem ser observadas nos dois países, como programas de tarifa social ou auxílios a combustíveis, algo presente também no Brasil (Gomes, 2018; Decreto Lei nº12.212, de 20 de janeiro de 2010, 2010; Decreto-Lei n.º138-A/2010, 2010; Decreto-Lei n.º101/2011, 2011).

A necessidade e a efetividade dessas medidas de apoio financeiro em ambos países mostram uma clara relação entre pobreza monetária e energética existente no país, ou seja, os mais pobres financeiramente são os mais vulneráveis a sofrer com PE (Rodrigues & Gonçalves, 2018; Gomes, 2018). Ressaltando o fato de que esse não é o único fator que contribuiu para essa vulnerabilidade, apesar de poder ser considerado o principal.

Outra das medidas que está sendo aplicada em Portugal através do Fundos Ambientais da EU, são os apoios para melhorias nos edifícios já existentes, permitindo os moradores serem ressarcidos com parte do dinheiro gasto em alterações que melhorem a classificação energética do imóvel, facilitando assim o acesso a produtos mais eficientes que contribuem para uma melhora significativa da EE e qualidade da edificação (Despacho nº6070-A/2021 de 21 de junho de 2021, 2021).

Esse tipo de medida ainda não está presente no Brasil, mas poderia ajudar famílias vulneráveis energeticamente a melhorar a qualidade de suas habitações, isso acarretaria a necessidade de uma certificação energética para esses imóveis também, o que ainda não é obrigatório no Brasil. Portanto permitiria um aumento da certificação voluntária e aumentaria a quantidade e a qualidade dos dados sobre EE em habitações no Brasil.

Outro fator, referente a certificação, seria a obrigatoriedade de um certificado de EE para a realização de operações com o imóvel, como compra e venda, aluguel e partilha de bens em heranças, como já é feito em Portugal.

No Tabela 8.1 é apresentada uma síntese das medidas para combate da PE e melhoria da EE no Brasil e em Portugal.

Tabela 8.1-Medidas de combate à pobreza energética

Medida de combate	Brasil	Portugal
Tarifa Social e apoio financeiro nas contas de energia	Criou medidas de isenção ou apoio financeiro para pagamento das contas de energia, como o auxílio gás	Há medidas de apoio para pagamento das contas de energia e gás, reforçadas recentemente após início da guerra da Ucrânia
Programas de acesso a fontes seguras de energia elétrica	Criação do programa Luz para Todos em 2003 que leva energia elétrica a mais de três milhões de família	A população quase total de Portugal tem acesso a energia elétrica em seus imóveis
Certificação energética	Apenas edifício públicos tem obrigatoriedade iniciada em 2009, mas a certificação vem crescendo e atingindo mais edifícios	Possui a obrigatoriedade para todos os edifícios novos e para a realização de qualquer operação de compra, venda, aluguel ou inventário de um imóvel.
Apoio para melhoria da eficiência energética	Brasil ainda não possui uma medida do género	Fundos ambientais é uma medida que ajuda a custear as medidas de melhoria efetuadas nos imóveis se comprovada a melhoria da classe energética após a certificação

Com a aplicação dessas medidas tanto Brasil quanto Portugal procuram acabar ou minimizar a situação de PE, caminhando em direção a uma maior sustentabilidade económica promovendo justiça energética, com toda a população tendo acesso seguro,

confiável e de qualidade a fontes de energia limpas e um ambiente de moradia confortável e eficiente energeticamente.

Além dessas medidas que já são aplicadas nos países e que já possui certos resultados notáveis na melhoria da qualidade de vida e na mitigação da PE, outras sugestões podem ser apresentadas para contribuir na aceleração desse processo, essas medidas podem ser observadas na Figura 9.1.



Figura 8.1- Diagrama de sugestões para mitigação da PE

As sugestões apresentadas podem contribuir para que haja uma mitigação da PE, iniciando pelo aumento do acesso a informação sobre as despesas, consumo, quais fontes produzem a energia utilizada pelo consumidor, e sempre levando em conta a privacidade e segurança dos dados dos consumidores. E para aqueles que produzem a própria energia, um acesso as informações de quanto é produzido e quanto é a economia atingida.

A troca de fornecedores também deve ser facilitada permitindo eu o consumidor opte por um serviço mais vantajoso sem obstruções de terceiros. Para isso, mecanismos precisam ser criados para defender o consumidor e permitir uma concorrência justa entre

as distribuidoras, através de agências reguladoras, tanto Brasil quanto Portugal possuem, ANEEL e ERSE, respetivamente.

O incentivo a microprodução é de suma importância, pois diminui o impacto da construção de grandes usinas, entretanto, ainda é uma instalação com altos preços que podem ser subsidiados. O acesso a autoprodução ainda é distante para consumidores vulneráveis, portanto, deve ser assegurada energia de qualidade com preços competitivos para que todos tenham uma segurança em relação ao abastecimento.

Um exemplo já apresentado é a criação de cooperativas de energia, que permitem uma divisão dos custos de instalação dos equipamentos para produção de energia entre pessoas da comunidade, permitindo o acesso de mais pessoas a esse recurso. Além disso, é preciso permitir o acesso dos cooperados a equipamentos modernos que facilitem o monitoramento da produção e distribuição.

E por último uma regulação forte, e um esforço claro por parte das operadoras para oferecer um serviço de transmissão e distribuição adequados e de qualidade a todos as habitações atendidas por ela.

Essas sugestões aplicadas de forma conjunta ou separada contribuirão para uma diminuição da PE entre as famílias vulneráveis e um aumento da Justiça Energética.

8.1 Pobreza Energética e as Alterações Climáticas

As mudanças climáticas são alterações no clima em escala global ou regional que persistem por um longo período, transformando o equilíbrio dos ecossistemas, essas alterações podem ter motivações de processos naturais do planeta ou serem causadas por ação humana, que pode intensificar ou acelerar o processo de aquecimento terrestre (INPE, 2020).

O clima é um fator que tem uma grande influência na PE, pois as construções devem se adaptar ao clima local para poder dar conforto aos usuários em relação ao frio, calor e ventos. Um outro ponto influenciado pelo clima é a produção de energia elétrica. Tanto Brasil como Portugal tem matrizes elétricas que dependem das condições climáticas, pois são matrizes mais limpas que usam recursos renováveis.

Entretanto, os combustíveis fósseis ainda são as principais fontes para produção de energia no mundo, dessa forma a produção e uso de energia são responsáveis por cerca

de 70% dos gases de efeito estufa emitidos no planeta (Pereira, Silva, & Freitas, 2019; Teixeira & Pessoa, 2020; Loeffler, 2021).

O planejamento da produção de energia e do consumo de cada país é extremamente importante para atender as necessidades básicas da população que se encontram geralmente na faixa de 20 a 50 kWh de eletricidade por mês para residências e de 6 a 15 quilos de GLP para cozinhar e de 10 a 30 kWh de energia útil por metro quadrado para aquecimento (Pereira, Silva, & Freitas, 2019).

Porém, muitas famílias não conseguem aceder a esses valores de energia estimados, devido aos valores altos e que tendem a subir por causa das alterações nos regimes de chuvas e ventos principais meios de produção de energia elétrica limpa no Brasil e em Portugal. Isso causa ainda mais vulnerabilidade e coloca essas famílias em situação de mais riscos e mais propícias a sofrer com a PE, com a intensificação de problemas socioambientais e eventos climáticos adversos (Teixeira & Pessoa, 2020).

O próprio acesso à eletricidade não garante uma diminuição da vulnerabilidade e cada vez mais as mudanças climáticas estão a alterar o padrão de consumo, gerando um aumento da procura por refrigeração (Teixeira & Pessoa, 2020). Houve alguns avanços tecnológicos e investimentos em EE, mas isso ainda se limita, em grande parte, a países desenvolvidos (Pereira, Silva, & Freitas, 2019).

No caso do Brasil, por ter uma matriz energética muito dependente de hidroelétricas, o setor energético torna-se vulnerável podendo sofrer reduções ou aumentos na produção dependendo da zona do país, forçando o Brasil a procurar outras soluções para a produção e para a distribuição de energia (MME, 2022; Teixeira & Pessoa, 2020; Torres, et al., 2021). Portugal também deve ser afetado pelas mudanças climáticas, pois utiliza também hidroelétricas em sua matriz energética, e vem tentando deixá-la mais limpa e menos dependente de combustíveis fósseis.

E como já é possível observar, a intensificação desses impactos já ocorre em vários lugares do mundo, com fenômenos climáticos mais adversos e aumentando as desigualdades e injustiças climáticas e energéticas (Teixeira & Pessoa, 2020; Torres, et al., 2021). Por exemplo, Nova Iorque (EUA) tem uma população de 19,5 milhões e tem um consumo de energia elétrica no mesmo patamar da África Subsaariana com 791 milhões de habitantes (Pereira, Silva, & Freitas, 2019).

E mesmo dentro de Brasil e Portugal não se dá ainda tanta atenção ao desenvolvimento de uma justiça climática e energética. Entretanto, ambos já começam a trabalhar conceitos como uma transição justa, diminuição de emissão de gases do efeito estufa, diminuição do uso de fontes não renováveis e melhorias da distribuição e acesso a energia (Torres, et al., 2021; Pereira, Silva, & Freitas, 2019).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou apresentar uma análise da literatura disponível sobre a pobreza energética e a forma como esse problema atinge a população e é combatido no Brasil e em Portugal.

A PE é bastante ampla em suas definições, e cada investigador a coloca de uma forma, dependendo do local e do período em que é estudada, mas como foi possível perceber, uma definição simplificada é a incapacidade de suprir necessidades básicas dos consumidores de uma habitação relacionada a falta de acesso a fontes de energia confiáveis, seguras, sustentáveis e de qualidade. E isso atinge fortemente tanto o Brasil como Portugal.

Entretanto ambos têm implementado programas para o combate da PE, voltado principalmente para as famílias mais vulneráveis e isso vem mostrando resultados satisfatórios a curto prazo. Essas medidas, no geral, mais voltadas para um lado financeiro, permitem acesso a serviços mais modernos de energia e de maior qualidade.

Já as medidas de médio e longo prazo focadas na classificação do parque edificado e numa renovação do mesmo permitira um maior conforto habitacional. Além disso há um esforço dos governos em tornar a matriz energética de seus países mais limpa, sustentável e acessível a suas populações, esforço que já foi iniciado a mais tempo e mostra uma evolução considerável.

Dessa forma, com mais fontes de energia limpa e moderna disponível mais pessoas terão acesso a um serviço de qualidade a preços justos e acessíveis, mitigando a PE causada por fatores de acesso e financeiros.

E deve ser considerado o papel importante da construção civil nesse combate, usando o planejamento urbano, desde o projeto do edifício até a sua finalização, atendendo as normas técnicas, uso de materiais adequados para que o produto final seja um edifício confortável para o usuário e com alta EE, privilegiando ventilação e iluminação natural, tanto para as novas, quanto para as edificações remodeladas.

Contudo, compreendendo que a PE atinge a população de forma diversa, sendo necessária um estudo profundo do tema, caso a caso, buscando soluções que tenham aplicabilidade e sejam adaptáveis a cada região onde é necessário combatê-la. Pois dentro de um mesmo país, como o Brasil, o consumo médio de energia não reflete e pode não retratar as suas várias regiões de forma adequada, necessitando um foco maior na zona de interesse.

A elaboração de uma análise profunda sobre a PE e suas múltiplas faces em Portugal e no Brasil é uma tarefa complexa devido a variedade de fatores a considerar. Considera-se que a principal dificuldade foi levantamento de dados sobre EE no Brasil, por ser um tema recente no país, ainda escasso de dados de forma geral e até 2019 havia apenas um estudo disponibilizado pela ANEEL e publicado em 2005 (Loeffler, 2021). Além disso as várias definições de PE acabam transformando-a num conceito muito amplo, sendo necessário uma discussão maior sobre o tema.

Todavia, a PE ganhou mais atenção e tem sido combatida de forma mais incisiva e mais estudos sobre tendem a aparecer sobre o tema e com foco em regiões menores, melhorando seu entendimento e permitindo sua mitigação no local estudado, desde que haja interesse das autoridades governamentais e uma demanda consciente da população buscando assim uma maior justiça energética.

REFERÊNCIAS

- ADENE. (2017). *Estudo de mercado no âmbito das campanhas de sensibilização e de promoção da eficiência energética na Habitação Particular*. Agência de Energia. Fonte: https://www.adene.pt/wp-content/uploads/2019/08/ADENE_vaga-1_Relat%C3%B3rioHABPART.pdf
- ADENE. (8 de Junho de 2021). *Eficiência energética nos edifícios*. Fonte: <https://www.adene.pt/eficiencia-energetica-nos-edificios/#:~:text=Decorridos%2012%20anos%20da%20obriga%C3%A7%C3%A3o%20da%20certifica%C3%A7%C3%A3o%20energ%C3%A9tica,ou%20at%C3%A9%20B-%20%28classe%20m%C3%ADnima%20para%20edif%C3%ADcios%20novos%29.>
- Aires, C. M. (2021). Pobreza Energética. *Rediteia*, 53, 41-48. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- Alpalhão, J. C. (Novembro de 2022). O Preço do Combate à Pobreza Energética: O caso das Moradias Estilos Emigrantes. Fonte: <http://hdl.handle.net/10400.26/42654>
- Antunes, A. R. (2021). O combate cooperativo à Pobreza Energética: O que estão a fazer as Cooperativas de Energia? *Rediteia*, 53, 23-27. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- Bartiaux, F., Day, R., & Lahaye, W. (2021). Energy poverty as a restriction of multiple capabilities: A systemic approach for Belgium. *Journal of Human Development and Capabilities*. doi:<https://doi.org/10.1080/19452829.2021.1887107>
- Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability. *WIREs Energy Environ*, pp. 276-289. doi:10.1002/wene.89
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, pp. 31-40. doi:<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>.

- Che, X., Geng, P., Wang, D., Doc, C. F., & Yuan, Y. (2023). Integrated decision-making about China's energy poverty alleviation based on system dynamics. *Energy Strategy Reviews*, 45. doi:<https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.101011>
- Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas. (2016). Acordo de Paris. Paris. Fonte: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01))
- Cunha, C. G., Rückert, A. A., & Cargnin, A. P. (2020). Integração regional transfronteiriça: a interconexão elétrica entre Brasil e Uruguai. *II Simpósio Latino-Americano de Estudos de Desenvolvimento Regional*. Fonte: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/slaedr/article/view/21153/19858>
- Cunha, R. S. (2021). *O papel da economia social no combate a pobreza energética - A Coopérnico como estudo de caso*. Tese de Mestrado, Instituto Politécnico do Porto. Fonte: <http://hdl.handle.net/10400.22/19963>
- Day, R., Walker, G., & Simcomk, N. (Junho de 2016). Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework. *Energy Policy*, 93, pp. 255-264. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.019>
- Decreto Lei nº10.762, de 11 de novembro de 2003. (2003). Brasília. Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.762.htm
- Decreto Lei nº12.212, de 20 de janeiro de 2010. (2010). Brasília. Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112212.htm
- Decreto Lei nº4.102, de 24 de janeiro de 2002. (2002). Fonte: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2002/decreto-4102-24-janeiro-2002-438029-norma-pe.html>
- Decreto-Lei n.º101/2011. (2011). *Diário da República n.º189/2011, Série I de 2011-09-30*. Fonte: <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2011-149738212>
- Decreto-Lei n.º138-A/2010. (2010). *Diário da República n.º250/2010, 1º Suplemento, Série I de 2010-12-28*. Fonte: <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2010-58908492-177687972>

- Delgado, F., & Filgueiras, R. (2022). A crise do setor de óleo e gás e os desafios da transição energética brasileira. *Revista Conjuntura Econômica*, pp. 36-39. Fonte: <https://www18.fgv.br/mailling/2022/conjuntura-economica/04-abril/revista/3012370/36/>
- Despacho nº6070-A/2021 de 21 de junho de 2021. (2021). Regulamento de atribuição de incentivos da 2ª fase de Programa de Apoio a Edifícios Mais Sustentáveis. *Diário da República 2ª Série, 118, 414(2) - 414(15)*. Fonte: <https://www.fundoambiental.pt/ficheiros/regulamento-do-paes-ii-1.aspx>
- DGEG. (2022). *Balanço Energético Nacional 2021*. Direção Geral de Energia e Geologia. Fonte: <https://www.dgeg.gov.pt/media/kmoblfag/dgeg-ben-2021.pdf>
- Eguino, M. G. (July de 2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 47, pp. 377-385*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.013>
- EUROSTAT. (2015). *Total and land area by NUTS 2 region*. Fonte: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tgs00002/default/table?lang=en>
- Eurostat. (2020). *Can you afford to heat your home?* Fonte: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200106-1?inheritRedirect=true&redirect=%2Feurostat%2Fweb%2Fmain%2Fhome>
- EUROSTAT. (2022). *Population on 1 January*. Fonte: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00001/default/table?lang=en>
- Fundação Francisco Manuel dos Santos. (14 de 12 de 2023). *PorData*. Fonte: Estatística sobre Portugal e Europa: <https://www.pordata.pt/portugal/consumo+de+energia+eletrica+total+e+por+setor+de+atividade+economica-1125-9097>
- Gil, L., & Bernardo, J. (2021). O Recurso às Fontes de Energia Renovável em Portugal e a Redução na Importação. *Renováveis Magazine, 48, 26-28*. Fonte: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39176/1/Recurso%20%C3%A0s%20fontes%20de%20energia%20renov%C3%A1vel%20em%20Portugal%20e%20a%20redu%C3%A7%C3%A3o%20na%20importa%C3%A7%C3%A3o%20de%20energia.%20pdf.pdf>

- Gioda, A. (2019). Característica e procedência da lenha usada na cocção no Brasil. *Estudos Avançados*. doi:<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0009>
- Gioda, A., Tonietto, G. B., & Leon, A. P. (Agosto de 2019). Exposição ao uso da lenha para cocção no Brasil e sua relação com os agravos à saúde da população. *Ciência e Saúde Coletiva*. doi:<https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.23492017>
- Gomes, C. A. (2018). Pobreza Energética: uma nova espécie de pobreza. *Esmat*, 15, 209-226. Fonte: http://esmat.tjto.jus.br/publicacoes/index.php/revista_esmat/article/view/239/214
- Gouveia, J. P., & Palma, P. (2021). O problema multidimensional da pobreza energética e a importância da atuação à escala local. *Rediteia*, 53, 59-66. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- Guzowski, C., Martin, M. I., & Zabaloy, M. F. (30 de 07 de 2021). Energy poverty: conceptualization and its link to exclusion. Brief review for Latin America. *Ambiente & Sociedade*, 24. doi:<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200027r2vu2021L2DE>
- Horta, A., & Schmidt, L. (2021). *Pobreza Energética em Portugal. Policy Brief 2021*. Instituto de Ciências Sociais. Lisboa: Observa. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/48206>
- Horta, A., & Schmidt, L. (2021). Pobreza Energética: do diagnóstico à mudança necessária. *Rediteia*, 53, 13-22. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- IBGE. (2021). *ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE NO BRASIL E UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2021*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas - Coordenação de População e Indicadores Sociais. Fonte: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/POP2021_20220711.pdf
- INPE. (2020). *Monitoramento do território: mudanças climáticas. Divisão de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidades*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Fonte: <http://www.ccst.inpe.br/>

- International Energy Agency. (08 de Dezembro de 2023). *Energy Statistics Data Browser*. Fonte: Data and Statistics: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=BRAZIL&fuel=Energy%20consumption&indicator=ElecConsPerCapita>
- Lage, N. (2021). Erradicar a pobreza energética. *Rediteia*, 53, 75-83. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- Leão, T. P. (2021). Pobreza energética, problema socio-técnico-político, um problema complexo. Podemos fazer melhor? *Rediteia*, 53, 107-118. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004. (2004). Fonte: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.836.htm
- Loeffler, M. (Julho de 2021). Pobreza Energética - Oportunidades. *Teses de Doutorado em Direito*. Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa. Fonte: <http://hdl.handle.net/11144/5161>
- Malafaia, C., & Roque, E. (2021). Futuros energéticos: transição, democratização e educação. *Rediteia*, 53, 29-39. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- MME. (2021). *Ministério de Minas e Energia - Atlas de Eficiência Energética Brasil*. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. Fonte: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-651/Atlas2021_PT_2022_02_04.pdf
- MME. (2022). *Ministério de Minas e Energia - Balança Energético Nacional 2022 Relatório Síntese ano base 2021*. Fonte: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf
- OMS. (2022). *Household air pollution and health*. Fonte: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>

- ONU. (2023). *Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento*. Acesso em 27 de Dez de 2023, disponível em O que é o IDH: <https://www.undp.org/pt/brazil/o-que-%C3%A9-o-idh>
- Our World In Data. (01 de Dezembro de 2023). *Energy*. Fonte: Explore Data on Energy: <https://ourworldindata.org/energy#explore-data-on-energy>
- Padrão, P. M. (2022). *Importância da ventilação no controlo do risco de condensações*. Universidade do Porto, Faculdade de engenharia. Fonte: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/144805/2/589250.pdf>
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2010). Directiva 2010/31/EU de 19 de maio de 2010. *Jornal Oficial*, L. 153, 13 - 15. Fonte: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/31/oj>
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2012). Diretiva 2012/27/UE de 25 de outubro de 2012. *Jornal Oficial*, L 315, 1 - 56. Fonte: <http://data.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (30 de MAIO de 2018). Diretiva (UE) 2018/844 de 30 de maio de 2018. Fonte: <https://www.sce.pt/wp-content/uploads/2021/07/EPBD2018.pdf>
- Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia. (2002). Directiva 2002/91/CE de 16 de dezembro de 2002. *Jornal Oficial nº L 001 de 04/01/2003*, 0065 - 0071. Fonte: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32002L0091>
- Pereira, M. G., Silva, N. F., & Freitas, M. A. (2019). *Mudanças Climáticas e seus Desdobramentos sobre a Pobreza e Equidade*. Fonte: <https://hdl.handle.net/10438/27837>
- PNADc. (2019). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua - Características gerais dos domicílios e dos moradores 2019*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Fonte: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf
- Resolução do Conselho de Ministros n.º11/2024, de 8 de Janeiro de 2024. (08 de Janeiro de 2024). *Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza*

- Energética 2023-2050. *Diário da República*, n.º5/2024(Série I de 24-01-08), 69-121. Fonte: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/11-2024-836222486>
- Resolução do Conselho de Ministros nº46-B/2021. (Maio de 2021). *C13: Eficiência Energética em Edifícios*. Acesso em 08 de Janeiro de 2024, disponível em Recuperar Portugal: <https://recuperarportugal.gov.pt/eficiencia-energetica-em-edificios-c13/>
- Rodrigues, T. P., & Gonçalves, S. (2018). Pobreza energética: evidências para famílias da área rural do Brasil. *LVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia*.
- SCE. (05 de Janeiro de 2024). *Sistema de Certificação Energética dos Edifícios*. Fonte: Legislação: <https://www.sce.pt/legislacao/>
- Silva, A. D. (2020). Certificação energética do Teclabs. *Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente*. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/44281>
- Silva, R. N., & Garavello, M. P. (2009). Alterações nas estratégias de subsistência: O caso dos índios brasileiros Xavantes. *Seg Alimen Nutric*, 16, pp. 32-48. doi:<https://doi.org/10.20396/san.v16i1.1810>
- Soares, J. A. (2020). *POLÍTICA E PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO A PARTIR DE UM CONJUNTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA*. Fonte: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/16108>
- Tanaka, M. D. (2021). Pobreza energética no Brasil, situação atual, perspectivas futuras e o impacto das novas renováveis. *Dissertação de Mestrado*. Universidade do Minho, Escola de Economia e Gestão. Fonte: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/76584/1/Disserta%20Maira%20Dami%20Tanaka.pdf>
- Teixeira, R. L., & Pessoa, Z. S. (setembro de 2020). INTERFACES ENTRE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS: NOTAS PARA UM DEBATE TEÓRICO-ANALÍTICO. *Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, 11, pp. 144-156. Fonte:

https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/10798/11918

- Torres, P. C., Urbinatti, A. M., Gomes, C., Schmidt, L., Leonel, A. L., Momm, S., & Jacobi, P. R. (2021). Justiça climática e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e em Portugal. *Estudos Avançados*, 35. doi:<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.010>
- Varvesi, M. (2021). Energy Poverty – ASSIST and SUITE projects to test and scale an innovative holistic solution to the multi-dimensional social problem. *Rediteia*, 53, 67-74. Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/52289>
- Wang, K., Wang, Y. X., Kang, L., & Wei, Y. M. (July de 2015). Energy poverty in China: An index based comprehensive evaluation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, VOLUME 47, pp. 308-323. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.041>
- World Bank. (12 de Dezembro de 2023). *World Development Indicators*. Fonte: DataBank: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>