



**Impactos sociais do desenvolvimento de energia solar em meios urbanos.
A importância da mudança de rotina após a transição energética.
Estudo de caso em Lisboa, Portugal**

MESTRADO EM ANTROPOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM CULTURAS VISUAIS

TEREZA EMILOVA VASILEVA

Orientadora:
PROF. DOUTORA ANA ISABEL AFONSO

Lisboa

Dezembro 2023

Versão corrigida e melhorada após a sua defesa pública

RESUMO

A produção de energia solar está a emergir como uma solução fundamental para um futuro sustentável e responsável em relação ao meio ambiente. Esta pesquisa explora os benefícios das estratégias de *Demand Side Management* (DSM) e das mudanças de rotina nos agregados familiares que recorreram a sistemas solares fotovoltaicos. Os governos desempenham um papel vital na promoção da adoção da energia solar através de incentivos e medidas políticas, enquanto a educação capacita os indivíduos a fazerem escolhas energéticas informadas. Com base em entrevistas realizadas a participantes no programa de apoio "Edifícios Mais Sustentáveis" do Fundo Ambiental, foram explorados fatores como a motivação e os desafios durante o processo de transição e foram identificados diversos perfis de consumidores e estratégias de gestão de energia. Todos os participantes reconheceram a necessidade de mudanças de rotina para maximizar os benefícios do sistema fotovoltaico, levando à conclusão de que a transição energética é inevitavelmente acompanhada por alterações fundamentais nas rotinas e hábitos quotidianos. Estas conclusões inspiraram a ideia de criar um sítio web informativo, em colaboração com o Fundo Ambiental e peritos ligados às energias renováveis, que serviria como um recurso abrangente para a adoção da energia solar, promovendo uma comunidade de conhecimentos partilhados e de progresso coletivo.

Palavras-chave: energia solar, sistemas solares fotovoltaicos, transição energética, mudança de rotina, *Demand Side Management*, *load shifting*, Edifícios Sustentáveis, Fundo Ambiental.

ABSTRACT

Solar energy production is emerging as a fundamental solution for a sustainable and environmentally responsible future. This research explores the benefits of Demand Side Management (DSM) strategies and routine changes within households that have adopted photovoltaic (PV) energy systems. Governments play a vital role in promoting solar adoption through incentives and policy measures, while education empowers individuals to make informed energy choices. Based on interviews conducted with participants in the "Edifícios Mais Sustentáveis" support program of the Environmental Fund, factors such as motivation and challenges during the transition process were explored, and diverse consumer profiles and energy management strategies were identified. All participants recognized the need for routine changes to maximize the benefits of the PV solar system, leading to the conclusion that energy transition is inevitably accompanied by fundamental changes in daily routines and habits. These findings have inspired the idea of creating an informative website in collaboration with the Environmental Fund and renewable energy experts that would serve as a comprehensive resource for solar adoption, fostering a community of shared knowledge and collective progress.

Keywords: solar energy, PV solar systems, energy transition, routine change, Demand Side Management, load shifting, sustainable buildings, Fundo Ambiental.

ÍNDICE

A. INTRODUÇÃO	1
B. ESTUDO DE CASO	2
1. OBJETIVO E JUSTIFICAÇÃO DA PESQUISA	2
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	7
▪ ESTRUTURA	7
▪ FASE EXPLORATÓRIA	8
▪ ESTUDOS DE CASO	14
○ Zanzibar	14
○ Grécia	16
○ Portugal	18
4. METODOLOGIA E TRABALHO DE CAMPO	23
▪ ESTRATÉGIA	23
▪ PERCURSO DA PESQUISA	24
▪ CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	25
▪ DESAFIOS	28
▪ MOTIVAÇÕES	29
▪ PERFIS DE CONSUMIDORES	29
▪ CASOS EXEMPLARES	31
○ Tiago	31
○ Clara	36
○ Nico	39
▪ INSPIRAÇÕES	41
○ Annette Henning	42
○ Sarah Pink	44
▪ EXEMPLO VISUAL	46
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
▪ MUDANÇA NA ROTINA	47
▪ <i>DEMAND SIDE MANAGEMENT E LOAD SHIFTING</i>	48

▪ ANÁLISE COMPARATIVA	49
▪ MUDANÇAS NOS HÁBITOS E NOS COMPORTAMENTOS	51
▪ NORMAS E INFLUÊNCIAS SOCIAIS	53
▪ INCENTIVOS FINANCEIROS	54
▪ MELHORIAS DE POLÍTICAS	57
▪ RETORNO DE INFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO	59
▪ PROGRESSO TECNOLÓGICO	61
▪ IMPACTO VISUAL	62
6. CONCEÇÃO DE UM SÍTIO WEB APELATIVO E ACESSÍVEL	65
▪ INSPIRAÇÃO PARA A CONCEÇÃO DO SÍTIO WEB	66
▪ COMENTÁRIO E PROPOSTA FINAL	81
C. CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS	90

A. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente em fontes de energia renováveis, tais como solar, eólica, hídrica, geotérmica e biomassa, como forma de mitigar os impactos ambientais negativos da dependência humana dos combustíveis fósseis. As emissões de gases com efeito de estufa (GEE), a poluição do ar e da água podem ser todas reduzidas através da utilização de fontes de energia renováveis, uma vez que têm um menor impacto no ambiente do que as fontes tradicionais. Além disso, a necessidade de energias renováveis revela-se mais urgente à medida que o mundo se torna cada vez mais urbanizado, dado que um rápido crescimento urbano significa aumento da procura de energia. A energia solar é uma das fontes mais promissoras com enorme potencial de aplicação urbana – tanto pequenas casas e empresas, como bairros inteiros, podem ser alimentados por energia solar. Há muitos desafios à sua implementação em grande escala em áreas urbanas, mas existem também muitos benefícios potenciais na medida em que pode ajudar a satisfazer as necessidades energéticas futuras de forma mais sustentável, reduzindo a dependência dos combustíveis fósseis.

Com esta necessidade premente de estudar a energia, a sua produção e o seu impacto na sociedade, a antropologia da energia entra em ação. Uma subárea da antropologia que se concentra nos aspetos culturais, sociais e políticos da produção e do consumo de energia, a sua perspetiva pode ser aplicada a uma variedade de fontes de energia. O ponto de partida principal desta tese foi a importância do desenvolvimento da energia solar em meios urbanos, os desafios e oportunidades associados à sua implementação. Dada a urgência de enfrentar os obstáculos energéticos e o seu impacto na sociedade, a investigação aprofunda o conceito de mudança de rotina – um tema central que surgiu ao longo do trabalho de campo.

A mudança de rotina, no contexto das energias renováveis, assume um papel crítico uma vez que se torna necessário que os indivíduos e as comunidades passem por uma mudança fundamental nos seus padrões e hábitos de consumo de energia para se alinharem com as características particulares das fontes renováveis. Este processo de alteração implica a adoção de novas rotinas através da implementação de estratégias de *Demand Side Management* (em português “Gestão da Procura de Energia” ou doravante referido como DSM), como *load shifting* (em português “deslocação de carga” ou “deslocação de consumo energético”), uma das técnicas mais proeminentes para otimizar a utilização das energias

renováveis. Ao redistribuir estrategicamente o consumo de energia em certos períodos do dia, o *load shifting* permite a maximização dos benefícios das energias renováveis, ou neste caso da energia solar, minimizando a dependência de fontes não renováveis durante os períodos de maior procura.

Consequentemente, explorar a dinâmica através da qual os agregados familiares atravessam esta transição nas suas rotinas não só melhora a nossa compreensão do processo mais amplo da transição energética e das iniciativas de sustentabilidade, como também aprofunda os nossos conhecimentos sobre as dimensões humanas, sociais, comportamentais e políticas que sustentam a mudança de rotina. Uma visão abrangente destas dimensões constitui um pilar fundamental para o desenvolvimento de estratégias e intervenções eficazes destinadas a facilitar a adoção em larga escala das energias renováveis e a promover a sua integração completa no sistema energético existente. Ao explorar as complexidades implícitas na mudança de rotina, este esforço de investigação procura contribuir para a base de conhecimentos em constante evolução em torno da adoção de energias renováveis, abrindo caminho para uma paisagem energética mais sustentável e ambientalmente consciente.

B. ESTUDO DE CASO

1. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DA PESQUISA

O principal objetivo desta tese, na sua fase de conceção, era uma investigação abrangente e uma análise metódica dos impactos multifacetados da implementação da energia solar num grupo selecionado de famílias que residem na área metropolitana de Lisboa. Ao mergulhar neste universo, o que pretendi foi descobrir e desvendar os vários padrões, dificuldades, vantagens e outros aspetos importantes relacionados com a integração de sistemas de energia solar. Os participantes considerados para o estudo são, nomeadamente, aqueles que participaram por sua vontade num programa de apoio financeiro, especificamente concebido para facilitar a instalação de painéis fotovoltaicos de última geração e de outros equipamentos de produção de energia renovável para autoconsumo, com ou sem capacidade de armazenamento.

Foi necessário ter em conta todos os fatores ou desafios pertinentes que as famílias participantes encontraram durante o processo de implementação da tecnologia solar nas

suas casas. De particular interesse para mim foi a exploração da questão de saber se o elemento visual desempenhou algum papel na influência da sua decisão de escolher a instalação de energia solar como uma opção viável. Pretendi descobrir qual é o impacto visual, se houver, que a instalação de painéis solares teve nas famílias participantes e como moldou a sua experiência e percepção geral das energias renováveis.

A minha intenção subjacente enquanto investigadora é não só reunir informação útil e relevante relativa ao potencial de projetos de energias renováveis em meios urbanos, mas também contribuir para o objetivo global de fazer uma utilização mais eficiente do abundante recurso solar que Portugal possui, como um dos países da União Europeia com índices de irradiação solar notavelmente elevados. Embora haja várias iniciativas com o fim de integrar a tecnologia solar nas zonas urbanas, existe uma lacuna considerável na recolha de dados empíricos que captem e examinem de forma holística os resultados destas iniciativas. Assim, a minha pesquisa tem um carácter exploratório, procurando, em primeiro lugar, identificar e compreender as motivações que levam os indivíduos a participar ativamente em campanhas de produção de energia alternativa. Em segundo lugar, pretendi investigar e avaliar de forma meticulosa os resultados, sejam eles vantajosos ou desvantajosos, que as famílias experimentaram após o seu envolvimento no programa de apoio. Acredito que a minha investigação poderia contribuir para a elaboração de futuras estratégias, políticas e intervenções destinadas a concretizar todo o potencial das energias renováveis e a promover o desenvolvimento urbano sustentável.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Para ter melhor ideia da situação atual do país no que respeita à área da energia solar, foi usado como referência o Fórum Energias Renováveis em Portugal (Gonçalves e Leão, 2020) que tem com objetivo a discussão de opções possíveis no setor das renováveis. De acordo com o relatório, Portugal tem feito progressos significativos na transição para um setor energético mais sustentável e renovável. O país tem definido metas ambiciosas para aumentar a quota de energia renovável na sua matriz energética global e tem investido em fontes renováveis para reduzir a sua dependência dos combustíveis fósseis e mitigar as alterações climáticas.

Sendo um dos países da União Europeia com maior índice de irradiação solar, tem uma taxa média anual de cerca de 1,8 MWh/m², quase o dobro do valor registado na Alemanha, por exemplo. Conforme o Acordo de Paris e as Diretivas Europeias, Portugal tem como meta de que o setor eletroprodutor seja 100% renovável até 2050. Um estudo do CENSE¹ revela que a eletricidade renovável deve ter pelo menos 80% de contribuição em 2030 e 94% em 2050, que coincide com o objetivo do Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030). Para alcançar esses objetivos, é necessário, em primeiro lugar, compreender a situação atual da demanda por eletricidade em Portugal e, em segundo lugar, considerar como essa demanda pode mudar no futuro, além de analisar a utilização da energia solar.

Em 2017, o consumo total de eletricidade em Portugal foi de 48 TWh segundo a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), sendo que cerca de 2% desse consumo foi gerado a partir de energia solar. Para o ano 2022, em Portugal Continental foram gerados 44 TWh de eletricidade com 57,2 % de origem renovável, dos quais 5,8% vindo de energia solar. Prevê-se que o consumo de eletricidade aumente até 2050 e que a eletricidade solar tenha um papel relevante na produção de energia. Portanto, para alcançar os objetivos acima mencionados, é importante avaliar as tecnologias de produção solar de eletricidade disponíveis hoje em dia. A produção de eletricidade a partir de energia solar poderá fazer-se a partir da via da conversão direta para os sistemas fotovoltaicos (*PV* na terminologia anglo saxónica) ou pela via da conversão térmica (*STE – Solar Termo Eléctrico* ou *CSP – Concentrated Solar Power* na designação anglo saxónica). Hoje em dia toda a eletricidade solar em Portugal é gerada pela via fotovoltaica (Gonçalves e Leão, 2020).

A tecnologia fotovoltaica tem registado um desenvolvimento significativo e é atualmente a tecnologia solar mais instalada. Oferece vantagens como baixos custos de investimento e de funcionamento, modularidade e uma vasta gama de aplicações. A produção fotovoltaica é variável no tempo, centrando-se no período central do dia, mas tem o potencial de se tornar despachável², se combinada com sistemas de armazenamento de energia. Por outro lado, a tecnologia de STE, que se baseia na conversão solar térmica,

¹ *Center for Sustainability and Environmental Research*

² Um recurso energético despachável pode ser aumentado ou diminuído com base na procura de eletricidade em tempo real. Os recursos energéticos não-despacháveis são aqueles que não podem ser controladas ou programadas pelos operadores da rede para responder às variações da procura. Os sistemas fotovoltaicos dependem da disponibilidade do sol e, portanto, a energia vinda do sol é variável ao longo do dia e afetada pelas condições meteorológicas, assim como a energia eólica.

oferece a vantagem do armazenamento térmico, permitindo a despachabilidade. Apesar dos custos mais elevados em comparação com a energia fotovoltaica, a solar térmica com armazenamento pode atingir elevados fatores de capacidade³. A nível mundial, existem cerca de 500 GW de capacidade fotovoltaica instalada e 5 GW de capacidade solar térmica. Ambas as tecnologias registaram reduções de custos significativas, com a energia fotovoltaica a apresentar reduções mais fortes e consistentes. O custo global da eletricidade solar, seja através de via fotovoltaica ou da via da conversão térmica, está a diminuir, como evidenciado por situações de mercado recentes (Gonçalves e Leão, 2020).

A integração de fontes de energia renováveis na rede elétrica nacional é um tema de grande importância devido à crescente procura de soluções energéticas limpas e sustentáveis. Existe uma necessidade de modificar as componentes de transporte e de distribuição da rede devido às características dos sistemas de energia solar centralizados e distribuídos, incluindo tecnologias despacháveis (solar térmica) e não despacháveis (fotovoltaica sem sistema de armazenamento). A integração em larga escala de eletricidade renovável requer a implementação de mecanismos de flexibilidade que permitam o controlo automático da procura, do lado do consumidor, e a incorporação de capacidade de armazenamento suficiente, do lado da oferta. Deste modo, a energia excedente produzida durante os períodos de elevada disponibilidade de energias renováveis pode ser armazenada para utilização em períodos de baixa disponibilidade. Além disso, é sublinhada a importância da possibilidade de interligar a rede nacional com as redes internacionais para permitir a exportação e importação de eletricidade quando necessário.

À medida que Portugal passa para um sistema baseado em energias renováveis, tanto as redes de transporte como as redes de distribuição requerem modernização e expansão. Para facilitar o funcionamento eficaz destas novas dinâmicas energéticas, a digitalização (como sistema de *smart charging* e de controlo de rede) desempenha um papel crucial no controlo do fluxo de informação, na gestão da energia e na interação entre produtores e consumidores no âmbito do sistema nacional e dos mercados de energia. Adicionalmente, a localização das instalações de energia solar concentra-se na região sul do país devido à disponibilidade de recursos, mas outras regiões com menos recursos também podem ser

³ Os fatores de capacidade referem-se ao desempenho de um sistema solar e à produção de eletricidade em comparação com o seu potencial máximo. Quanto mais elevado o fator de capacidade, mais eficiente e produtivo é o sistema solar.

utilizadas, especialmente se localizadas perto de zonas de consumo. Neste âmbito, será necessário um reforço da rede de transporte para acomodar o fluxo de energia entre regiões.

Para integrar melhor as energias renováveis nas redes, como a energia solar, é necessário atualizar as regras e os regulamentos que regem a forma como os produtores se ligam e interagem com as redes de distribuição. Esta adaptação permitirá uma melhor utilização destes produtores como um recurso para a rede. Deverão ser revistos diferentes aspetos tais como a forma como se ligam à rede em termos de acesso e condições técnicas, como funcionam e como são controlados. Isto é importante para garantir que a rede funciona de forma segura e eficiente. Em países que já tiveram progressos na utilização de energia renovável distribuída, existem regulamentos ou normas técnicas que especificam como estes produtores podem contribuir ativamente para o controlo e funcionamento da rede. Estabeleceram condições relacionadas com fatores como a frequência, a tensão, os níveis de potência e o controlo remoto. É igualmente importante estabelecer procedimentos e mecanismos de comunicação e cooperação entre os diferentes atores no sistema elétrico.

Em resumo, a energia solar tem o potencial de contribuir, direta ou indiretamente, nos setores da eletricidade, do aquecimento e arrefecimento e dos transportes. Adicionalmente, destaca-se que os consumidores começam a assumir um papel ativo, quer em termos de opções de mercado, quer em opções de autoprodução. Os *prosumers* (termo anglo-saxónico vindo das palavras inglesas “producer” e “consumer” que se traduz para português como “consumidor/produtor” e que, no contexto das energias renováveis, são as pessoas que produzem e consomem energia) podem ajudar a compensar a procura de energia da rede, reduzindo a carga sobre o sistema e permitindo manter os preços da energia mais baixos. Além disso, ao gerarem a sua própria eletricidade, aumentam a oferta global de energia renovável, o que é fundamental na luta contra as alterações climáticas. No entanto, é necessário atualizar as regras para facilitar a ligação à rede destes produtores e para que estes desempenhem um papel mais ativo no apoio à rede. Isto ajudará a aumentar a utilização de energias limpas e a garantir um abastecimento de eletricidade fiável e eficiente.

Para responder a esta necessidade de adaptação regulatória e facilitar o envolvimento dos *prosumers*, a minha pesquisa centra-se no programa de apoio “Edifícios Mais Sustentáveis” do Fundo Ambiental, que foi escolhido na fase inicial da investigação, e é um dos principais programas de apoio criados pelo governo para melhorar a eficiência energética das casas portuguesas. Oferece apoio com seis tipologias de projeto, entre as quais janelas

mais eficientes, isolamento térmico em paredes, substituição de portas de entrada, coberturas ou pavimentos, bombas de calor, intervenções para eficiência hídrica, incorporação de soluções de arquitetura bioclimática e instalação de painéis fotovoltaicos. O programa foi criado como resposta à falta de eficiência energética e térmica a nível de habitação, tendo em conta que uma percentagem considerável do consumo de energia é realizada em edifícios (Fundo Ambiental, “Programa de Apoio Edifícios + Sustentáveis”).

3. REVISÃO DA LITERATURA

ESTRUTURA

A revisão da literatura é dividida em duas fases para se mostrar melhor o progresso da pesquisa e a mudança de foco ao longo dela. A fase inicial estabelece as bases e prepara o terreno para o trabalho de campo subsequente, durante o qual se chega até aos resultados da pesquisa, ao tema central que é a importância da mudança de rotina. A primeira fase envolve investigações preliminares e trabalho preparatório, que servem para proporcionar uma compreensão abrangente do contexto da pesquisa e identificar fatores e variáveis relevantes. Estes esforços iniciais contribuem para o desenvolvimento de um quadro sólido e de um *design* de pesquisa que orientam o trabalho de campo posterior.

Durante o período de trabalho de campo, o objetivo principal é explorar a situação na região metropolitana de Lisboa e encontrar participantes que serão entrevistados sobre a sua experiência pessoal com os sistemas de produção de energia solar. Examinando essa dinâmica, os desafios e potenciais fases de implementação da tecnologia solar, apareceu nesta etapa, pela primeira vez, o interesse pelo tema da mudança de rotina. A recolha, análise e interpretação de dados, junto com a literatura adicional que foi encontrada sobre este novo foco, permitiu uma exploração mais aprofundada do tema central. Na sequência disso, a segunda fase da pesquisa é mais focalizada, centra-se numa extensiva revisão de literatura especificamente dedicada ao tema da mudança de rotina. Esta fase aprofunda-se em artigos mais de natureza empírica, que abordam tópicos como DSM, *load shifting* e estudos de caso. Através desta componente da revisão bibliográfica, é estabelecido um diálogo comparativo entre as conclusões de investigações existentes e os resultados obtidos durante o trabalho de campo. Esta fase serve para apoiar e validar os resultados da pesquisa, permitindo articular conhecimentos teóricos e práticos.

FASE EXPLORATÓRIA

A bibliografia encontrada até o momento é vasta e diversificada sob vários pontos de vista. Para garantir uma compreensão mais holística do tema de estudo, decidi optar por uma abordagem multidisciplinar, portanto, a pesquisa será baseada em referências de áreas como a antropologia, a geografia e o desenvolvimento territorial urbano, a economia e a engenharia. A revisão da literatura partirá de uma perspectiva mais panorâmica sobre a contribuição do consumo de energia para a crise climática e o papel da antropologia da energia a esse respeito. Ao examinar as dimensões sociais, culturais e comportamentais do consumo de energia, a antropologia da energia fornece informações valiosas sobre a dinâmica complexa que molda as práticas energéticas e as suas implicações ambientais. Esta perspectiva ajuda a esclarecer os padrões de consumo energético que contribuíram para a atual crise gerada pelo aquecimento global do planeta.

A investigação irá abordar a questão da transição energética para fontes de energia renováveis. À medida que os impactos ambientais nocivos da exploração dos combustíveis fósseis se tornam mais evidentes, reconhece-se cada vez mais a necessidade de mudar para alternativas energéticas mais sustentáveis e favoráveis ao ambiente. A análise de projetos de transição para as energias renováveis em diferentes contextos permitirá uma compreensão mais profunda dos desafios, sucessos e experiências adquiridas com a adoção de fontes de energia limpa. No âmbito desta pesquisa, será dada especial atenção ao desenvolvimento da energia solar em meios urbanos. Dada a sua concentração de população, infraestruturas e atividades económicas, as cidades são os principais responsáveis pelo consumo global de energia. Estudar a dinâmica da integração da energia solar em zonas urbanas dará uma ideia da viabilidade, dos desafios e dos potenciais benefícios da utilização da energia solar em zonas de elevada densidade populacional. Fatores como o planeamento urbano, projetos de arquitetura, a integração da rede e o envolvimento da comunidade devem ser examinados para avaliar estas possibilidades e limitações.

A urgência de enfrentar as alterações climáticas decorre do enorme impacto das atividades humanas, especialmente a produção e o consumo acelerados de bens e serviços, em grande parte dependentes de fontes tradicionais. A libertação de gases poluentes para a atmosfera através da queima de combustíveis fósseis contribui para o efeito de estufa, que, por sua vez, provoca o aumento da temperatura média da Terra e conduz ao aquecimento

global e às subsequentes alterações climáticas. Por consequência, considera-se que estamos na época geológica do Antropoceno, o período mais recente na história da Terra, em que as ações do ser humano começaram a ter um impacto significativo sobre o clima do planeta (Fiske et al, 2014).

É importante salientar que a libertação das emissões de GEE varia de país para país, sendo que os países com padrões de vida mais elevados, um crescimento económico mais rápido e populações maiores contribuem para uma maior percentagem das emissões desde a Revolução Industrial até a atualidade. Compreender o contexto histórico e a distribuição das emissões é essencial para identificar práticas responsáveis, abordar as desigualdades globais e formular estratégias eficazes de mitigação das alterações climáticas.

A antropologia tem potencial para contribuir para o estudo das alterações climáticas de várias maneiras. Em primeiro lugar, os antropólogos podem documentar e analisar meticulosamente os impactos multifacetados das alterações climáticas em diferentes culturas e sociedades. Ao interagirem com as comunidades locais através da pesquisa etnográfica, os antropólogos podem explicar as ligações complexas entre as mudanças ambientais e as práticas, crenças e modos de vida. Esta documentação não só aumenta a sensibilização para as consequências profundas das alterações climáticas, como também promove a empatia e a compreensão intercultural entre as diferentes partes interessadas.

Em segundo lugar, a antropologia estuda a forma como as comunidades respondem e se adaptam aos desafios colocados por essas mudanças. Ao analisar estratégias seguidas em diferentes contextos culturais, os antropólogos podem identificar abordagens bem-sucedidas de adaptação e mitigação e cooperar na elaboração de políticas e no desenvolvimento de soluções específicas para cada contexto. Reconhecer os fatores socioculturais que facilitam ou dificultam respostas eficazes às alterações climáticas abre caminho para intervenções mais direcionadas e culturalmente sensíveis.

Além disso, os antropólogos contribuem para o desenvolvimento de programas de comunicação e educação destinados a promover ações de combate às alterações climáticas. Dado o papel do envolvimento efetivo da comunidade, os antropólogos concebem estratégias que promovem a sensibilização, o conhecimento e a mudança de comportamentos. Estes programas fazem a ponte entre a investigação científica e as comunidades locais, permitindo o diálogo, a participação e a ação coletiva. Em resumo, o papel da antropologia no estudo das alterações climáticas é multifacetado. Os antropólogos

servem de mediadores e defensores, dando voz a todas as partes interessadas, em particular às comunidades afetadas (Fiske et al, 2014).

Porque é tão importante estudar a energia para compreender a atual crise climática? Ao longo da história da humanidade, a energia tem desempenhado um papel indispensável para facilitar a evolução da sociedade e as fontes de energia, na maioria do tempo, não eram consideradas propriedade dos seres humanos. Laura Nader afirma que, antigamente, as sociedades utilizavam os recursos abundantes e livremente disponíveis acima do solo. No entanto, com o início da Industrialização, caracterizada pela privatização e por implicações económicas pesadas, houve uma mudança radical para os recursos subterrâneos. Durante séculos, as pessoas aproveitavam as forças da natureza para satisfazer as suas necessidades básicas, utilizando a luz solar para o aquecimento e a chuva para a irrigação, entre outros fenómenos naturais (Nader, 2011).

A primeira transição energética das fontes de energias renováveis, como a água, o vento ou a lenha, para a utilização do carvão foi acompanhada por mudanças culturais e deslocamentos humanos importantes. As implicações desta transição ecoaram em múltiplos domínios, redefinindo o significado do trabalho, a qualidade de vida e até a própria noção da felicidade, tudo isto devido ao progresso simultâneo da tecnologia e da sociedade. Em palavras simples, houve uma transição de energias renováveis para combustíveis fósseis e na atualidade a humanidade está a tentar fazer o inverso. Uma das questões levantadas pela antropologia é relativamente ao pressuposto de que o aumento do consumo de energia equivale a um aumento da qualidade de vida, dado que no período entre meados do século XVIII até agora houve uma maior destruição da natureza do que em toda a história anterior (Nader, 2011).

Baseando-se na noção de "biopoder" de Foucault, que engloba a gestão da vida e das populações humanas, Boyer alarga esta noção para propor o conceito de "energopoder" como uma evolução alternativa do poder moderno que representa o poder político por detrás dos sistemas energéticos. O autor defende que o "biopoder" e o "energopoder" estão fundamentalmente interligados, em primeiro lugar, porque todos os regimes de biopoder moderno foram estabelecidos em paralelo com infraestruturas e discursos de energia. Do mesmo modo, o energopoder foi sempre moldado por formas de vida específicas e pelas paisagens políticas que as acompanham. Objetivos biopolíticos tais como o

"desenvolvimento" apenas podem ser realizados com a ajuda de combustíveis e eletricidade (Boyer, 2014).

A discussão sobre a transição energética e os conceitos de biopoder e energopoder realçam a interação entre a dinâmica do poder, os sistemas energéticos e o desenvolvimento da sociedade. Aprofunda a nossa compreensão da relação entre o aumento do consumo de energia e a qualidade de vida, ao mesmo tempo que lança luz sobre a autoridade política subjacente à energia e o seu impacto na existência humana. Portanto, respondendo à pergunta sobre a importância da energia, o estudo da energia é essencial para compreender a crise climática, porque ajuda a entender como podemos utilizar a energia de forma mais eficiente e como nos podemos afastar dos combustíveis fósseis.

Passando dos conceitos mais amplos de energia e poder, é igualmente importante mergulhar no domínio específico da eletricidade e no seu significado distintivo na formação das sociedades modernas. A necessidade de estudar a antropologia da eletricidade torna-se evidente quando consideramos a perspectiva de Gupta, que destaca a importância biopolítica da eletricidade como a forma de energia mais difundida, apesar de ser a mais jovem (Gupta, 2015). A eletricidade ganhou uma grande vantagem sobre outras formas de energia, principalmente através do seu papel na iluminação, que alargou as horas disponíveis para consumo, recreação e educação para além do pôr do sol. Este período de tempo alargado facilitou atividades como as tarefas domésticas, atividade de lazer e prolongou o horário de trabalho, contribuindo para as mudanças sociais.

Além disso, as infraestruturas também têm sido fundamentais para programas biopolíticos, particularmente em países economicamente avançados. As infraestruturas, muitas vezes despercebidas quando funcionam de forma eficiente, só se tornam visíveis quando não funcionam como esperado. Ao contrário dos produtos de consumo esteticamente agradáveis, como os automóveis e os telemóveis, as infraestruturas não precisam de ser visualmente atraentes. Timothy Mitchell sugere que as propriedades materiais específicas das diferentes formas de energia moldam a forma como elas são geradas, distribuídas e consumidas (Gupta, 2015). Por conseguinte, a antropologia da eletricidade oferece uma perspectiva da relação entre as fontes de energia e as estruturas sociais e políticas, dos impactos da eletricidade na vida quotidiana e das formas como as suas propriedades estão interligadas com as hierarquias e desigualdades existentes. Ao examinar

estes aspetos, podemos compreender melhor as dimensões multifacetadas da eletricidade e a sua influência na sociedade (Gupta, 2015).

A questão colocada por Greenstone e Looney evidencia uma preocupação crítica (Greenstone e Looney, 2012): Será que o custo da energia é apenas determinado pelo que aparece na fatura da luz? Embora o consumo de energia desempenhe um papel fundamental para o crescimento económico e a qualidade de vida, parece que as escolhas energéticas se baseiam nos custos que aparecem nas faturas dos serviços públicos. Contudo, o verdadeiro custo da energia abrange uma perspetiva mais ampla, conhecida como “o custo social do uso de energia”, que engloba não só os "custos privados" visíveis na fatura, mas também os "custos externos" camuflados e decorrentes dessas escolhas (Greenstone e Looney, 2012). Estes custos externos podem manifestar-se de várias formas, incluindo impactos na saúde, alterações climáticas, consequências ambientais e económicas. Desastres como o derrame de petróleo da Deepwater Horizon, catástrofes mineiras e acidentes nucleares servem para recordar os graves riscos para a saúde, a economia e o ambiente associados às atuais fontes de energia. Para além das repercussões imediatas na saúde, devemos salientar mais uma vez as consequências a longo prazo, como as alterações climáticas, que afetam as temperaturas globais, a subida do nível do mar, o aumento da frequência de fenómenos meteorológicos extremos, como precipitações, inundações, secas, entre outros, a extinção de espécies e a potencial distribuição de doenças. Além disso, as atuais políticas energéticas contêm riscos económicos, políticos e de segurança nacional, nomeadamente devido à forte dependência do petróleo, o que poderia resultar em potenciais conflitos sobre recursos naturais escassos. Estes riscos acentuam ainda mais a urgência de se adotar uma abordagem mais holística na tomada de decisões sobre energia. Infelizmente, todos estes custos externos são frequentemente ignorados pelos mercados, daí a necessidade de políticas governamentais que garantam que o uso da energia seja o mais eficiente possível e que promovam um processo de tomada de decisões mais transparente e informado.

Por essa razão, foi introduzida uma unidade de medida para rentabilizar os danos causados pelas emissões de carbono, denominada o Custo Social do Carbono (CSC), que serve como ferramenta para a avaliação de políticas ambientais destinados a reduzir as emissões. As atuais políticas energéticas, no entanto, favorecem as fontes de energia que parecem baratas apenas porque os seus custos verdadeiros são obscurecidos. Para tomar decisões bem-informadas a nível da política energética, é fundamental ter em conta o custo social total

da produção de energia. A escassez de informações exatas sobre estes custos tem colocado desafios significativos aos responsáveis políticos, no entanto, é imprescindível avaliar os custos privados e os custos externos associados aos impactos na saúde e no ambiente. Para ultrapassar estes obstáculos e promover um panorama energético mais sustentável, requer-se um compromisso com a transparência, a avaliação aprofundada e uma consideração justa do custo social verdadeiro das várias fontes de energia (Greenstone e Looney, 2012).

Antes de passar ao tema do desenvolvimento da energia solar, é importante referir também a complicada relação entre os seres humanos e não-humanos no contexto da produção de energia. Por muito louváveis que sejam os projetos de energias renováveis, incluindo a energia solar, é importante reconhecer que também podem contribuir para as desigualdades globais, não só a nível das populações humanas, mas também no que diz respeito aos seres não-humanos (Howe, 2019). Torna-se evidente que o desenvolvimento energético não é apenas um fenómeno material, pois tem implicações éticas significativas.

Uma perspetiva sobre esta questão é apresentada no trabalho de Cymene Howe, particularmente na sua análise de projetos de energia eólica no México. Howe salienta que as iniciativas no domínio da energia possuem dimensões éticas que vão para além das suas manifestações materiais. Em alguns casos, o impacto prejudicial de um projeto pode ultrapassar os benefícios potenciais, causando dificuldades tanto para seres humanos, como não-humanos. No caso do México, a comunidade local não colheu as vantagens previstas com o projeto, enquanto a existência da flora e a fauna indígenas ficou ameaçada pela presença das turbinas eólicas.

As dimensões éticas do desenvolvimento energético devem ser integradas no planeamento e na execução dos projetos a fim de promover uma transição energética mais inclusiva e sustentável. As comunidades locais, particularmente as que se encontram nas proximidades das instalações de energia, devem ser ativamente envolvidas e autorizadas a participar nos processos de tomada de decisão para garantir que as suas preocupações e direitos sejam respeitados (Howe, 2019). Além disso, nota-se uma crescente necessidade de adotar abordagens holísticas que tenham em conta os impactos nos ecossistemas e na biodiversidade, reconhecendo o valor intrínseco das entidades não-humanas e a sua interligação com o bem-estar humano.

A energia solar é uma das mais promissoras fontes de energia renovável com um potencial imenso para enfrentar os desafios das alterações climáticas e fazer a transição para

um futuro mais sustentável. Numa altura em que o mundo depara com a necessidade de reduzir as emissões de GEE e de promover soluções energéticas limpas, a energia solar tem merecido uma atenção significativa devido à sua disponibilidade abundante. No entanto, a implementação e as implicações dos projetos de energia solar exigem uma avaliação cuidadosa, tendo em conta as condições geográficas, os contextos históricos e os fatores socioeconómicos. A este respeito, estudos de caso que exploram as motivações e os impactos do desenvolvimento da energia solar em diferentes contextos fornecem informações valiosas sobre a natureza multifacetada da energia solar e a importância de uma análise abrangente na sua introdução.

ZANZIBAR – estudo de caso

O primeiro estudo de caso que irei apresentar observa as motivações por detrás dos investimentos em energia solar em Zanzibar, após uma falha técnica que deixou as ilhas sem eletricidade durante três meses. Como foi referido anteriormente por Looney e Greenstone, o acesso a energia fiável é um elemento essencial para o desenvolvimento económico e para uma melhor qualidade de vida (Looney e Greenstone, 2012). Atualmente, o papel indispensável da eletricidade, desde o aquecimento das casas até à facilitação do comércio, está profundamente enraizado no modo de vida dos seres humanos. Lamentavelmente, em muitos países, sobretudo em regiões em desenvolvimento, há falta de acesso a eletricidade, enquanto noutros, o fornecimento de energia não fiável e intermitente, caracterizado por falhas de energia frequentes ou disponibilidade limitada a certos períodos do dia, limita as oportunidades e impede o progresso económico.

Na sua investigação, Erin Dean examina as complexas relações históricas, políticas e ideológicas que moldaram a paisagem energética de Zanzibar (Dean, 2020). Naquela altura, toda a eletricidade vinha do continente, daí que, após a crise, o governo de Zanzibar tenha apelado ao reforço da segurança energética, virando-se para a energia solar como forma de alcançar uma maior autonomia e libertação das dependências externas. Baseando-se no conceito de “energopoder” cunhado por Boyer, que enfatiza o cruzamento entre energia e poder dentro da sociedade, Dean nota que está a ser dada cada vez mais atenção a fontes de energia renovável, como eólica e solar, que oferecem possibilidades alternativas para satisfazer as necessidades energéticas, ao mesmo tempo que remodelam as estruturas de autoridade e cooperação. A energia solar, no caso de Zanzibar, surgiu como uma

representação simbólica de resiliência, autossuficiência e uma rutura com os padrões históricos de exploração e dependência (Dean, 2020).

Voltando a um dos tópicos citados acima, a antropologia também salienta o impacto transformador da expansão global das redes elétricas. O estudo das infraestruturas considera a materialidade das redes e reconhecem que estas criam não apenas ligações técnicas, mas também sociais e políticas (Gupta, 2015). As redes elétricas ligam os indivíduos ao Estado e têm o potencial de moldar as ligações entre membros da família, vizinhos e comunidades. É importante notar que a presença ou ausência de eletricidade na vida das pessoas afeta não só o que está ligado, mas também o que é contornado ou negligenciado. Zanzibar, como arquipélago semiautónomo da Tanzânia, oferece um contexto intrigante para examinar a dinâmica das relações energéticas. Por um lado, existem as ligações físicas através de cabos elétricos submarinos, que, por sua vez, representam os laços políticos e económicos entre os dois governos e também as relações ideológicas na construção de identidades de oposição.

Dean afirma que as decisões tomadas nas ilhas, quer pelos responsáveis pelas políticas, quer pelos consumidores, são influenciadas por uma série de fatores, como relações de dependência, questões de identidade e acontecimentos históricos. O investimento no solar é centrado na diminuição da dependência, no entanto, Dean reconhece que, ao lutar pela independência energética, Zanzibar enfrenta o risco de transferir a sua dependência para governos e empresas estrangeiros envolvidos na implementação e manutenção de infraestruturas solares. O desenvolvimento da energia solar atraiu a atenção de governos estrangeiros, como a Noruega, organizações não governamentais (ONG), empresas e entidades internacionais como o Banco Mundial e a UE. No entanto, este envolvimento externo levanta preocupações sobre a formação de novas relações comerciais desiguais e de neocolonialismo tecnológico. Um aspeto que contribui para esta preocupação é a limitada capacidade de fabrico local, que torna difícil e cara a substituição e a reparação do equipamento solar. Além disso, existe uma escassez de conhecimentos técnicos das comunidades locais para a manutenção e reparação das instalações. Foram feitos esforços para resolver este problema através da criação de programas de energias renováveis em escolas técnicas patrocinadas pelo governo e de formação a técnicos locais por ONGs. Estas medidas realçam os complexos desafios e considerações envolvidos no desenvolvimento da energia solar nas ilhas.

A nível local, o desenvolvimento de energia alternativa tem um enorme significado. Para além das suas dimensões técnicas e económicas, a adoção da energia solar tem o potencial de transformação social e de melhoria da qualidade de vida dos habitantes de Zanzibar. Mas por outro lado, é importante reconhecer que a introdução da energia solar pode, por sua vez, refletir e reproduzir as desigualdades sociais existentes. Enquanto alguns veem a energia solar como um marcador de pobreza e exclusão, sendo uma opção inferior e meramente uma solução temporária até conseguirem a ligação à rede elétrica, outros veem-na como um meio de inclusão numa comunidade moderna e sustentável, ou seja, maneira de fazer parte de uma sociedade tecnologicamente avançada. Para outro grupo, a energia solar é sinónimo de transparência e autonomia, ultrapassando a rede em termos de segurança e fiabilidade (Dean, 2020). Esta opinião está enraizada numa persistente falta de confiança no governo continental, uma vez que a energia solar depende apenas do equipamento e não está sujeita a potenciais perturbações de entidades externas. Representa uma tecnologia que permite aos indivíduos e às comunidades assumir o controlo do seu futuro energético.

Com a existência destas perspetivas concorrentes, torna-se evidente que a energia, seja ela derivada de fontes solares ou de redes convencionais, desempenha um papel central na promoção de laços comunitários. O desenvolvimento e a implantação de projetos de energia solar têm o potencial de reforçar os laços sociais e criar um sentimento partilhado de propriedade e responsabilidade. Neste sentido, Dean afirma que a energia não é apenas uma mercadoria, mas é considerada um bem comum que une as comunidades e contribui para o seu bem-estar coletivo (Dean, 2020).

GRÉCIA – estudo de caso

O segundo estudo de caso também aborda a questão das novas dependências, no entanto no contexto da Grécia, um país que no meio da crise económica decidiu abrir muitos dos seus sectores de atividade aos investidores estrangeiros. Entre as oportunidades de investimento, os projetos de energias renováveis, em especial a energia solar e eólica, surgiram como opções favoráveis. O artigo de Argenti e Knight explora duas iniciativas específicas: a criação de parques fotovoltaicos na Tessália e de um parque eólico na ilha de Chios (Argenti e Knight, 2015). Tal como no caso de Zanzibar, as memórias históricas deixaram a sua marca e influenciam profundamente as perceções das pessoas destas iniciativas. Na Grécia, são vistos como símbolos de conquista e ocupação, porque evocam recordações da

era do domínio otomano e da ocupação do Eixo durante a Segunda Guerra Mundial, ambos períodos marcados por imenso sofrimento para a população grega (Argenti e Knight, 2015).

Em Zanzibar, a introdução da energia solar foi motivada por um desejo de maior segurança energética e autonomia, após uma prolongada crise de eletricidade e representou um símbolo de liberdade e autossuficiência. Embora este desenvolvimento não tenha eliminado completamente as desigualdades existentes, ofereceu a alguns indivíduos a oportunidade de beneficiarem da energia gerada pelas instalações solares. Por outro lado, na Grécia, ambos projetos de energias renováveis faziam parte de uma estratégia económica mais vasta no contexto da crise económica do país. Estas iniciativas abriram a porta para entidades externas, como investidores estrangeiros e empresas multinacionais, à procura dos seus próprios objetivos. Ao contrário do que aconteceu em Zanzibar, a energia renovável gerada na Grécia foi principalmente exportada para outras regiões, deixando as comunidades mais próximas sem acesso direto aos benefícios destes projetos. Esta observação está em consonância com o conceito de "energopoder" de Boyer, que realça a capacidade de certos atores, incluindo os países do Norte da Europa, de controlar e manipular os recursos energéticos para servir os seus próprios interesses.

A identidade também surge como um fator significativo no contexto grego. Em Zanzibar, o desejo de autonomia energética estava ligado à afirmação da independência e à libertação de padrões históricos de exploração. Na Grécia, para além da crise financeira, os projetos energéticos coincidiram com uma crise de autoconfiança e ansiedades em torno da identidade nacional, alimentadas por estereótipos negativos que retratam os gregos como euro-marginais e "politicamente subdesenvolvidos" (Argenti e Knight, 2015).

O estudo de caso grego exemplifica ainda como as mudanças no "energopoder" têm repercussões a todos os níveis de governação, enquanto o governo está a tornar o país mais atrativo para os estrangeiros, está a ignorar o bem-estar da população e as suas implicações sociais e a desvalorizar a legislação de proteção ambiental. Tal como salientado por Howe, este caso ilustra a contradição inerente às afirmações feitas pelas empresas de energia e pelos governos nacionais relativamente à redução do carbono e aos benefícios ecológicos à escala global, e as preocupações genuínas expressas pelas populações locais (Howe, 2019). Estas contradições desafiam o equilíbrio entre os objetivos ambientais globais e o impacto sociocultural do desenvolvimento energético nas comunidades locais.

O caso grego apresenta outro exemplo interessante de dinâmicas sociais que gira em torno de conflitos de interesses entre grupos ambientalistas e comunidades locais relativamente à proteção do ambiente e ao desenvolvimento económico. Os habitantes locais achavam que os ambientalistas impunham restrições à utilização da terra, enquanto os ambientalistas viam os habitantes locais como dando prioridade ao ganho pessoal. Estas tensões surgiram de perspetivas diferentes sobre a vida rural e as relações indígenas com a terra. No entanto, a crise grega e o surgimento de inimigos “externos”, como países estrangeiros e políticos corruptos, criaram uma mudança nas alianças e nas perceções. Tanto os habitantes locais como os ambientalistas encontraram pontos em comum e uniram-se contra essas ameaças. As preocupações da comunidade incluíam os potenciais impactos negativos dos projetos nos seus modos de vida e no ambiente, como a destruição da flora e da fauna e a degradação do ecossistema local. Os ambientalistas, que normalmente defendem as energias renováveis, criticaram os projetos específicos por serem conduzidos por empresas multinacionais, em vez de serem controlados localmente. Argumentam que era dada prioridade ao lucro sobre a sustentabilidade ambiental e o bem-estar da comunidade local. Manifestaram preocupação com a industrialização das ilhas e a potencial perda de autonomia, uma vez que os projetos reforçam a dependência de entidades externas.

Embora os casos de Zanzibar e da Grécia relatem o desenvolvimento de projetos de energias renováveis e a emergência de novas dependências, as dinâmicas, motivações e impactos específicos diferem. Estes exemplos realçam a complexa interação entre energia, poder, identidade e comunidades locais, sublinhando a importância de considerar os fatores socioculturais específicos de cada sítio e comunidade em conjunto com os objetivos ambientais globais antes de se embarcar numa iniciativa de desenvolvimento energético.

PORTUGAL – estudo de caso

À semelhança do contexto grego, o desenvolvimento da energia fotovoltaica solar em Portugal levanta questões sobre o impacto nas comunidades locais e nos seus contextos socioculturais particulares. Na sua investigação, Silva e Sareen realçam a importância das especificidades locais, tais como o uso da terra e os contextos socioculturais, e argumentam que foram estas que motivaram a implantação da energia solar no país, mais do que as preocupações de transição energética (Silva e Sareen, 2021). O ponto-chave da sua pesquisa sugere que os interesses das comunidades locais devem ser compreendidos e abordados ao

nível de todos os setores, pois as transições nas infraestruturas energéticas não se limitam a considerações técnicas, mas envolvem também mudanças nos estilos de vida. Os investigadores sublinham que as centrais fotovoltaicas podem ser entendidas de diversas formas, constituindo potencialmente ameaças aos recursos rurais, às atividades económicas baseadas no turismo e às identidades socioculturais locais. Estes impactos podem manifestar-se nas dimensões ambiental, económica, arqueológica, cultural e visual.

Examinam três estudos de caso que esclarecem os conflitos e preocupações em torno da localização de centrais fotovoltaicas. O primeiro estudo de caso tem a ver com a central de Alcoutim, a maior central solar em Portugal. Abrangendo uma área substancial de terreno, incluindo florestas e regiões naturais, o projeto obteve licenças com base no seu potencial para reduzir a dependência energética e contribuir para as metas de energias renováveis. Foi também aprovada pela sua contribuição para o desenvolvimento socioeconómico local em termos de criação de oportunidades de emprego devido ao despovoamento. No entanto, encontrou oposição devido a preocupações com o impacto ambiental, incluindo os efeitos no solo, nos recursos hídricos e na flora e fauna locais; na paisagem por causa da intrusão visual dos painéis solares; no património arqueológico e cultural; e potenciais efeitos económicos negativos no turismo. O segundo aborda o projeto de Apra, duas centrais situadas numa zona agrícola, que enfrentou a oposição do conselho local e dos residentes. As suas objeções centraram-se principalmente no potencial impacto no ambiente, na paisagem e no turismo, expressando também a sua oposição à alteração do estatuto do terreno de agrícola para industrial. Por último, o projeto da central fotovoltaica de Amareleja, inicialmente construída por uma empresa local e mais tarde adquirida por uma empresa espanhola, tinha como objetivo criar oportunidades de emprego local e apoiar o desenvolvimento sustentável da região. No entanto, enfrentou a oposição dos residentes que levantaram objeções relativamente ao seu impacto visual, à potencial desvalorização da propriedade e à destruição de um aeródromo como parte do património local. Apesar das oposições e ao contrário dos casos de Apra e Alcoutim, a central teve um impacto positivo no turismo da região, pois a presença das instalações solares tornou-se uma atração turística. Embora o projeto não tenha atingido os seus objetivos a longo prazo, levou à emergência de um novo sentido de localidade e à criação de uma “marca” territorial associada à produção de energia solar (Silva e Sareen, 2021).

Estes estudos de caso, em conjunto, sublinham os conflitos e preocupações associados à instalação de centrais fotovoltaicas em Portugal. Compreender as perspetivas diversas e muitas vezes concorrentes é crucial para enfrentar eficazmente estes desafios. Além disso, Silva e Sareen realçam a relevância da "justiça distributiva" na formação da perceção e aceitação das infraestruturas de energia renovável por parte dos residentes (Silva e Sareen, 2021). Os autores argumentam que, para a implementação bem-sucedida de projetos desta natureza, é necessário envolver vários atores na governação ambiental, e que questões como a localização física da produção, distribuição e consumo de energia devem estar alinhados com os princípios éticos e lógicos que orientam as políticas energéticas. No entanto, os autores observam que as medidas políticas atuais ainda tendem a favorecer as grandes empresas em vez das comunidades ou dos indivíduos, uma vez que as energias renováveis continuam a competir num setor energético que favorece os combustíveis fósseis (Silva e Sareen, 2021).

Depois de examinar os estudos de caso de Zanzibar, Grécia e Portugal, que revelam os desafios e oportunidades associados ao desenvolvimento sustentável e à adoção de energias renováveis principalmente em contextos rurais, o foco passa agora para as áreas urbanas e introduz o conceito de *Urban SUNstainability* (ou "Sustentabilidade Solar Urbana" em português). O investimento de energia solar em zonas rurais tem uma importância significativa devido ao seu potencial para enfrentar os desafios do acesso à energia e promover o crescimento económico. Nas regiões rurais, onde a infraestrutura da rede pode ser limitada, a energia solar consegue fornecer uma fonte fiável e descentralizada de eletricidade, permitindo às comunidades satisfazer as suas necessidades energéticas e melhorar a sua qualidade de vida. Além disso, os projetos de energia solar podem criar oportunidades de emprego e atrair outros investimentos para o local. Por outro lado, o desenvolvimento da energia solar em zonas urbanas é igualmente necessário, visto que as cidades têm uma responsabilidade significativa no consumo de energia e nas emissões, devido à sua população densa, infraestruturas extensas e atividades económicas diversificadas. Ao aproveitar a energia solar, os meios urbanos podem reduzir a sua dependência dos combustíveis fósseis, diminuir a poluição atmosférica e aumentar a resiliência energética. Além disso, as instalações solares nas cidades têm o potencial de otimizar a utilização de espaços, como telhados e parques de estacionamento, e contribuir para a sustentabilidade global das cidades (Medeiros, 2020).

O conceito de *Urban SUNstainability* discutido por Medeiros enfatiza a ideia de alcançar o desenvolvimento sustentável em ambientes urbanos através da produção e utilização de energia solar. Trata-se de um quadro multidimensional de avaliação de políticas que avalia o potencial e as principais características da energia solar em ambientes urbanos com base em cinco aspetos fundamentais: capacidade de produção de energia solar, planeamento e governação, e benefícios ambientais, sociais e económicos. A utilização da energia solar é cada vez mais vista como uma opção viável e limpa para alimentar as cidades através de sistemas solares térmicos e sistemas solares fotovoltaicos. O número de centrais fotovoltaicas tem aumentado significativamente na última década e esta tendência é atribuída a reduções consideráveis nos custos de produção e a um forte apoio a estratégias verdes (Medeiros, 2020).

No contexto das estratégias europeias de desenvolvimento territorial e urbano, o autor explora as potenciais vantagens e desvantagens da produção e consumo de energia solar nas cidades e introduz o conceito de *Urban SUNstainability* (Medeiros, 2020). As iniciativas que promovem a aplicação deste conceito estão a tornar-se cada vez mais frequentes e um exemplo notável é o projeto europeu POLIS, que reúne seis cidades europeias, incluindo Lisboa, Vitória, Lyon, Paris, Munique e Malmo. O principal objetivo do projeto é integrar os aspetos solares no planeamento urbano e nos processos de tomada de decisão desde as fases iniciais. O POLIS disponibiliza a todas as partes interessadas várias ferramentas para facilitar o desenvolvimento da energia solar, tais como planos de ação solar, guias de boas práticas para o planeamento urbano e programas de *software* para análise e simulação da irradiação solar em áreas urbanas. Em Lisboa, a ferramenta SOLIS foi especificamente concebida para incentivar a aceitação e adoção da tecnologia solar. Esta ferramenta permite determinar o potencial de energia solar dos edifícios, fornece um guia de implementação e oferece acesso a um espaço virtual de soluções tecnológicas (Medeiros, 2020).

Os impactos sociais do desenvolvimento da energia solar podem ser tanto vantajosos como desvantajosos. Pelo lado positivo, a energia solar pode contribuir para reduzir a poluição atmosférica, as emissões de GEE e a dependência dos combustíveis fósseis. No entanto, existem também potenciais consequências negativas, incluindo a distribuição desigual dos benefícios ou uma ausência total destes, a deslocação de residentes, a destruição de áreas naturais e de sítios do património cultural, alterações nas identidades

socioculturais. Além disso, a sua presença visual pode ter implicações económicas negativas em locais específicos, como evidenciado no estudo de Sareen e Silva (Silva e Sareen, 2021). Por conseguinte, é necessário haver uma análise cuidadosa e prévia dos impactos sociais para garantir que os resultados positivos compensem os negativos.

Existem algumas limitações à implementação urbana da tecnologia solar, incluindo desafios relacionados com o planeamento urbano, a competitividade dos custos em relação aos combustíveis fósseis, as questões de infraestruturas, a aceitação pública e também a falta de dados empíricos. No entanto, o enorme potencial da energia solar deve ser aproveitado para fazer a transição para um futuro com baixas emissões de carbono e os antropólogos podem contribuir para essa transição através da investigação multidisciplinar. No era do Antropoceno, caracterizada pelas alterações climáticas e pelo crescente perigo de catástrofes naturais, a escolha da utilização de fontes de energia renováveis, como a energia solar, conquistou ampla aceitação como uma solução viável para promover o desenvolvimento sustentável.

Em conclusão, esta fase da revisão da literatura explorou vários temas e conceitos interligados que são essenciais para se compreender a complexa relação entre energia, sociedade e ambiente. Comecei por reconhecer a urgência do desafio global das alterações climáticas e o papel dos antropólogos na busca de soluções sustentáveis. Ao mergulhar no âmbito da antropologia da energia, obtive conhecimentos valiosos sobre as dimensões sociais, culturais e económicas da produção e do consumo de energia, incluindo as dinâmicas de poder e a interação entre atores humanos e não-humanos. Para além disso, é importante notar que a questão dos custos ocultos da energia ultrapassa o domínio da antropologia e é objeto de estudo de outras disciplinas, como a economia que também reconhece os impactos sociais e ambientais mais amplos associados à produção e ao consumo de energia.

Através da análise dos estudos de caso em México, Zanzibar, Grécia e Portugal, fiquei com uma melhor perspetiva dos diversos desafios e oportunidades na implementação de projetos de energias renováveis. Estes exemplos realçaram a importância dos contextos locais, dos fatores culturais e das estruturas de governação na definição dos resultados das transições energéticas. Além disso, o conceito de *Urban SUNstainability* emergiu como um quadro fundamental para abordar os desafios e oportunidades específicos do desenvolvimento da energia solar em áreas urbanas, reconhecendo a importância do planeamento urbano, da governação e da colaboração das partes interessadas.

A próxima secção irá aprofundar a metodologia utilizada nesta pesquisa, centrada no contexto de Lisboa. Irei entrar em detalhe em relação à conceção de investigação, às atividades e às descobertas ao longo do trabalho de campo. Ao restringir a minha atenção a um contexto urbano específico, pretendo obter uma visão mais profunda das complexidades das transições energéticas e do papel da energia solar na promoção do desenvolvimento urbano sustentável. Esta secção fornecerá uma compreensão abrangente do meu processo de investigação e definirá as bases para a análise, feita graças à segunda fase da revisão de literatura e às conclusões subsequentes.

4. METODOLOGIA e TRABALHO DE CAMPO

ESTRATÉGIA

A metodologia utilizada para a recolha de dados nesta investigação é essencialmente qualitativa, centrando-se numa investigação aprofundada de um caso único. Optei por esta abordagem para obter uma compreensão abrangente do assunto em causa. Para o estudo, selecionei um grupo relativamente pequeno de indivíduos, constituído por seis participantes. Ao longo da investigação, recolhi dados verbais, incluindo entrevistas virtuais e presenciais, notas de campo e respostas a questionários, bem como dados não verbais sob a forma de material visual.

A decisão de escolher participantes que faziam parte do mesmo programa governamental de apoio financeiro pode ser benéfica para a investigação de várias formas. Em primeiro lugar, este facto garante que eles têm experiências semelhantes relativamente ao processo de candidatura, instalação e resultados dos sistemas fotovoltaicos, o que por sua vez pode aumentar a validade dos resultados da investigação. Além disso, permite-me comparar e contrastar as suas atitudes em relação à mudança de rotina, fornecendo informações valiosas sobre os potenciais fatores que influenciam a adoção, manutenção e utilização de sistemas fotovoltaicos. Por outro lado, é importante reconhecer que a seleção de participantes exclusivamente de um só programa pode limitar a generalização dos resultados a outros programas ou contextos, no entanto, esta abordagem focada permite uma análise pormenorizada do programa específico em estudo, o que pode ser útil para o desenvolvimento de políticas e programas futuros.

Para obter uma compreensão completa do perfil do agregado familiar, considerei várias características demográficas dos participantes, incluindo o número de membros da família, idade, género, nível de educação, ocupação e tipo de casa, entre outras. Além disso, tive em consideração fatores socioculturais, como o estilo de vida, o estatuto social, o conforto pessoal, a consciência ambiental, o entusiasmo tecnológico e a dinâmica das relações entre os membros da família. Considerar todos estes aspetos na investigação pode ser útil para identificar padrões e compreender como estes fatores influenciam os comportamentos e as decisões dos indivíduos. Os dados demográficos ajudam a conhecer o contexto específico em que eles fazem as suas escolhas, enquanto os indicadores socioculturais esclarecem as influências sociais e culturais mais amplas que moldam as atitudes e motivações das pessoas.

PERCURSO DA PESQUISA

Vários passos foram seguidos ao longo da pesquisa para investigar as experiências e os desafios relacionados com a transição para energia solar. A etapa inicial abrangeu a procura de participantes e a preparação e divulgação de questionários. Foram criados e divulgados dois formulários em grupos de redes sociais focados no autoconsumo fotovoltaico. O primeiro tinha como objetivo identificar o programa de apoio a investigar e, de entre os nove (9) inquiridos, cinco (5) tinham participado no programa "Edifícios Mais Sustentáveis" do Fundo Ambiental.

O segundo foi dirigido aos indivíduos que tinham aderido ao referido programa e visava recolher informações mais detalhadas sobre o processo de candidatura e a instalação de painéis fotovoltaicos, possíveis obstáculos ou dificuldades que enfrentaram antes, ao longo de e depois do procedimento. Os participantes foram também convidados a participar em entrevistas presenciais que incluíam a gravação de vídeo que mostrasse o equipamento solar instalado. Dos vinte e nove (29) inquiridos que preencheram ambos os questionários, nove (9) mostraram interesse e disponibilidade em participar de forma mais aprofundada na investigação, mas só seis (6) deles estavam localizados na área metropolitana de Lisboa, onde o estudo foi realizado.

A etapa intermédia envolveu a realização de entrevistas via Zoom e entrevistas presenciais com os participantes. Algumas pessoas só aceitaram fazer entrevistas virtuais ou telefónicas, no entanto esta estratégia foi aplicada ao resto dos participantes também, o que

permitiu uma comunicação inicial e melhor preparação antes das filmagens. Estas entrevistas não presenciais revelaram-se essenciais para a identificação de um tema central na pesquisa, nomeadamente a mudança nas rotinas. Durante esta fase, abordei o tópico da mudança de rotina e a sua ligação à transição para a produção de energia solar. Os conhecimentos adquiridos com estas entrevistas não presenciais, juntamente com uma exploração mais aprofundada da literatura existente, incluindo tópicos como DSM e *load shifting*, fundamentaram e orientaram as subseqüentes entrevistas presenciais e as filmagens.

É importante notar que a preparação prévia e as entrevistas não presenciais forneceram informações significativas, constituindo a base dos resultados da investigação. O material de vídeo captado durante as entrevistas presenciais serviu para confirmar e completar as hipóteses iniciais e reforçar as conclusões identificadas no início desta etapa. Além disso, a maior parte da tese foi desenvolvida durante esta fase, incorporando os conhecimentos práticos e teóricos obtidos nas entrevistas e na literatura.

Na etapa final, o foco passou a ser o trabalho com materiais visuais: recolha, análise e montagem. Isto consistiu em analisar e organizar as imagens e as gravações recolhidas e incorporá-las na secção de metodologia. Foi desenvolvida a ideia de um *output* visual sob a forma de sítio web que iria reunir e arquivar resultados de pesquisas na área das renováveis e informação geral sobre a produção de energia solar. O material visual seria posto em destaque, dado que a inclusão de exemplos visuais tem potencial para melhorar a apresentação geral de investigações e a divulgação da informação.

O percurso de pesquisa abrangeu várias fases, desde os questionários iniciais e a seleção de participantes, passando pelas entrevistas presenciais e não presenciais e culminando na análise de dados, finalização da tese e conceção de um *output* visual. Estas etapas permitiram uma exploração abrangente das experiências e desafios associados à transição energética no contexto urbano da região de Lisboa.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

A análise das características demográficas dos participantes fornece dados valiosos sobre os perfis dos indivíduos que adotaram a energia solar e esclarece potenciais ligações entre a adoção de tecnologias de energias renováveis e certos fatores, como o nível de educação, a idade e o sexo. Considerar e recolher informações demográficas na investigação é importante porque ajuda a compreender melhor a diversidade do grupo de participantes,

a identificar padrões e tendências, a explorar fatores socioeconômicos, a abordar as questões da igualdade e da inclusão, e potencialmente a adequar intervenções e políticas a grupos demográficos específicos para promover as práticas energéticas sustentáveis.

Uma proporção significativa dos inquiridos ocupa cargos em áreas técnicas, incluindo engenharia do produto, engenharia informática, engenharia mecânica e engenharia eletrônica. Esta concentração de conhecimentos técnicos reflete uma forte presença de indivíduos com conhecimentos especializados nas disciplinas *STEM* (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Isto sugere que aqueles com formação científica e técnica estão mais inclinados a adotar tecnologias de energias renováveis. A prevalência de participantes com formação superior e/ou competências técnicas sublinha a correlação entre a formação educacional e a vontade de optar por soluções de energia sustentáveis.

No entanto, é importante reconhecer que o grupo de participantes também inclui indivíduos em várias outras funções, como auditores, bancários, professores e pessoas com cargos administrativos. Esta diversidade de ocupações indica um interesse mais amplo na adoção solar para além do domínio das profissões técnicas. A inclusão de indivíduos de diversas origens profissionais assinala o potencial para um maior envolvimento com as práticas renováveis, diminuindo a distância entre diferentes sectores e promovendo uma abordagem multidisciplinar ao desenvolvimento sustentável.

A distribuição etária neste estudo revela uma variedade de indivíduos que abrangem diferentes fases da vida. As idades variam entre os 26 e os 71 anos, o que indica uma ampla representação de diferentes gerações. Vale a pena notar que os participantes mais velhos, como os que estão na casa dos 60 e 70 anos, mostram vontade de se envolverem em práticas energéticas sustentáveis, pondo em causa a noção de que a adoção de energias renováveis é impulsionada pelas gerações mais jovens. Por outro lado, a presença de participantes mais jovens, com 20 e 30 anos, sugere uma consciencialização e um interesse emergentes entre a população mais jovem. Ao considerar a demografia de idade, fornece-se uma compreensão mais abrangente da forma como os diferentes grupos etários percebem, adotam e contribuem para a transição energética. Além disso, sublinha a importância de adequar as iniciativas de energia renovável e as estratégias de comunicação para envolver de forma eficaz os indivíduos de todos os grupos etários, promovendo um compromisso coletivo com as práticas sustentáveis.

Ao explorar as características demográficas, é essencial abordar o notável desequilíbrio de géneros no grupo de participantes. De um total de vinte e nove (29) inquiridos, apenas três (3) são mulheres. Esta disparidade de género levanta considerações importantes no que diz respeito à representação e inclusão das mulheres, tanto nos processos de tomada de decisão a nível doméstico, como no setor das energias renováveis. Incentivar o envolvimento ativo das mulheres nos processos de tomada de decisão relacionados com as práticas renováveis pode contribuir para estratégias mais inclusivas que reflitam as diversas necessidades e perspetivas de todos os indivíduos.

Estas conclusões sublinham a importância de iniciativas educativas específicas e de campanhas de sensibilização para envolver um grupo demográfico mais vasto na adoção de tecnologias renováveis. Ao reconhecer a relação entre a formação académica, os perfis profissionais e as tendências para adotar práticas energéticas sustentáveis, os responsáveis políticos e as partes interessadas podem conceber e implementar iniciativas destinadas a indivíduos de diversas idades, formações académicas e profissionais. Estas iniciativas devem ter como objetivo alcançar um público maior, promover a igualdade de oportunidades para todos e fomentar um ambiente inclusivo que incentive a participação ativa e a tomada de decisões no sector das energias renováveis.

Os resultados dos questionários revelaram mais uma tendência interessante relativamente à localização e à tipologia das casas. Dos vinte e nove (29) inquiridos, apenas três (3) referiram ter painéis solares instalados num condomínio, enquanto a maioria indicou que instalou painéis solares em moradias isoladas, ou seja, em bairros compostos principalmente por moradias. Esta observação sugere que pode haver desafios significativos associados à instalação de painéis solares em edifícios, particularmente em áreas urbanas. Uma possível explicação é a necessidade de obter autorização de todos os vizinhos para proceder à instalação. Outra explicação provável é o impacto da sombra. A presença de sombras nas cidades, caracterizadas por edifícios altos e uma maior concentração de estruturas, pode reduzir a eficácia dos painéis, uma vez que estes necessitam de luz solar direta para gerar eletricidade. Em contrapartida, as casas autónomas estão geralmente situadas em locais com menos estruturas próximas, permitindo uma melhor exposição solar ao longo do dia.

DESAFIOS

Um aspecto fundamental desta investigação foi examinar e compreender os desafios enfrentados pelos agregados familiares ao longo das diferentes fases de instalação do equipamento solar. As respostas ao questionário forneceram informações úteis, que foram categorizadas em três dimensões principais: *burocracia*, *considerações financeiras* e *desafios técnicos e logísticos*. Importa salientar que estas categorias são derivadas das respostas ao questionário e podem não englobar todas as dimensões possíveis, mas oferecem uma visão significativa das complexidades da implementação da tecnologia solar com a ajuda do Fundo Ambiental.

A primeira categoria, a burocracia, compreende os processos administrativos envolvidos na candidatura ao programa “Edifícios Mais Sustentáveis” e o tempo de espera para receber o subsídio. Os inquiridos sublinharam a natureza demorada destes procedimentos burocráticos, que muitas vezes podem levar a atrasos e frustração. A simplificação e a aceleração destes processos contribuiriam para uma experiência mais eficiente e intuitiva para quem procura apoio financeiro para as suas instalações solares ou outras formas de contribuir para edifícios energeticamente mais sustentáveis.

As considerações financeiras surgiram como outro desafio. Uma das principais preocupações destacadas pelos participantes foi o modelo de comparticipação e o processo de reembolso. Os candidatos devem primeiro pagar o valor total do equipamento e da instalação do seu próprio orçamento antes de receberem o subsídio, que, por outro lado, na maioria das vezes, cobre apenas uma parte do custo total. Como resultado, indicaram um período de espera de mais de sete meses antes de receberem o subsídio, criando tensão financeira e incerteza. Além disso, alguns participantes indicaram que tiveram dificuldades em encontrar fornecedores a preços acessíveis, o que agravou ainda mais os desafios financeiros associados à adoção do sistema solar.

Os desafios técnicos e logísticos constituíram a terceira categoria de desafios. Estes desafios abrangeram vários aspetos, incluindo o acesso aos telhados, a adequação da área do telhado para a instalação dos painéis solares, a disponibilidade de materiais, a comunicação e o agendamento da instalação, a colocação efetiva dos painéis solares e a instalação do inversor. Particularmente no contexto dos condomínios, os participantes enfrentaram o obstáculo adicional de obter a aprovação dos seus vizinhos para que a instalação fosse

realizada. Além disso, garantir a orientação correta dos painéis constituiu uma preocupação que não se pode negligenciar, especialmente nas cidades. Como salientado por Medeiros, os meios urbanos podem impor limitações e restrições, como a área limitada do telhado e o grau de sombra de árvores e edifícios vizinhos, que exigem uma consideração cuidadosa para a implementação bem-sucedida de projetos desta natureza na cidade (Medeiros, 2020).

MOTIVAÇÕES

Nos dois questionários divulgados durante a pesquisa, foi pedido aos participantes que indicassem as motivações por detrás da sua decisão de embarcar nesta transição energética. Os resultados revelaram um consenso evidente entre eles, pois cada um deles identificou “uma fatura de eletricidade mais baixa” como a sua principal motivação. Esta afirmação realça o papel que as considerações económicas desempenham nas tomadas de decisão dos indivíduos relativamente à adoção da energia renovável. Por outro lado, as preocupações ambientais também foram mencionadas por quase todos os inquiridos, o que aponta para uma consciencialização crescente da importância das práticas energéticas sustentáveis. Por último, apenas um pequeno número de pessoas indicou a “curiosidade” ou o “interesse tecnológico” como motivo para a adoção. Estes resultados sugerem que os benefícios financeiros e as considerações ambientais são os principais por detrás das decisões dos indivíduos de adotar a energia solar, sublinhando a necessidade de abordar os incentivos económicos e a sensibilização ambiental na promoção da utilização de energias renováveis.

PERFIS DE CONSUMIDORES

Durante a realização desta pesquisa, foram encontrados três perfis principais de consumidores com sistema solar fotovoltaico instalado. No primeiro perfil entram *agregados familiares autoconsumidores*, são famílias que têm painéis solares e confiam na energia solar como a sua principal fonte de eletricidade. Procuram minimizar a sua dependência da eletricidade da rede, no entanto a eletricidade total consumida não é 100% renovável e precisam de energia da rede também.

Os *prosumers* (ou consumidores/produtores) representam a segunda categoria de consumidores. São agregados familiares que não só produzem a sua própria energia solar, como também têm a capacidade de injetar qualquer excesso de energia à rede elétrica nacional. Isto é, para além do autoconsumo, participam ativamente na produção e

distribuição de eletricidade, contribuindo com a sua energia excedente para a rede. Isto permite-lhes compensar os custos de eletricidade, vendendo este excedente, e contribuir para a estabilidade da rede.

Os *produtores armazenadores*, agregados familiares que produzem energia e conseguem também o seu armazenamento, representam o terceiro perfil. Estes agregados familiares têm painéis solares instalados juntamente com sistemas de armazenamento através de baterias. Capturam e armazenam o excesso de energia gerada durante os períodos de sol abundante para utilização posterior quando a luz solar é insuficiente. Ao armazenar a energia, estas casas podem aumentar o seu autoconsumo e reduzir a dependência da rede durante os períodos em que a produção solar é baixa ou inexistente, como durante a noite ou em dias nublados.

Embora no âmbito desta pesquisa não haja um agregado familiar que cumpra as características de ser um *prosumer* e ter armazenamento, teoricamente é possível designar uma quarta categoria do *prosumer híbrido armazenador*. Apesar de ser uma combinação relativamente rara, representa agregados familiares que participam ativamente na produção de energia solar e na interação com a rede, ao mesmo tempo que têm a capacidade de armazenar energia excedente utilizando baterias. Esta combinação sugeriria a instalação de um maior número de painéis solares e baterias, o que implicaria, naturalmente, um custo inicial mais elevado do equipamento. Nas palavras de uma das participantes na pesquisa, “isto (a instalação de sistemas fotovoltaicos) não é para todos os bolsos”, portanto a maioria das pessoas não teria capacidade para fazer um investimento deste género.

É importante salientar também que dentro do grupo de participantes, alguns agregados familiares podem ter implementado sistemas adicionais de energias renováveis para além dos painéis fotovoltaicos para a produção de eletricidade. Por exemplo, um dos participantes, cujo caso será discutido na próxima secção, também instalou um sistema de aquecimento de água. Embora o foco desta pesquisa continue a ser as experiências dos participantes com painéis solares e a sua produção de eletricidade, vale a pena notar que a inclusão de outros sistemas de energias renováveis pode contribuir para variações nos perfis dos consumidores e nos padrões de utilização de energia. Ao considerar estas potenciais diferenças, podemos obter uma compreensão mais completa da diversidade de aspetos inerentes à adoção das energias renováveis e do seu impacto nos agregados familiares.

CASOS EXEMPLARES: PERCURSOS PESSOAIS DE ADOÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Nesta secção, apresentarei três casos exemplares de participantes que tiveram a amabilidade de partilhar as suas experiências e abrir as suas casas para entrevistas e documentação em vídeo no âmbito desta investigação. Para salvaguardar o seu anonimato e proteger as suas identidades, optei por atribuir pseudónimos a cada participante. Estes casos únicos revelam as diversas formas como os indivíduos podem adotar a energia solar e implementar práticas sustentáveis nas suas vidas quotidianas. Ao explorar os percursos pessoais destes participantes, somos capazes de entender melhor os desafios, benefícios e efeitos transformadores da integração dessas tecnologias. Igualmente através das suas histórias, podemos ter uma melhor noção do potencial desta transição para moldar um futuro mais sustentável.

TIAGO

Em primeiro lugar, irei aprofundar o caso único de Tiago, cujas motivações principais para dar um passo em direção à transição para energias renováveis incluem não só uma redução na fatura, mas também preocupações ambientais. O percurso dele no domínio da energia solar começou em 2011 com a adoção de uma mota elétrica que servia principalmente para as deslocações diárias entre casa e o trabalho. Ao fim de quatro anos, em 2015, adquiriu uma mota elétrica maior e mais segura e que permitia maior autonomia. Em 2015, mudou de casa com a sua família para uma moradia e instalou inicialmente dois painéis solares de 500W para o aquecimento de água (Águas Quentes Sanitárias ou AQS).

O sistema de AQS foi equipado com uma resistência para funcionar como termoacumulador e, para garantir a disponibilidade de água quente durante o inverno ou em dias nublados, esta resistência é ativada durante a noite, quando a tarifa de eletricidade é mais baixa, permitindo o aquecimento de água para utilização durante o dia. Tiago implementou um sensor para monitorizar a temperatura da água no interior do cilindro, por isso quando desce abaixo da temperatura desejada, há um sistema automatizado que liga a resistência do cilindro. No inverno é preciso ligar o sistema com pelo menos duas horas de antecedência para garantir uma temperatura de 45°C para os banhos de toda a família durante a manhã. Este sistema tornou-se um hábito familiar, uma vez que os filhos dele também estão a par com o processo, garantindo um fornecimento constante de água quente.

Eles até inventaram, com humor, o significado do termo "AQS" como "Água Quente do Sol", pois associaram desde pequenos o fornecimento de água quente à energia solar.

Nesta fase inicial, Tiago iniciou a sua viagem solar com apenas dois painéis para verificar a viabilidade. Instalou contadores de energia no quadro elétrico da casa para monitorizar o consumo doméstico e a produção dos painéis. Ao observar que as necessidades energéticas de toda a casa podiam ser satisfeitas pelos painéis solares, apercebeu-se dos potenciais benefícios da adoção da energia solar. Simultaneamente, decidiu substituir o carro a diesel por um veículo híbrido, que oferecia uma autonomia de 50 km em modo elétrico, suficiente para as deslocações diárias, e o modo a gasolina constituía uma opção viável para viagens mais longas. Após oito anos de utilização do veículo híbrido, Tiago acabou por mudar para um veículo totalmente elétrico, imaginando um estilo de vida dependente de um modo 100% elétrico. Para apoiar este estilo de vida, em 2020, ele decidiu expandir o seu sistema, substituindo os dois painéis solares originais por doze painéis fotovoltaicos mais potentes de 320W cada. Para facilitar este projeto, Tiago beneficiou da segunda fase do programa de apoio "Edifícios Mais Sustentáveis" do Fundo Ambiental de 2021, que lhe concedeu um subsídio de 2500 euros. O custo total do projeto chegou a 9000 euros, mas tendo em conta a ajuda do programa, o investimento pessoal de Tiago totalizou 6500 euros. Com uma visão otimista, Tiago prevê o retorno do investimento dentro de cinco anos. Como complemento ao seu compromisso com o transporte sustentável, Tiago adquiriu mais um carro elétrico, portanto neste momento possui dois carros elétricos, uma mota elétrica, uma bicicleta e uma trotinete elétricas (dados atualizados em julho 2023).

Para além do seu sistema solar fotovoltaico, Tiago instalou duas baterias com uma capacidade combinada de 12 kWh para armazenar o excesso de energia para consumo doméstico durante os períodos de baixa produção solar. Com um sistema híbrido avançado instalado, a casa, os veículos e as tarefas domésticas dependem principalmente da energia solar. O inversor que tem instalado é híbrido porque suporta três fontes de energia – do sol, da rede e das baterias, isto quer dizer que, simultaneamente, pode receber energia dos painéis, carregar o carro e carregar as baterias, por exemplo. Tiago implementou práticas estratégicas de gestão de energia com o objetivo de maximizar o autoconsumo e reduzir a dependência da rede, resultando em seis ou sete meses por ano em que não utiliza energia da rede elétrica.

Ele programa estrategicamente o carregamento dos carros e das baterias para as horas de sol, além da alimentação da casa, e, quando isto não é possível por falta de sol, acontece nas horas de vazio, ou seja, as horas do período noturno, quando os níveis de consumo são mais baixos e, por consequência, os preços mais baratos. Tiago optou pelo ciclo diário do tarifário bi-horário, em que não há diferença entre os dias úteis e os fins de semana e a tarifa mais baixa começa às 22h00 da noite e acaba às 08h00 de manhã. Além disso, não carrega os veículos por completo, mas apenas o necessário para atender às suas necessidades do próximo dia, geralmente carregando de 50 a 100 km. Dessa forma, garante que o veículo tenha energia suficiente para se deslocar e o resto é usado para alimentar a casa. Diariamente, a família dele gere e ajusta o carregamento e o consumo para otimizar o uso da energia disponível.

A automatização e monitorização são facilitadas por uma plataforma *open-source* chamada *Home Assistant*, que pode integrar diversos dispositivos de várias marcas. No caso de Tiago, a plataforma reúne informações do inversor, das estações de carregamento para os veículos e dos contadores de consumo doméstico que acompanham o consumo em cada piso da casa. Graças à plataforma, toda essa informação é centralizada, possibilitando a visualização de gráficos e o agendamento de tarefas (por exemplo, começar a carregar a moto às 23h00 ou começar a aquecer a água às 06h00). Além disso, o *Home Assistant* pode ser acessado tanto pelo computador, como pelo telefone, o que permite a monitorização e o agendamento através de vários dispositivos. Esse sistema possibilita a tomada de decisões informadas, assegurando uma coordenação eficiente do consumo de energia, carregamento das baterias e atividades domésticas. Nas palavras de Tiago, o resultado é uma poupança significativa de 2200 euros no espaço de 22 meses, o que corresponde a uma redução média mensal de 100 euros na fatura da eletricidade.

Relativamente à energia excedente, Tiago raramente a exporta para a rede, pois a sua prioridade é o autoconsumo e o armazenamento para utilização posterior. Só em circunstâncias excepcionais, como viagens de família prolongadas, é que vende o excedente à rede para evitar desperdícios. Dado que ele não participa ativamente na interação com a rede, não classifico o agregado familiar de Tiago como *prosumer híbrido armazenador*, mas como *produtor armazenador*. No entanto, ele planeia expandir o sistema, acrescentando mais painéis solares e baterias quando o investimento inicial do sistema for recuperado. Atualmente ele observa falta de energia renovável nos meses de inverno e excesso de energia

nos meses de verão, portanto acha que essa expansão permitiria ao agregado familiar manter reservas de energia suficientes ao longo do ano, sendo o excesso de energia gerado no verão vendido à rede. Se ou quando este plano se realizar, poderíamos identificar o perfil do agregado familiar de Tiago como *prosumer híbrido armazenador*, pois participará de forma regular na interação com a rede.

Toda a família está bem informada sobre a necessidade de ligar o veículo elétrico para carregamento quando regressa a casa, assegurando ao mesmo tempo uma utilização cuidadosa da energia para evitar a dependência da rede elétrica. O inversor tem uma capacidade de 5 kW, o que significa que qualquer consumo adicional terá que ser obtido da rede. Além disso, Tiago implementou vários automatismos, como a desligação automática do carregamento do veículo elétrico em caso de aumento do consumo de energia da casa. O próprio carregador tem sensores, permitindo ajustes em tempo real no processo de carregamento ou a desligação automática em resposta a um consumo doméstico elevado. Estas medidas visam, coletivamente, minimizar a dependência da rede e consumir estrategicamente energia durante o período vazio.

Tiago e a sua esposa trabalham em modo híbrido, ou seja, em determinados dias da semana eles trabalham a partir de casa, o que facilita a realização das tarefas domésticas. Anteriormente, tarefas como lavar a roupa e lavar a loiça eram realizadas nas horas de vazio, mas desde a instalação do sistema solar passaram a ser realizadas nas horas de pico solar. Além disso, toda a iluminação da casa é LED e a máquina de lavar roupa está equipada com funcionalidade de pré-agendamento, permitindo configurar o seu funcionamento para um período determinado. Embora a máquina de lavar louça não tenha funcionalidades inteligentes, a sua utilização é estrategicamente planeada nas horas de sol no verão ou nas horas de vazio no inverno.

Tiago afirma que a implementação bem-sucedida de tais estratégias requer uma grande quantidade de informação à disposição. Assim, a disponibilidade de dados em tempo real através de um sistema de visualização da temperatura da água, do consumo doméstico e da produção de energia solar assume uma importância crucial. Esta informação é uma ferramenta indispensável para gerir eficazmente estas variáveis e otimizar o processo geral da utilização de energia. Tiago destaca ainda a limitada divulgação de exemplos positivos, sublinhando o potencial impacto da apresentação de casos de sucesso para inspirar outros a adotar soluções de energias renováveis, tal como ele inspirou os vizinhos e os pais a

instalarem painéis solares e comprar veículos elétricos usados. Ele considera que uma maior visibilidade de tais casos positivos pode aumentar a confiança dos indivíduos em dar o passo para a transição energética.

A utilização de baterias para armazenamento também tem uma importância significativa, uma vez que permite uma maior autonomia do agregado familiar. Este aspeto é particularmente reconhecido tendo em conta as alterações implementadas no programa "Edifícios Mais Sustentáveis 2023". Na fase anterior, em 2021, o valor máximo de apoio foi fixado em 2500 euros, abrangendo a instalação não só de painéis solares, mas também de baterias. No entanto, em 2023, houve uma diferença na estrutura de incentivos para quem incorporasse a instalação de baterias. Especificamente, o valor máximo de apoio para a instalação de painéis solares isolados foi limitado a 1000 euros, enquanto que para quem instalasse baterias juntamente com painéis solares, o valor máximo de apoio aumentou para 3000 euros (Fundo Ambiental, "Edifícios + Sustentáveis 2023"). É importante notar que alguns indivíduos aproveitam estes incentivos para adquirir sistemas energéticos de grande dimensão principalmente para a venda de excedente, sendo o objetivo principal o ganho comercial e não o autoconsumo. Pelo contrário, a ênfase das práticas energéticas sustentáveis, tal como são defendidas, está na minimização da dependência da rede elétrica e na tentativa de consumir a totalidade da energia produzida.

O exemplo de Tiago evidencia como diferentes tarefas domésticas podem ter alturas ideais de realização com base em fatores como o preço da eletricidade, a procura da rede e a disponibilidade de fontes renováveis. Enquanto tarefas como lavar a roupa ou lavar a louça podem ser feitas nas horas de pico solar, outras tarefas podem ser realizadas quando começa o horário vazio, entre as quais aquecer a água, carregar a bateria ou carregar o carro. Toda a família adotou coletivamente hábitos de consciência energética, contribuindo para maximizar o autoconsumo e minimizar a dependência da rede. Para Tiago, o aspeto mais gratificante deste percurso energético encontra-se no sentimento de orgulho derivado do aproveitamento do sol – um recurso eterno e infinitamente disponível – minimizando a dependência de combustíveis fósseis. Este sentimento reflete um compromisso profundamente enraizado com melhores práticas energéticas e sublinha o profundo significado de fazer escolhas conscientes para um futuro mais respeitador do ambiente.

CLARA

Continuando a exploração dos diversos perfis de consumidores, a seguir será apresentado o caso de outra participante, que irá ser chamada Clara. Tive a oportunidade de realizar uma entrevista em profundidade com uma das poucas participantes do sexo feminino que concordaram fazer parte da pesquisa. Clara tem um cargo administrativo numa empresa de energias renováveis, o que lhe proporcionou conhecimentos importantes e oportunidades neste contexto. Uma vez que está a trabalhar dentro do setor, Clara conseguiu comprar um sistema solar fotovoltaico a um preço mais acessível do que para os clientes habituais. Em 2020, tomou a decisão de instalar quatro painéis solares em casa, cada um com uma capacidade de 450W. O custo total do sistema ascendeu a 1700 euros, mas ela recebeu uma ajuda financeira de 1100 euros do Fundo Ambiental, o que tornou o investimento ainda mais acessível.

Um dos aspetos notáveis do sistema fotovoltaico de Clara é que ela vende ativamente o excedente da energia gerada pelos painéis solares, daí que, de três em três meses, ela recebe um retorno de aproximadamente 100 euros por ter instalado estes quatro painéis. Clara acredita na importância de maximizar a rentabilidade do sistema e incentiva os seus clientes a considerar a instalação de mais painéis do que o necessário para o autoconsumo, a fim de gerar energia excedente. Clara salienta que a venda do excedente não só contribui para a rentabilidade total, como também evita a perda de energia que, de outra forma, não seria utilizada e “isto é uma maneira de ganhar com aquilo que estamos a perder”.

Em termos de armazenamento, Clara não incluiu de início um sistema de baterias na sua instalação, no entanto, tem considerado a sua implementação, especialmente durante os meses de inverno, quando o consumo de energia tende a ser mais elevado. Apesar de trabalhar no setor das energias renováveis, Clara reconhece que a colocação de bateria requer alterações no equipamento e um investimento adicional, o que torna a decisão mais complexa. No entanto, ela destaca os potenciais benefícios de ter armazenamento de energia em termos de maior autossuficiência e independência da rede. Antes da instalação, a fatura mensal de Clara variava entre os 40 e 50 euros em média, mas desde que adotou a energia solar, a sua fatura foi reduzida para cerca de 20 a 30 euros, aproximadamente metade do valor anterior. Esta redução significativa das despesas de eletricidade foi particularmente gratificante e reforça a sua motivação para adotar a energia solar. Existe uma diferença evidente entre os meses de inverno e de verão, sendo que no verão ela consegue vender

excedente e no inverno ou é muito pouco, ou não chega a vender, mas no final das contas ela sublinha que é sempre melhor tomar a decisão de instalar painéis do que não instalar.

Ao longo da sua experiência, Clara não encontrou obstáculos durante todo o processo de candidatura, aquisição e utilização do seu sistema solar fotovoltaico. Na sua opinião, os preços atuais dos painéis solares são bastante semelhantes entre todas as empresas, contudo, reconhece que o sítio web do Fundo Ambiental pode parecer caótico. Quando partilhei com ela que havia várias pessoas que expressaram ter encontrado dificuldades no processo de candidatura, ela respondeu que isto provavelmente se devia à falta de atenção: "Hoje em dia, as pessoas não leem uma frase de uma ponta à outra, leem sem prestar atenção. Eu nunca tive problemas em preencher o formulário, é uma questão de estar atento". Este é o ponto de vista dela como alguém que trabalha no setor das energias renováveis e interage com clientes diariamente.

Por não ler bem as regras do programa, algumas pessoas candidatam-se sem sequer serem elegíveis. Por exemplo, o programa “Edifícios Mais Sustentáveis” está previsto para casas construídas antes do ano 2006 e para instalações feitas após a data 7 de setembro de 2020. Isto quer dizer que, a data da fatura tem de ser posterior a essa data e a caderneta predial urbana de habitação (o documento oficial que identifica o imóvel e as suas características, emitido pela Autoridade Tributária) tem de ser anterior. Portanto, Clara já trabalhou com clientes que na altura estavam a construir a sua casa, só tinham a licença de construção, não tinham a caderneta predial urbana e queriam instalar painéis solares, ou seja, não eram elegíveis para concorrer para o Fundo Ambiental. Fora disso, não é preciso nenhum licenciamento para a instalação do equipamento em casa, só é obrigatório registar a instalação na DGEG se a potência instalada do sistema for entre 350W e 30kW. Se a potência for até 350W, nem é necessário realizar a comunicação prévia à DGEG, mas caso seja superior a 30kW, muito superior do que o necessário para um agregado familiar, existe a necessidade de licenciamento específico. Em termos de manutenção, destaca a eficácia dos painéis, partilhando a sua experiência com a limpeza da sua superfície que é com pouca frequência.

Outro aspeto crucial que Clara salientou é a necessidade de uma mudança de mentalidade e de alterações nas rotinas diárias para otimizar o consumo de energia, como a programação estratégica dos eletrodomésticos durante as horas de maior produção solar. Ela enfatiza que a adoção da energia solar não é meramente uma instalação única, mas envolve ajustes contínuos e “um jogo psicológico” para se aproveitarem ao máximo os benefícios do

sistema fotovoltaico. No entanto, há pessoas que se recusam a fazer esta mudança e optam por outra estratégia. Outra situação curiosa que Clara partilhou durante a entrevista é a de alguns clientes que optam pela instalação de painéis solares principalmente para vender o excedente de energia e conseguir rendimentos adicionais, sem intenção nenhuma de adaptar os seus hábitos e rotinas para alinhar o consumo de energia com o horário de pico solar. Apesar disso, estes indivíduos continuam a procurar reduzir as suas faturas de eletricidade utilizando a tarifa bi-horária, o que quer dizer que afinal acabam por alterar as suas vidas quotidianas, só que de maneira diferente, realizando as suas tarefas domésticas durante a noite ou nos fins de semana, quando o custo da eletricidade é mais baixo. De uma maneira ou outra, tiveram de fazer esforços e alterações para maximizar os benefícios do sistema solar. No fundo, a escolha dos padrões de consumo torna-se uma questão de preferências individuais, com os agregados familiares a decidirem qual é a abordagem que melhor se adequa às suas necessidades e objetivos.

Mais um aspeto a mencionar é que Clara, optou pelo ciclo semanal do tarifário bi-horário (preços mais baixos de eletricidade durante noite, em certas horas do sábado e no domingo todo) como parte da sua estratégia de gestão de energia. A utilização desta opção tarifária por parte da Clara torna-se particularmente útil quando não consegue realizar determinadas tarefas domésticas nas horas de pico solar devido ao seu horário de trabalho ou a condições meteorológicas desfavoráveis. Por exemplo, quando há chuva e nuvens e ela não consegue programar os eletrodomésticos para o período entre as 11h00 e as 16h00, ela faz esta programação para as horas de vazio nos fins de semana. Ao planear estrategicamente a utilização de energia e ao optar por eletricidade a preços mais baixos durante as horas de vazio, gere eficazmente as suas tarefas domésticas e otimiza as suas despesas de energia.

No que diz respeito à educação e à sensibilização, tal como na família de Tiago, ela insiste em que o filho dela de cinco anos tenha um conhecimento básico da energia solar e dos seus benefícios. Se perguntarem ao filho dela como vê desenhos animados, irá responder que é graças aos painéis em cima de casa. Adicionalmente, Clara usa uma aplicação móvel para monitorizar a produção e o consumo de energia em casa, tal como Tiago, o que lhe permite manter-se envolvida com o seu sistema solar, tomando decisões informadas sobre como otimizar a utilização. Esta aplicação fornece informação sobre quanta energia solar foi produzida, quanta eletricidade foi consumida no total nesse dia e que parte dela veio do sol, mais quanto é o excedente que foi injetado à rede.

O percurso pessoal de Clara com a energia solar estende-se por nove meses (na altura da entrevista), durante os quais se apercebeu da necessidade de adaptar a sua rotina doméstica para maximizar os benefícios. Fica evidente que a experiência profissional da Clara e os seus conhecimentos na área das energias renováveis desempenharam um papel fundamental nas suas decisões e na implementação bem-sucedida do sistema solar fotovoltaico. A sua perspetiva única como profissional administrativa na área fornece uma visão valiosa sobre os desafios e oportunidades associados à adoção de energia solar a nível doméstico.

As histórias de Clara e Tiago exemplificam o impacto positivo que as tecnologias de energia renovável podem ter nos agregados familiares, não só em termos de poupança financeira, mas também na importância de educar as gerações futuras desde cedo sobre os benefícios das energias renováveis. Ao transmitir este conhecimento para os seus filhos, Clara e Tiago estão a capacitá-los para se tornarem indivíduos com consciência ambiental que compreendem o significado das práticas sustentáveis. Ensinar as crianças sobre a adoção de energias renováveis cria um sentido de responsabilidade para com o ambiente e dá-lhes os conhecimentos necessários para tomarem decisões informadas no futuro. O empenho destes dois participantes não só beneficia as suas respetivas famílias, como também serve de modelo inspirador para outras famílias e comunidades.

NICO

Nico, o próximo participante cujo caso irei apresentar, deu início à sua viagem de instalação de painéis solares em janeiro de 2022. A decisão dele de participar no programa de apoio do Fundo Ambiental foi influenciada por conhecidos que já tinham utilizado o programa para instalar painéis solares. No entanto, ele observa que apenas uma minoria de indivíduos no seu círculo social empreendeu nesta transição energética. O custo total do projeto, que envolve quatro painéis com uma capacidade de 455W cada, foi de 3100 euros, dos quais recebeu um subsídio de 1000 euros do Fundo Ambiental. Igual a Clara, Nico não optou por um sistema de armazenamento em baterias e decidiu vender a energia excedente à rede elétrica. Desde que adotou a energia solar, tem assistido a uma redução notável da sua fatura de eletricidade, que passou de 70 euros para 50 euros por mês em média. Sendo a poupança a sua motivação principal para tomar este passo, Nico prevê recuperar o seu investimento inicial num período de aproximadamente três anos. Apologista da venda de

excedente, ele acha que um sistema de armazenamento não seria um investimento que valesse a pena, uma vez que o seu consumo de energia não precisava da sua utilização.

Durante o processo de preparação, ele enfrentou um obstáculo significativo ao encontrar uma empresa que oferecesse preços acessíveis. Uma observação surpreendente que ele partilhou durante a nossa entrevista foi que os preços do equipamento e da instalação aumentariam assim que as empresas soubessem que o projeto seria realizado ao abrigo dos regulamentos do Fundo Ambiental. Embora a razão por detrás desse aumento de preços permaneça incerta, o Nico ressalta que essa observação é puramente um facto que ele detetou. Uma hipótese seria que as empresas talvez precisem alocar mais recursos para os procedimentos burocráticos associados à apresentação da sua parte da documentação ao Fundo Ambiental. Um dos requisitos de candidatura é apresentar comprovativo da instalação junto com fotografias de antes e após a implementação do projeto. No entanto, esta questão não foi abordada em pormenor no âmbito da pesquisa. Este comprovativo deve ser uma declaração de reconhecimento da empresa instaladora, um documento de reconhecimento de Técnico Responsável de Instalações Elétricas de Serviço Particular (TRIESP), ambos obtidos junto da DGEG, ou na ausência destes, um cartão emitido pela DGEG que indique o nome do técnico, o número da inscrição e o domínio de atuação para instalação elétrica (Fundo Ambiental, “Programa de Apoio Edifícios + Sustentáveis”). De todas as maneiras, um comprovativo oficial deve ser apresentado por parte da entidade instaladora.

Para além do seu sistema fotovoltaico solar, Nico instalou também uma bomba de calor para aquecer a água, que funciona entre as 10h00 e as 17h00, quando a irradiação solar está no seu pico. Esta transição para tecnologia de produção de energia renovável implicou a adoção de novas rotinas diárias, como a programação da utilização de eletrodomésticos (por exemplo, a máquina de lavar roupa e a máquina de lavar loiça) ou a realização de tarefas domésticas (como passar a ferro ou aspirar a casa) durante esse horário.

Outro fator crucial a considerar no caso de Nico é a presença de alguém em casa durante todo o dia, o que facilita o aproveitamento do equipamento solar. Ao contrário de Tiago e Clara, cujos membros familiares estão muitas vezes fora de casa durante o dia devido a compromissos de trabalho ou de escola, há sempre alguém da família de Nico presente para realizar tarefas como ligar a máquina de lavar, cozinhar ou passar a roupa a ferro. Esta observação realça a importância do local de trabalho quando se considera a dinâmica do consumo de energia solar. Nos últimos tempos, existe uma tendência crescente para o

trabalho à distância, em que os indivíduos podem trabalhar a partir de casa ou ter horários de trabalho flexíveis. Esta transição para o trabalho remoto pode ser potencialmente vantajosa para os consumidores de energia renovável, uma vez que permite um melhor alinhamento entre o consumo e a produção de energia solar. Com alguém presente em casa durante o dia, a família de Nico pode aproveitar plenamente os benefícios dos seus painéis solares e otimizar a sua utilização de energia, conduzindo a uma maior autossuficiência e a uma menor dependência da rede.

Esta observação leva a outra diferença importante Nico e os participantes anteriormente mencionados que requer ser notada: é o facto de Nico ter optado por um plano tarifário simples ou, por outras palavras, a tarifa de eletricidade é a mesma todos os dias da semana e em qualquer época do ano. Esta escolha está de acordo com o seu perfil específico de consumidor, uma vez que o consumo de eletricidade da sua família nas horas quando já não há sol ocorre no máximo até às 22h00. Portanto, não faria sentido ter uma tarifa mais baixa durante a noite, pois o consumo nessa altura é mínimo. Isto deve-se ao facto de que há quase sempre alguém em casa para realizar as tarefas domésticas. Em termos do fator educacional, os filhos de Nico, ao contrário dos filhos de Tiago e Clara, são demasiado novos, com um e dois anos, para participar ativamente nas mudanças de rotina ou para serem educados sobre os benefícios da adoção de energias renováveis, no entanto, ele tem a intenção de os sensibilizar quando crescerem.

INSPIRAÇÕES

Nesta secção considero importante reconhecer as autoras que me inspiraram e que influenciaram as minhas abordagens metodológicas. Annette Henning foi uma fonte de inspiração durante a etapa inicial da minha pesquisa, em que me concentrei na procura de participantes e na conceção de questionários e futuras entrevistas. Por outro lado, os contributos de Sarah Pink refletiram sobre o meu método de trabalho ao longo da etapa média, na qual realizei as entrevistas presenciais e não presenciais, com o objetivo de obter uma visão mais profunda das perspetivas e experiências dos participantes. Além disso, o trabalho de Pink deu-me orientações ao longo da fase final da investigação, que consistiu na análise e na interpretação dos materiais visuais reunidos. As abordagens metodológicas destas duas antropólogas enriqueceram o meu estudo e moldaram a forma como abordei a

recolha, análise e interpretação de dados, contribuindo assim para a natureza e a qualidade dos resultados da minha investigação.

ANNETTE HENNING

Na sua pesquisa sobre o aquecimento doméstico na Suécia em 2005, Annette Henning aborda várias questões que me inspiraram na abordagem e na metodologia da minha investigação. Em termos de abordagem, ela defende uma perspectiva antropológica que considera os contextos culturais, as interações entre os atores e as consequências sociais e culturais dos diferentes sistemas energéticos. Destaca também a importância da colaboração interdisciplinar e do envolvimento das partes interessadas na investigação energética, no entanto discute os desafios enfrentados pelos cientistas sociais em projetos na área da energia, como o facto de serem marginalizados em ambientes de investigação dominados por engenheiros, físicos e economistas (Henning, 2005).

No seu estudo sobre os sistemas de aquecimento solar, ela acha importante considerar a forma como estes são vistos e implementados em contextos culturais específicos. O significado cultural atribuído às casas e aos sistemas de aquecimento deve ser examinado, uma vez que afeta a maneira como os diferentes participantes interagem durante o processo de implementação e as consequências culturais da utilização de vários sistemas de aquecimento. Henning critica a perspectiva económica predominante, que se centra apenas no preço como motor da procura de energia, e defende uma compreensão mais ampla que incorpore processos e motivações culturais, reconhecendo a sua influência significativa na definição dos padrões de consumo de energia.

A autora indica que as famílias na Suécia desejavam um certo nível de independência e controlo sobre os seus sistemas de aquecimento, procurando autonomia em relação a empresas ou fornecedores externos. Após levar em consideração os aspetos acima mencionados, ela propõe a combinação do aquecimento urbano com outros sistemas de aquecimento como uma solução técnica para preservar esta independência desejada. Ao dispor de múltiplas opções de aquecimento, os agregados familiares podem ter mais controlo sobre as suas escolhas energéticas e personalizar os seus sistemas de aquecimento de acordo com as suas preferências e necessidades. Por essa razão, Henning salienta que os cientistas sociais, enquanto "peritos em pessoas", têm um papel único ao estudar como as pessoas utilizam a energia e como ela as afeta como grupo (Henning, 2005).

Em termo de metodologia, Henning realizou entrevistas com os participantes para obter informação sobre as suas experiências e perspetivas. Para garantir uma melhor compreensão, a antropóloga elaborou uma série de perguntas para as entrevistas que eu adaptei ao contexto da minha própria investigação. Tal como Henning, mantive as perguntas simples, diretas e abertas para facilitar uma compreensão clara e para permitir que os participantes fornecessem respostas detalhadas e sem restrições. Ao evitar demasiadas perguntas ou perguntas demasiado específicas e restritivas, criei espaço para descobertas inesperadas e informações valiosas que podiam não ter surgido de um estilo de perguntas mais estruturado ou fechado. Por conseguinte, resumi as perguntas introdutórias para as minhas entrevistas da seguinte forma:

- Porque é que as famílias optaram por participar num programa de apoio?
- Como o escolheram e como chegaram a saber dele?
- Quais eram os requisitos específicos para a participação?
- Quais eram as suas expectativas em relação ao programa?
- Quais eram os desafios encontrados durante o caminho?
- Quais eram os resultados concretos?

É importante reconhecer que, ao realizar as entrevistas, foi dado a cada participante a liberdade de desenvolver as suas respostas e partilhar a informação que considerasse mais relevante. Como resultado, surgiram naturalmente questões adicionais que levaram a conversas únicas. Embora cada entrevista tenha sido diferente, surgiu um fio condutor comum em todas elas, que acabou por levar ao tema da *mudança nas rotinas*. Portanto, as perguntas introdutórias iniciais mencionadas acima serviram de base para as entrevistas. Com base nestas observações, a minha investigação pretendeu explorar as vantagens e desvantagens da transição energética, neste caso para energia solar. O tema da mudança de rotina foi descoberto através da evolução natural das entrevistas, justificando uma investigação mais aprofundada. Ao permitir que os participantes contribuam com as suas ideias e ao reconhecer padrões recorrentes, esta investigação procurou obter uma compreensão abrangente do ponto de vista da comunidade sobre a mudança de rotina.

SARAH PINK

A contribuição de Sarah Pink na área da Antropologia Visual e na Antropologia do *Design* foi a fonte de inspiração que me levou à conceitualização de um sítio web (com o potencial de se transformar numa plataforma partilhada) como *output* visual final da minha investigação. O seu trabalho enfatiza a integração de conhecimentos académicos, aplicações práticas e tecnologias digitais para criar ligações interdisciplinares e alcançar um impacto social significativo. As abordagens de Pink desafiam as fronteiras tradicionais, combinando antropologia, *design*, produção de documentários etnográficos e estratégias de divulgação digital. Incorporei na minha investigação três abordagens-chave inspiradas no seu trabalho:

Em primeiro lugar, ao explicar o conceito de "materialidades digitais", Pink afirma que as dimensões digitais e materiais das nossas vidas estão interligadas (Pink et al, 2017). Isto quer dizer que, apesar da natureza intangível das tecnologias digitais, elas têm uma presença material na vida humana e têm potencial de a influenciar. Ao utilizar ferramentas digitais e abordagens visuais, os investigadores envolvem-se melhor com as pessoas e melhoram a sua metodologia, o que, por sua vez, pode conduzir a resultados mais ricos e contextualizados. Os dados visuais, como imagens ou vídeos, podem fornecer camadas adicionais de significado, evocar emoções e dar uma compreensão mais profunda das experiências dos participantes (Pink et al, 2017). Adicionalmente, os métodos digitais permitem aos investigadores transmitir as conclusões de uma forma mais envolvente e acessível, tornando os resultados da investigação mais acessíveis a um público mais vasto.

Em segundo lugar, a antropóloga defende a *stakeholder ethnography* (em português "etnografia das partes interessadas"), que implica considerar e envolver diversos indivíduos e organizações com interesse tanto na investigação, como nos produtos futuros desta. Pink opta pelo termo "stakeholder", no sentido de "parceiro interessado", porque é acessível e inclusivo e ultrapassa o âmbito académico para envolver vários parceiros de investigação e potenciais audiências (Pink et al, 2017). Esta abordagem englobante incentiva a colaboração, a igualdade de participação e desafia os desequilíbrios de poder. Ao envolver as partes interessadas de vários domínios, tais como decisores políticos, parceiros industriais e grupos comunitários, os investigadores podem aprender muito e promover oportunidades de colaboração. Realça mais uma vez aqui a necessidade de divulgar a investigação a um público mais amplo a fim de despertar o seu interesse.

Há dois projetos com a participação de Pink que servem de exemplo. O sítio web *Energy and Digital Living* é um *output* público do projeto LEEDR⁴ (“Low Effort Energy Demand Reduction” que se traduz para português como “Redução da Procura de Energia com Pouco Esforço”), que visava desenvolver intervenções de *design* digitais para reduzir a procura de energia a nível habitacional. O projeto em si envolveu equipas interdisciplinares de engenharia, *design* e etnografia, enquanto o sítio web criado serviu como um produto aberto, atingindo diversos públicos e partes interessadas.

Como mais um exemplo, em colaboração com outros investigadores, Sarah Pink realizou um documentário chamado *Laundry Lives*⁵ que explora as práticas de lavagem de roupa dos indivíduos e as suas aspirações em relação a produtos e serviços sustentáveis. Que melhor forma de exemplificar a ideia subjacente à materialidade digital do que criar um sítio web (a dimensão digital) para facilitar o envolvimento com o documentário e os resultados da investigação (a dimensão física)?

Por último, à semelhança da abordagem metodológica de Pink com recurso a *vídeo tours*, realizei as entrevistas presenciais com os participantes da investigação sob a forma de pequenos percursos registados em vídeo. Passear é uma atividade humana fundamental para perceber e intervir no mundo, enquanto o vídeo é uma ferramenta para explorar e comunicar as relações das pessoas com o seu ambiente (Pink, 2007). Durante estes percursos videogravados, conversei com eles sobre as suas perspetivas relativamente às mudanças que observam na sua vida quotidiana devido à adoção da energia solar. Ao partilharem as suas rotinas e ao mostrarem-nas na câmara, os participantes forneceram informação útil sobre os impactos dos sistemas de produção solar nas atividades e hábitos diários de uma forma natural. Pink aplicou este método a um projeto de hortas comunitários em que se reuniu com os participantes várias vezes ao longo de diferentes estações do ano, com a ideia de mostrar como a horta muda com as diferentes condições meteorológicas e com o envolvimento das pessoas. As variações sazonais e meteorológicas também devem ser consideradas no contexto da produção de energia solar. Na verdade, os meus interlocutores apresentaram

⁴ Um projeto interdisciplinar, realizado entre 2010 e 2014 na Universidade de Loughborough, no Reino Unido, e desenvolvido em colaboração com o programa *Design+Ethnography+Futures* da Universidade RMIT, na Austrália. Sítio web do projeto: <https://energyanddigitalliving.com/>

⁵ O documentário apresenta uma investigação etnográfica sobre a vida quotidiana e a sustentabilidade ambiental na Indonésia. O sítio web apresenta algumas ideias sobre o processo de investigação e realização do filme. Sítio web: <https://www.laundrylives.com/>

observações diferentes consoante a estação do ano e, naturalmente, haveria uma modificação nas estratégias e práticas relacionadas com *load shifting*. Capturar esta experiência em vídeo permitiria uma compreensão visual da interação entre energia solar, clima e tecnologia. A utilização de *vídeo tours* permitiu-me recolher dados qualitativos, ao mesmo tempo que sublinhava a importância da mudança de rotina com a adoção da energia solar e considerava a natureza dinâmica do ambiente.

EXEMPLO VISUAL

Para exemplificar a abordagem metodológica escolhida, irei partilhar uma parte da entrevista presencial que realizei com Tiago. A entrevista teve uma forma semiestruturada, permitindo que ele partilhasse as suas experiências de forma natural. É importante salientar que a entrevista nunca teve como objetivo a criação de um documentário, pois o seu principal objetivo era servir como um método eficaz de recolha de dados para uma compreensão completa das estratégias de gestão da energia implementadas no agregado familiar. O vídeo foi editado utilizando técnicas de edição pouco avançadas para o apresentar como um exemplo ilustrativo e não como uma peça produzida profissionalmente. Como tal, os espectadores podem distinguir a presença da minha voz e de outras pessoas em segundo plano. A utilização de duas câmaras foi utilizada para captar o máximo de informação possível num período de tempo limitado, devido à disponibilidade limitada de Tiago. Além disso, a integração de materiais suplementares, incluindo fotografias tiradas por Tiago do processo de instalação, dos veículos e capturas de ecrã do sistema de domótica que utiliza, contribui para a veracidade do conteúdo.

Decidi dividir o material em dois *videoclips* distintos. O primeiro *videoclip* destaca o percurso de Tiago na adoção de energias renováveis, durante o qual ia integrando gradualmente elementos como uma mota elétrica, um carro elétrico, sistema de AQS e sistemas fotovoltaicos com baterias. Este *videoclip* mostra a sua abordagem estratégica para otimizar o autoconsumo ao longo da sua transição energética ([link](#) para o primeiro clip). O segundo *videoclip* centra-se na instalação física, com Tiago a explicar a configuração de componentes-chave como o inversor, as baterias e o *software* de monitorização e controlo. Tiago esclarece os automatismos implementados para melhorar a gestão de energia na sua casa ([link](#) para o segundo clip). Estes *videoclips* não só servem como conteúdo potencial para o sítio web, como também oferecem informações educativas sobre a adoção de energias

renováveis e instalações domésticas para um público mais vasto. Enquanto o primeiro *videoclip* partilha uma experiência pessoal, o segundo fornece uma perspetiva prática da gestão da energia e da aplicação da tecnologia. Este tipo de conteúdo educacional pode ser incorporado no proposto sítio web.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

MUDANÇA NA ROTINA

A principal observação desta investigação destaca a importância da mudança nas rotinas como elemento crucial para o aproveitamento efetivo da energia renovável gerada pelos sistemas solares. Salienta a necessidade de os indivíduos adaptarem os seus hábitos quotidianos para utilizarem plenamente a energia derivada do sol, caso contrário, o resultado seria o desperdício de recursos valiosos, incluindo tempo, investimento e energia. Enquanto alguns indivíduos reconhecem o significado desta mudança de paradigma, outros podem não compreender totalmente as suas implicações, daí a necessidade de chamar a atenção para este assunto. Este reconhecimento da mudança como um aspeto fundamental e um desafio sublinha a complexidade e o impacto da incorporação de práticas derivadas das renováveis na vida quotidiana.

Os sistemas de energia fotovoltaica oferecem diversos benefícios para os agregados familiares, desde a redução da conta da luz até à sustentabilidade ambiental. A instalação de painéis solares permite que eles produzam a sua própria energia limpa e renovável, reduzindo assim a sua dependência das fontes tradicionais. Esta transição para o fotovoltaico alinha-se com objetivos mais amplos de transição energética e contribui para a mitigação dos impactos das alterações climáticas. No entanto, apesar das vantagens, a adoção desses sistemas enfrenta vários desafios. Um passo importante nesta transição, é a necessidade de uma mudança nas rotinas e nos padrões de consumo de energia. Como observado em vários estudos, dois dos quais irei apresentar a seguir, esta mudança desempenha um papel fundamental na implementação e utilização bem-sucedida de sistemas fotovoltaicos a nível doméstico, pois requer a formação de novos hábitos diários de consumo para se alinharem com a disponibilidade do sol. Trata-se de uma mudança que abrange um conjunto de considerações, único para cada perfil de consumidor, que iremos explorar em mais pormenor nas secções seguintes. Ao deslocar as atividades que consomem muita energia para os

períodos de irradiação solar máxima, as famílias conseguem aproveitar melhor os benefícios dos seus sistemas solares. Contudo, sendo um desafio por si só, a mudança de rotina não está isenta de dificuldades.

Uma barreira significativa são os hábitos e padrões profundamente enraizados que as pessoas desenvolvem ao longo da sua vida. A familiaridade com o uso tradicional da eletricidade, como a dependência da energia da rede, especialmente durante períodos específicos do dia (cedo de manhã e no final da tarde, por exemplo), pode dificultar a adoção de uma nova rotina. Além disso, outra dificuldade representa a falta de sensibilização e compreensão sobre a necessidade dessa mudança. Os programas de incentivo e as iniciativas educativas podem ajudar a ultrapassar estas barreiras, motivando as famílias a aceitarem esta mudança e a otimizarem os seus padrões de consumo.

Uma abordagem eficaz para facilitar a criação e integração de novos hábitos na rotina de agregados familiares com sistemas fotovoltaicos é a implementação de estratégias de *Demand Side Management (DSM)* e, em particular, a prática de *load shifting*.

DEMAND SIDE MANAGEMENT e LOAD SHIFTING

O termo *Demand Side Management* ou DSM pode traduzir-se para português como “Gestão da Energia do Lado da Procura”. O conceito de DSM centra-se na utilização de técnicas, tarifário e políticas para reduzir o consumo de eletricidade durante as horas de ponta, em vez de construir mais centrais elétricas ou renovar a rede elétrica. O objetivo das atividades de DSM é ajustar o padrão de uso da eletricidade, reduzindo a procura global na rede elétrica durante os períodos de maior consumo energético, o que ajuda a baixar os custos de planeamento e operação da rede. Isto implica encontrar um equilíbrio entre os operadores da rede e os consumidores que a utilizam. A forma da procura de eletricidade ao longo do dia ou do ano pode ser alterada através de seis categorias principais: *peak clipping*, *valley filling*, *load shifting*, *strategic conservation*, *strategic load growth* e *flexible load shape* (Luo, Ault e Galloway, 2010). Estes métodos têm a ver com a redução do consumo durante as horas de ponta, o aumento do consumo durante as horas de vazio, a deslocação do consumo para horários diferentes, a conservação estratégica da energia, o crescimento estratégico da carga, que se centra na acomodação de grandes aumentos da procura, e a forma flexível da carga, cujo objetivo é assegurar uma carga mais equilibrada para uma rede de distribuição mais estável.

A nível doméstico, o DSM desempenha um papel significativo, pois com melhores práticas de gestão do consumo, os agregados familiares podem aproveitar ao máximo o seu sistema, maximizando a utilização da eletricidade que geram. Isto pode ter como resultado à redução da conta de energia e ao aumento da independência energética. O DSM também pode ajudar a reduzir os picos de procura na rede elétrica, o que, por sua vez, poderá conduzir a um sistema energético mais estável e fiável. Embora seja um conceito conhecido pelos peritos da indústria energética, pode não ser amplamente compreendido pelo público, no entanto, existem muitos recursos disponíveis para ajudar os agregados familiares a compreenderem e implementarem estratégias de DSM.

Uma técnica do DSM que é comumente utilizada em casas com sistemas fotovoltaicos é o *load shifting* (a deslocação horária da carga). Este método envolve o desvio de consumo de energia de períodos de pico, quando a energia é mais procurada e consequentemente mais cara, para horários fora do pico, quando o sistema fotovoltaico está a produzir mais energia. Isto pode ser feito utilizando eletrodomésticos tais como máquinas de lavar roupa, máquinas de lavar louça, robôs de limpeza, entre outros, durante os períodos em que o sol está mais forte. Por exemplo, um agregado familiar que instalou um sistema fotovoltaico em casa poderia programar a sua máquina de lavar roupa para funcionar a meio do dia quando o sistema produz mais energia, em vez de funcionar à noite, quando a energia é mais procurada e mais cara. Outro exemplo de *load shifting* é a utilização de sistemas de armazenamento para armazenar o excesso da energia produzida pelos painéis durante o dia para a usar mais tarde à noite, quando o sistema solar não produz nada. Isto permite às famílias não só maximizar o uso da energia que produzem, mas também reduzir a sua dependência da rede elétrica.

No que diz respeito às energias renováveis, a gestão de energia do lado da procura, ou DSM, surge como um conceito de extrema importância. Engloba várias estratégias, uma das quais a técnica de *load shifting*, como anteriormente referido, destinadas a otimizar os padrões de consumo de energia e a melhorar a integração das fontes renováveis.

ANÁLISE COMPARATIVA: PERSPETIVAS DE ALEMANHA, SUÍÇA E PORTUGAL

Nesta secção, irei comparar os resultados da investigação com os resultados obtidos em dois estudos de caso realizados na Alemanha e na Suíça. O objetivo é explorar as semelhanças e diferenças entre estes três cenários em termos de contextos geográficos,

económicos, políticos e socioculturais. Fatores, como as condições meteorológicas, acessibilidade do equipamento, medidas políticas, incentivos, normas e influências sociais ou comportamentos e atitudes, podem desempenhar um papel significativo na adoção e utilização de sistemas fotovoltaicos a nível habitacional. Ao analisar os múltiplos aspetos de estudos de casos únicos, é possível obter uma melhor imagem das implicações e padrões mais amplos em torno da utilização de tecnologias de energias renováveis. Esta análise comparativa fornecerá uma compreensão abrangente da dinâmica e dos desafios associados à adoção da energia fotovoltaica em regiões diferentes.

Em primeiro lugar, irei apresentar com brevidade os dois estudos de caso cujo tema central são as práticas de DSM no contexto da energia solar fotovoltaica para autoconsumo. O primeiro estudo foi realizado na Alemanha e tinha como objetivo analisar a utilização de eletricidade em casas residenciais com sistemas fotovoltaicos instalados e compreender como o consumo é influenciado por fatores contextuais e psicológicos (Wittenberg e Matthies, 2016). O estudo visava investigar o impacto de vários fatores no consumo, incluindo práticas de eficiência energética, como *load shifting* e armazenamento de energia, motivação ambiental, forma de pensar quanto aos impactos ambientais dos comportamentos de consumo, contribuição das medidas políticas e a distinção entre agregados familiares com instalação fotovoltaica antes e depois da paridade de rede, que na Alemanha foi atingida em 2012. A paridade da rede ocorre quando o custo da eletricidade proveniente de fontes de energia alternativas se torna igual ou inferior ao custo da eletricidade proveniente de fontes convencionais.

O outro estudo de caso decorreu na Suíça e teve como participantes agregados familiares equipados com contadores inteligentes, mas que não dispunham de um ecrã instalado em casa ou de qualquer outro dispositivo que mostrasse o seu consumo de eletricidade em tempo real. O principal objetivo dos investigadores foi avaliar a eficácia de medidas alternativas de resposta à procura, nomeadamente incentivos financeiros e retorno de informação, no sentido de encorajar os agregados familiares a deslocar o seu consumo de eletricidade para o período de pico solar (Weber, Puddu e Pacheco, 2017). Foram comparados dois “grupos de tratamento” com um “grupo de controlo”. O grupo de controlo não participou na experiência, apenas serviu de comparação com os outros grupos envolvidos na experiência. O tratamento 1 envolveu retorno de informação a fim de incentivar o *load shifting* para o período de pico, enquanto o tratamento 2 implementou um concurso com

prêmios em dinheiro para incentivar o *load shifting* sem fornecer informações detalhadas sobre a utilização da eletricidade. O estudo foi realizado durante um período de dezoito (18) meses: uma fase de observação de três (3) meses antes da experiência, uma fase de experiência de doze (12) meses e uma fase de observação de três (3) meses depois do fim da experiência.

As minhas observações relativas à formação académica e ao perfil profissional dos participantes estão em conformidade com os resultados obtidos nos dois casos de estudo. A prevalência de informantes com cargos em áreas técnicas é consistente com os perfis dos indivíduos da Alemanha e da Suíça. Do mesmo modo, é registada a correlação entre o ensino superior e/ou a especialização técnica e a adoção de tecnologias de energias renováveis, reforçando ainda mais a importância do nível académico na formação de atitudes e comportamentos. Isto indica uma concordância de tendências entre diferentes fontes de dados, reforçando a fiabilidade e a validade dos resultados da investigação.

No que diz respeito às motivações, as constatações dos participantes em Portugal entram em contraste com os resultados registados por Wittenberg e Matthies na Alemanha, onde a proteção e consciência ambiental, a afinidade com a tecnologia e o desejo de um certo grau de independência da eletricidade da rede constituem os motivos determinantes dessa transição energética (Wittenberg e Matthies, 2016). A motivação financeira não é consistentemente identificada como um fator relevante na Alemanha, enquanto em Portugal é considerada a razão principal para as famílias adotarem sistemas solares. A questão das motivações não foi tópico abordado no estudo na Suíça (Weber, Puddu e Pacheco, 2017).

MUDANÇAS NOS HÁBITOS E NOS COMPORTAMENTOS

No contexto fotovoltaico, para se conseguir a mudança de rotina é preciso primeiro criar novos hábitos e ajustar comportamentos a longo prazo, um processo que está intimamente ligado aos conceitos de DSM e *load shifting*. Trata-se da mudança nos hábitos convencionais, isto é, práticas e atitudes relacionados com o consumo de energia que se encontram profundamente enraizados nas pessoas, para alternativas sustentáveis que dão prioridade ao uso de eletricidade vinda do sol. Em vez de dependerem sempre da energia da rede para todas as necessidades energéticas, as famílias que adotam sistemas fotovoltaicos devem criar o hábito de gerir o seu consumo de maneira diferente, ajustando-o com base na disponibilidade do sol. Isto implica a adoção de uma abordagem holística à gestão da energia,

abrangendo não apenas ajustes nos padrões de consumo, mas também considerações sobre eletrodomésticos energeticamente eficientes (tópico que será abordado mais tarde), sistemas inteligentes de gestão de energia e aplicação de estratégias de DSM. A transição das energias convencionais para renováveis traz desafios tanto a nível do comportamento humano, como a nível tecnológico.

Este tópico foi explorado no artigo de Weber, Puddu e Pacheco que aborda a eficiência de diferentes intervenções para se seguirem estratégias de *load shifting* e para motivar as famílias a alterar os seus padrões de consumo (Weber, Puddu e Pacheco, 2017). A experiência que realizaram induziu um comportamento temporário de *load shifting*, mas também provocou mudanças duradouras nas suas práticas de consumo de energia. Como foi explicado acima, no estudo suíço havia dois grupos de tratamento. Um deles recebia retorno de informação mensal, incluindo dados personalizados de uso de eletricidade e dicas sobre práticas de *load shifting* (por exemplo, “Programe a máquina de lavar roupa para às 11h00.” ou “Desligue completamente os dispositivos eletrónicos durante a noite, mesmo sem modo *standby*”), enquanto o segundo grupo recebia incentivos financeiros todos os meses sob a forma de concurso com prémios em dinheiro, também acompanhados com dicas sobre como melhor deslocar a carga de energia. A intervenção visava incentivar o *load shifting* para períodos de máxima irradiação solar sem exigir uma diminuição do consumo total de eletricidade. Ou seja, o foco era consumir mais eletricidade nas horas entre as 11h00 e as 15h00, sem alterar o consumo total de energia do agregado familiar.

O grupo que recebia retorno de informação, mostrou uma diminuição no consumo total de eletricidade, mas não apresentou um comportamento significativo de *load shifting*, como pretendido. Uma das explicações deste resultado é que as mensagens de conservação de energia, tradicionalmente transmitidas pelos agentes do sector energético, podem ter influenciado a interpretação das instruções, daí as famílias terem-se centrado mais na redução do consumo do que na deslocação de carga (Weber, Puddu e Pacheco, 2017).

Quanto ao grupo que recebia incentivos financeiros, parece que os prémios em dinheiro e as dicas para seguir esta estratégia motivaram as famílias a mudar os seus padrões de consumo, visto que o grupo realmente apresentou melhores resultados em termos de *load shifting*. No entanto, o estudo levanta questões sobre se a reação teria sido diferente com prémios em dinheiro mais baixos ou com mais participantes no concurso (Weber, Puddu e Pacheco, 2017).

Em termos da formação de novos hábitos, o estudo sugere que este processo pode depender do objetivo e da duração do tratamento. Embora as famílias tenham reagido bem durante o período de intervenção, o seu comportamento voltou ao mesmo de antes da experiência quando terminou a intervenção. O grupo que recebia incentivos financeiros não apresentou qualquer diferença no consumo de energia antes e depois do concurso, ou seja, regressou ao seu comportamento anterior à experiência em todos os aspetos. Isto indica que poderão ser necessárias medidas permanentes ou a mais longo prazo para conseguir alterações duradouras no consumo de eletricidade e por conseguinte nos hábitos.

Pelo contrário, os agregados familiares que recebiam retorno informativo mensal sobre o seu consumo mostraram uma forte diminuição no seu consumo de eletricidade durante e após o fim da intervenção. Podem não ter entendido corretamente a tarefa, mas pelo menos não desistiram dos hábitos recém-formados, que consistiam em consumir menos energia. Isto sugere que, a informação e a educação contínua tiveram influência mais duradoura do que os incentivos financeiros.

É importante reconhecer certos indicadores destacados pelos autores que devem ser considerados na interpretação dos resultados. Primeiro, a duração da investigação, embora relativamente mais longa em comparação com outros estudos na área, pode não proporcionar uma compreensão completa da eficácia a longo prazo das medidas implementadas para se conseguir a deslocação de carga. Um período de investigação mais longo permitiria uma avaliação mais abrangente do impacto de incentivos financeiros e de retorno de informação (Weber, Puddu e Pacheco, 2017). Adicionalmente, isto está estreitamente ligado ao fator da sazonalidade, dado que os padrões de consumo de eletricidade podem variar ao longo do ano devido às condições meteorológicas e a outros fatores de natureza sazonal.

NORMAS E INFLUÊNCIAS SOCIAIS

No que respeita às normas e influências sociais, a experiência suíça partilha observações interessantes sobre o poder da influência e da pressão social na promoção de comportamentos de *load shifting*. O concurso implementado no estudo criou um sentimento de competição entre os participantes, explorando o desejo humano inato de reconhecimento e realização. Ao mostrar o desempenho dos participantes e permitir-lhes comparar os seus resultados uns com os outros, o concurso aproveitou eficazmente a influência social para

promover a adoção de práticas de *load shifting*. Isto exemplifica como as normas sociais podem ser aproveitadas para moldar comportamentos e criar um impulso coletivo para práticas energéticas sustentáveis.

Na Alemanha também é sublinhada uma dimensão importante em termos da motivação para a adoção dessa tecnologia que abrange fatores como estatuto social, redes sociais e o chamado “efeito dos pares”, ou seja, quando o comportamento de um indivíduo é afetado pelo comportamento das pessoas à sua volta. Estas normas são as regras e expectativas sociais não escritas que influenciam o comportamento e a tomada de decisões dos indivíduos. No contexto da mudança de rotina, elas podem desempenhar um papel crucial na formação de atitudes e práticas relacionadas com o consumo de energia. Podem criar um sentido de responsabilidade coletiva, estabelecer novas normas em torno da utilização sustentável da energia e proporcionar um ambiente de apoio para que os indivíduos adotem e mantenham essas mudanças a longo prazo.

Ao olhar para os casos de Tiago, Clara e Nico, podemos observar como as normas e influências sociais desempenharam um papel importante na adoção da energia solar. O empenho de Tiago em ter uma casa autoalimentada mostra o seu alinhamento com as normas sociais que promovem práticas e estilo de vida respeitadores do ambiente. Clara, que trabalha no setor das energias renováveis, mostra a influência dos seus conhecimentos e experiências profissionais na sua decisão de adotar a energia solar e de encorajar os seus clientes a instalar painéis e vender o excedente como uma maneira adicional de aproveitar os benefícios do sistema. No caso de Nico, a sua escolha de embarcar nesta viagem transformadora foi influenciada pelo facto de ter visto conhecidos seus a fazer esta transição para o solar, ilustrando o poder da influência social na formação das escolhas individuais.

INCENTIVOS FINANCEIROS

Os incentivos também financeiros desempenham um papel determinante na motivação dos agregados familiares para adotarem estratégias de *load shifting* e mudarem as suas rotinas. A disponibilização de apoio financeiro, como tarifas garantidas e subsídios, pode influenciar significativamente a decisão das famílias de implementarem práticas de energias renováveis. Estes incentivos ajudam a compensar os custos iniciais da instalação de sistemas de energia fotovoltaica e proporcionam benefícios financeiros contínuos, tornando a transição economicamente mais viável para as famílias.

Na Suíça, o grupo de tratamento com incentivos era composto por vinte e um (21) participantes, mas apenas quinze (15) destes agregados familiares, aqueles que obtiveram as classificações mais altas no concurso, iam receber os prémios. Todos os meses lhes eram enviados emails personalizados que indicavam a sua posição na classificação, no entanto ela não tinha a ver com a quantidade real de eletricidade consumida pelas famílias. Em vez disso, as recompensas baseavam-se no desempenho relativo de cada agregado familiar em comparação com os outros. Esta abordagem criou uma dinâmica interessante, uma vez que um agregado familiar que deslocasse o seu consumo de energia entre as 11h00 e as 15h00 poderia não ser recompensado se outros participantes obtivessem melhores resultados. Por outro lado, um agregado familiar que não alterasse a sua utilização de eletricidade poderia potencialmente receber um prémio se outros agregados familiares obtivessem resultados piores. Os autores salientam aqui o facto de que o sistema de recompensas e o desenho da experiência não avaliam diretamente a relação entre os preços e a procura, por conseguinte, devido à natureza incerta dos prémios e às limitações do desenho da experiência, os resultados do estudo devem ser interpretados no seu contexto específico e não podem ser transpostos para conclusões mais amplas sobre a elasticidade da procura de eletricidade ou a sua aplicabilidade geral (Weber, Puddu e Pacheco, 2017). Mesmo sendo assim, este é um exemplo de como a competitividade e os incentivos financeiros podiam contribuir para a motivar uma mudança de comportamentos. O estudo mostra que os incentivos influenciam significativamente o envolvimento e o desempenho dos participantes nas práticas de *load shifting*.

No país vizinho, Wittenberg e Matthies exploram as medidas políticas destinada a promover o desenvolvimento da energia solar, sendo uma das principais a divulgação do armazenamento de energia em baterias. Devido à presença crescente de sistemas fotovoltaicos que injetam eletricidade na rede elétrica, garantir a estabilidade da rede tornou-se uma preocupação significativa para o governo alemão. Em resposta, a partir de 2013, foram introduzidos incentivos para promover a instalação de sistemas de armazenamento em baterias, visto que constituem um meio eficaz de acumular o excedente de energia produzido no período de elevada irradiação solar. Deste modo, permite-se a utilização posterior nas horas de maior procura, reforçando o autoconsumo e reduzindo a quantidade de eletricidade injetada na rede. Ao longo da sua investigação, os autores descobriram que o autoconsumo pode ser aumentado em 13-24% com sistemas de armazenamento e 2-15%

com práticas de DSM (Wittenberg e Matthies, 2016). Com a ajuda do Ministério Federal do Ambiente e de um banco alemão, foi criado um programa que tinha como objetivo aumentar o autoconsumo para manter a estabilidade da rede. O programa oferecia empréstimos a juros baixos e subsídios de reembolso para apoiar a instalação de baterias juntamente com novas instalações fotovoltaicas. Uma das condições era que os participantes concordassem em limitar a quantidade de eletricidade que injetavam na rede a um máximo de 60% da capacidade nominal dos painéis solares. Como resultado, num período de quase dois anos, entre 2013 e 2015, foram instalados cerca de 17 000 sistemas de armazenamento. Com este apoio, o governo conseguiu incentivar os agregados familiares a aproveitarem ao máximo os seus sistemas fotovoltaicos, a contribuírem para a estabilidade da rede e a apoiarem ainda mais a transição energética.

A introdução de tarifas garantidas foi outra medida principal implementada na Alemanha, uma estratégia que também foi adotada por outros países. Trata-se de um regime remuneratório oferecido a produtores de energia renovável, tipicamente solar ou eólica. O objetivo é incentivar a adoção de fontes de energia renováveis através de um pagamento garantido pela eletricidade produzida. De acordo com este regime, o governo ou a entidade reguladora da eletricidade estabelece uma taxa fixa (em geral ela é mais alta do que o preço de venda da eletricidade) pela qual os produtores de energia serão pagos por cada unidade de eletricidade renovável que produzam e injetem na rede.

Na Alemanha, para os agregados familiares poderem beneficiar destas tarifas, os sistemas fotovoltaicos ligados à rede tinham de ser registados, segundo a Lei das Energias Renováveis. As tarifas iam mudando ao longo do tempo com base em fatores como os avanços tecnológicos, as condições de mercado e a divulgação geral dos sistemas fotovoltaicos. Além disso, entre 2009 e 2012, os agregados familiares com sistemas fotovoltaicos foram incentivados a consumir diretamente a eletricidade gerada, com pagamentos adicionais pelo autoconsumo. Depois, em 2012, foi atingida a paridade de rede, o que significa que o autoconsumo se tornou economicamente vantajoso, porque o consumo de eletricidade renovável se tornou mais barato do que o consumo de eletricidade da rede (Wittenberg e Matthies, 2016).

Em comparação com estes exemplos discutidos nos dois estudos, o Fundo Ambiental oferece um tipo semelhante de incentivo financeiro. Ao fornecer apoio sob a forma de um montante parcial do valor para a instalação de painéis solares, sendo o limite para esta

tipologia 2500 euro para o ano 2021, o programa “Edifícios Mais Sustentáveis” visa baixar a barreira financeira e tornar os sistemas de energia fotovoltaica mais acessíveis. Em 2020, a dotação do programa foi de 1.750.000 € (um milhão setecentos e cinquenta mil euros) e, em 2021, ascendeu a 2.750.000 € (dois milhões setecentos e cinquenta mil euros). Embora não tenha encontrado o número exato de participantes que foram aprovados após o processo de candidatura, o orçamento foi esgotado em ambos os anos. Este tipo de incentivo aborda de modo direto os custos iniciais associados à instalação, tornando financeiramente mais viável para as famílias comuns a adoção de soluções renováveis. Enquanto os incentivos baseados em concursos e as medidas de promoção de sistemas de armazenamento se concentram em aspetos específicos de *load shifting*, o programa “Edifícios Mais Sustentáveis” fornece um mecanismo de apoio financeiro mais amplo para a instalação de painéis solares e para outros meios de tornar os edifícios energeticamente sustentáveis.

MELHORIAS DE POLÍTICAS

Os exemplos da Alemanha e de Portugal descritos acima levam à conclusão que as melhorias de políticas também ocupam um lugar de destaque na promoção de práticas de *load shifting* no contexto das energias renováveis. Políticas eficazes podem não apenas incentivar a instalação de equipamentos de produção de energia solar, mas também facilitar estas práticas sustentáveis entre os agregados familiares, promovendo assim a mudança nas rotinas e a integração das fontes renováveis na rede. Ambos estudos de caso oferecem evidências disto só que em contextos diferentes.

Na Alemanha, o governo implementou medidas políticas para apoiar a disseminação das energias renováveis e resolver os problemas de estabilidade da rede, incluindo incentivos para sistemas de armazenamento de energia solar e tarifas garantidas. Como outro exemplo, Weber, Puddu e Pacheco realçam as imperfeições existentes no sistema de faturação da Suíça, bem como em muitos outros países. Atualmente (dados do ano 2017), a maioria dos agregados familiares recebe uma fatura de dois em dois meses que se baseia em estimativas de utilização e não no consumo real. O consumo real é medido apenas uma vez por ano através das tradicionais leituras do contador, e o saldo é depois faturado ou reembolsado ao consumidor. Os autores afirmam que esta abordagem está em consonância com a analogia humorística do mercado da eletricidade como um supermercado sem preços visíveis, onde

os clientes recebem uma fatura no final que indica apenas o valor total (Weber, Puddu e Pacheco, 2017).

Para fazer face a estas deficiências e melhorar a compreensão das famílias sobre o seu consumo, sugerem a introdução de duas alterações simples e economicamente viáveis no sistema de faturação. Em primeiro lugar, o aumento da frequência da faturação tornaria o consumo de eletricidade mais evidente para os consumidores e, em segundo lugar, cobrar as famílias com base na quantidade real de eletricidade consumida, em vez de se basear em estimativas, reforçaria a consciência dos consumidores quanto às consequências das suas ações. A implementação destas alterações forneceria aos agregados familiares informações mais frequentes e exatas sobre a sua utilização de energia, promovendo a transparência e sensibilizando-os para os seus padrões de consumo. Esta maior consciencialização pode incentivar uma utilização mais consciente da energia e facilitar os comportamentos de *load shifting*. Esta conclusão é apoiada pela literatura existente, embora a sua aplicação prática tenha sido limitada até à data (Weber, Puddu e Pacheco, 2017).

Em Portugal, o mecanismo de faturação da eletricidade não segue a mesma abordagem descrita no estudo realizado na Suíça. Com base na informação encontrada na página web da ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos), por lei a fatura deve ser enviada todos os meses, no entanto, o consumidor pode concertar outro plano com a entidade fornecedora, por exemplo, de dois em dois meses (ERSE. “Como e quando paga”). À diferença do caso suíço, em Portugal a leitura dos contadores de energia é feita com mais frequência e não uma vez por ano. As leituras podem ser enviadas periodicamente pelo operador da rede de distribuição ou pelo próprio consumidor. No caso da eletricidade, o operador é obrigado a fazê-la de três em três meses, no entanto, se o consumidor preferir, pode comunicá-la mensalmente na data indicada nas faturas. Se ele não apresentar dados sobre o consumo real, a fatura é emitida com base em consumos estimados e o acerto é feito só após a leitura do contador realizada pelo operador (ERSE, “Contadores”).

Embora o sistema de faturação pareça mais eficiente em Portugal, ainda pode ser melhorado. Encorajar os consumidores a fornecer leituras regulares e exatas dos contadores, quer através de leituras automáticas pelo operador de distribuição, quer através da sua própria comunicação, ajudaria a garantir que as faturas refletissem o consumo real, reduzindo a dependência de estimativas. As redes inteligentes são uma solução proposta para melhorar a transparência do sistema de faturação e, ao mesmo tempo, aumentar a eficiência e a

fiabilidade da produção, distribuição e utilização de eletricidade. Além de oferecerem acesso frequente e detalhado aos dados do consumo, outro elemento essencial destas redes são os contadores inteligentes que incluem funcionalidades como faturação baseada em consumo real, sem estimativas, e leituras diárias do consumo em tempo real. A instalação de contadores inteligentes segue um calendário estabelecido por um decreto-lei e, atualmente, a maior parte dos operadores em Portugal continental tem como o objetivo equipar a todos os clientes com contadores inteligentes até 2024 (ERSE, “Redes Inteligentes”). Em 2021, havia apenas 4 milhões de instalações de baixa tensão com contadores inteligentes, com 1,7 milhões integrados em redes inteligentes (ERSE, “Redes Inteligentes”).

Ao implementar estas melhorias, o sistema pode aumentar a transparência e o envolvimento dos clientes. Uma faturação mais frequente e leituras mais precisas forneceriam aos consumidores informações atualizadas sobre o seu consumo, o que lhes permitiria tomar decisões informadas e participar ativamente em práticas de *load shifting*. Todas estes exemplos tornam evidente a importância de quadros regulamentares de apoio e de incentivos financeiros para promover os conceitos de DSM e *load shifting* entre os agregados familiares.

RETORNO DE INFORMAÇÃO e EDUCAÇÃO

O retorno de informação e o nível de instrução mostraram ser muito eficazes para motivar as pessoas a mudar os seus hábitos e para ultrapassar as barreiras associadas à mudança de rotina, de acordo com os resultados observados por Weber, Puddu e Pacheco na Suíça em 2017. Ao fornecer informações relevantes e periódicas sobre os padrões de consumo e o seu impacto, o retorno permite que os indivíduos façam escolhas informadas e adaptem os seus comportamentos, algo que fica evidente na experiência que realizaram. Os participantes no concurso recebiam atualizações mensais sobre o seu consumo juntamente com dados comparativos para avaliar o seu desempenho. Este retorno proporcionou-lhes a visualização do seu progresso, a identificação de oportunidades de melhoria e o ajustamento da sua rotina.

Embora o grupo que recebia incentivos financeiros não tenha apresentado formação de hábitos a longo prazo e tenha regressado ao seu comportamento anterior à experiência após a conclusão do concurso, pelo contrário, os agregados familiares que recebiam retorno de informação mensal mantiveram os novos hábitos que tinham criado mesmo após o

tratamento. A maior parte deles não seguiu corretamente as instruções das cartas e não desviou significativamente o seu consumo, mas, por outro lado, eles conseguiram adotar práticas mais sustentáveis em termos de utilização geral da eletricidade. Continuaram a seguir as dicas que lhes iam proporcionando ao longo do ano e diminuíram o consumo de eletricidade durante e após a experiência. Fica evidente que, no contexto da energia, a atenção por si só tem o potencial de mudar os comportamentos, porque as pessoas já estão conscientes do problema e (pensam que) sabem como reagir (Weber, Puddu e Pacheco, 2017). Portanto, sublinhando mais uma vez, a informação e a educação contínuas mostraram ter influência mais duradoura do que os incentivos financeiros.

A importância do retorno de informação é destacada também no estudo alemão que concluiu que os agregados familiares com painéis solares que monitorizavam e recebiam informação em tempo real sobre a sua produção e consumo de energia tinham maior probabilidade de adaptar o seu comportamento e padrões de utilização para maximizar o autoconsumo. Na Suíça, as casas estavam equipadas com contadores inteligentes, no entanto não dispunham de visor que mostrasse o consumo real de eletricidade, o que tornava a presença dos contadores inútil para os membros da família em termos de educação e sensibilização. Os exemplos confirmam a hipótese de que a educação e o retorno informativo proporcionam aos indivíduos as capacidades necessárias para compreenderem a importância das práticas energéticas sustentáveis e implementá-las efetivamente no seu dia a dia.

Voltando ao fator da formação académica e/ou técnica, os resultados da investigação na Alemanha sugerem que os agregados familiares com um maior nível de pré-conhecimento sobre sistemas solares e os seus benefícios estão mais inclinados a integrá-los nas suas rotinas diárias. Igualmente na Suíça, uma das conclusões dos autores foi a de que agregados familiares com nível mais alto de educação, independentemente do grupo em que se encontravam dentro da experiência, conseguiram uma maior mudança de consumo para o período indicado (entre as 11h00 e as 15h00), o que confirma a hipótese de que famílias com nível de educação mais elevado compreenderam melhor as instruções e cumpriram a tarefa solicitada.

O retorno de informação e a educação contínuas antes e após a instalação de equipamento solar são ferramentas poderosas para influenciar os comportamentos de consumo. A elevada literacia dos proprietários de sistemas fotovoltaicos contribui para uma melhor compreensão e gestão do consumo. Isto pode observar-se nos casos acima

apresentados dos participantes no âmbito desta pesquisa, que tinham conhecimentos prévios sobre o potencial dos sistemas fotovoltaicos e a gestão correta do consumo de eletricidade a fim de aproveitar ao máximo os seus benefícios.

Adicionalmente, a comunicação sobre comportamentos ambientais dentro dos agregados familiares aumenta a probabilidade de adoção desses comportamentos, como testemunha o exemplo que Tiago e Clara dão aos seus filhos. Ao partilhar a sua experiência e ao envolver os filhos em conversas sobre energia solar desde muito cedo, eles estão a contribuir para uma mudança cultural mais ampla no sentido de abraçar as tecnologias renováveis e criar um futuro mais sustentável. Estas histórias destacam o poder transformador das ações individuais e sublinham a importância de transmitir os valores das energias renováveis às gerações futuras.

PROGRESSO TECNOLÓGICO

Para otimizar o autoconsumo em casas que produzem energia solar, há dois caminhos principais a serem explorados. O primeiro envolve as práticas de DSM que têm a ver com mudanças no comportamento e nas rotinas, como o *load shifting*, e o segundo inclui as soluções técnicas que ajudam à realização destas práticas, como o uso de sistemas de armazenamento em baterias ou uso de eletrodomésticos inteligentes. Os avanços tecnológicos, particularmente nos eletrodomésticos, provaram ser fundamentais para facilitar a deslocação de carga e transformar as rotinas diárias.

Os eletrodomésticos com funcionalidades avançadas, como a conectividade Wi-Fi e os temporizadores programáveis, oferecem uma maior flexibilidade na gestão do consumo de energia. Por exemplo, as máquinas de lavar roupa com ligação Wi-Fi permitem aos utilizadores controlar e programar remotamente os ciclos, permitindo-lhes aproveitar as horas de pico de produção de energia solar. Do mesmo modo, os eletrodomésticos com temporizadores programáveis podem ser programados antes de sair de casa para funcionarem durante o horário selecionado. Um exemplo notável que realça o impacto destes avanços tecnológicos pode ser visto na experiência suíça, em que alguns dos participantes se queixaram de não terem conseguido desviar o consumo devido ao facto de estarem fora de casa durante o dia e não terem eletrodomésticos com temporizadores. Em contrapartida, as famílias com eletrodomésticos inteligentes conseguiam programá-los antes de saírem de casa e assim deslocavam o consumo. Num futuro energético altamente descentralizado, os

eletrodomésticos inteligentes, como o frigorífico inteligente, a máquina de lavar inteligente e o ovo energético, também contribuirão para otimizar o consumo de energia (Luo, Ault e Galloway, 2010). O ovo energético (ou “energy egg” em inglês) é outro exemplo de inovação tecnológica notável, que desliga automaticamente múltiplos eletrodomésticos quando não está ninguém na divisão. Este tipo de tecnologia complementa os esforços de *load shifting*, reduzindo efetivamente o consumo de energia em modo *standby*.

Essencialmente, o progresso tecnológico permite que os indivíduos se envolvam ativamente em práticas de *load shifting*, facilitando a transição energética. Além disso, a integração de contadores inteligentes e sistemas de automação doméstica permite a monitorização e o controlo em tempo real da utilização dos eletrodomésticos, fornecendo um retorno valioso à família. A sinergia entre os eletrodomésticos, a tecnologia e o comportamento dos consumidores desempenha um papel fundamental na otimização dos padrões de consumo e na promoção da sustentabilidade. Ao compreenderem o papel dos eletrodomésticos e ao aproveitarem os avanços tecnológicos, os consumidores podem fazer escolhas informadas e gerir eficazmente o seu consumo, o que conduz a um menor impacto ambiental e a uma maior estabilidade da rede. Em conclusão, a transição para as energias renováveis deve ser explorada tanto a nível do comportamento, como a nível da tecnologia.

IMPACTO VISUAL

No questionário, os participantes foram interrogados sobre a sua opinião em relação ao impacto visual dos painéis solares. Esta pergunta tinha como objetivo explorar as perceções subjetivas dos indivíduos relativamente ao aspeto visual da tecnologia solar e os resultados mostraram uma variedade de respostas. Compreender estes pontos de vista é interessante, pois permite uma análise mais abrangente da aceitação social e da integração da energia solar no ambiente urbanizado.

Das vinte e nove (29) pessoas que preencheram os formulários, vinte e duas (22) responderam à pergunta. Entre elas, oito (8) indivíduos afirmaram que não existe qualquer impacto visual associado aos painéis solares. Outros três (3) reconheceram algum nível de impacto visual, mas consideraram-no insignificante ou mínimo. Por outro lado, nove (9) participantes expressaram que os painéis solares têm de facto um impacto visual. Neste grupo, uma (1) pessoa salientou especificamente o impacto visual devido às dimensões dos painéis e outra (1) afirmou que se trata simplesmente de uma questão de habituação à sua

presença. Quatro inquiridos (4) mencionaram um impacto visual positivo, descrevendo os painéis como bonitos em cima da garagem ou da casa e como um sinal de progresso e de consciência ambiental. Duas (2) pessoas deram respostas pouco claras. Uma delas afirmou que o impacto visual não era um obstáculo à instalação de painéis solares, salientando que outros fatores eram mais importantes a considerar. O outro participante respondeu que os painéis não têm impacto visual, no entanto, selecionou painéis pretos para garantir que complementavam visualmente a casa, indicando que a estética afinal desempenhava um papel no processo de decisão. Estes resultados evidenciam uma variedade de perspectivas e realçam a natureza subjetiva do impacto visual dos painéis solares entre os inquiridos.

Estabelecer o impacto visual de sistemas de produção de energia renovável, como os sistemas fotovoltaicos ou as turbinas eólicas, é importante por várias razões. Em primeiro lugar, permite uma melhor compreensão da forma como a estética destas tecnologias é percebida pelos indivíduos e pelas comunidades. Esta informação é útil para arquitetos, urbanistas e decisores políticos que precisam de considerar a integração visual dos sistemas de energias renováveis no ambiente físico. No caso dos painéis solares, ao avaliar o impacto visual, torna-se possível conceber instalações solares que sejam visualmente harmoniosas com a sua envolvente, aumentando potencialmente a aceitação e adoção por parte do público. No caso das turbinas eólicas, esta questão é mais complicada, uma vez que estas têm uma presença visual significativamente maior devido ao seu tamanho e movimento, ao contrário dos painéis solares que são mais pequenos e imóveis.

A dimensão e a escala das instalações de energias renováveis podem influenciar significativamente a sua interação com o ambiente à volta. Os painéis solares podem variar entre pequenas instalações em telhados e parques solares de grande escala. Em termos de impacto ambiental, as pequenas instalações de painéis solares têm geralmente um impacto mínimo, uma vez que são normalmente integradas em estruturas existentes, como no telhado da casa, por exemplo. No entanto, os parques solares de grande escala podem exigir uma utilização mais extensiva da terra e podem potencialmente afetar os ecossistemas locais, em especial se forem construídos em terrenos ecologicamente sensíveis. Além disso, como foi referido na revisão da literatura, as instalações solares de grande escala também têm um impacto visual para as comunidades locais (Silva e Sareen, 2021).

Por outro lado, as turbinas eólicas, sendo de maiores dimensões, requerem espaços abertos para uma exposição ótima ao vento e podem ser visíveis a uma distância significativa.

A sua construção e funcionamento podem ter impactos diretos e indiretos no ambiente. Isto foi evidenciado por Howe na sua pesquisa no México, onde a presença de turbinas ameaçou a existência da flora e da fauna indígenas e as comunidades locais não beneficiaram do projeto (Howe, 2019). Além disso, ao contrário dos sistemas fotovoltaicos, as turbinas eólicas podem gerar poluição sonora, sobretudo quando estão a funcionar a alta velocidade.

Em contraste, as fontes de energia convencionais têm os seus próprios impactos visuais distintos. Os processos de extração e utilização de combustíveis fósseis, como a exploração mineira a céu aberto ou a perfuração de petróleo no mar, podem alterar drasticamente a paisagem natural, conduzindo à degradação ambiental. Além disso, incidentes como derrames de petróleo podem causar poluição da água e destruição de habitats, enquanto a queima de combustíveis fósseis em centrais elétricas e veículos liberta poluentes para a atmosfera, resultando em fumaça, nevoeiro e poluição visual. Estes efeitos visuais estão frequentemente associados a consequências negativas para o ambiente e para a saúde. Em conclusão, creio que existe um sentimento comum de que os efeitos visuais dos sistemas de energias renováveis, em particular os sistemas solares, são considerados muito mais positivos em comparação com as consequências visuais da extração de fontes de energia tradicionais. A presença de sistemas fotovoltaicos oferece uma representação visível e tangível de energia limpa e evoca um sentido de sustentabilidade e consciência ambiental.

O impacto visual pode ser explorado através de mais uma perspetiva. De acordo com o estudo de Wittenberg e Matthies na Alemanha, há evidências que sugerem que a visibilidade da utilização de energia pode influenciar os comportamentos energéticos em agregados familiares com sistemas fotovoltaicos (Wittenberg e Matthies, 2016). A visibilidade da energia refere-se à capacidade dos indivíduos de verem e monitorizarem o seu consumo de energia em tempo real. Esta visibilidade pode ser facilitada através do acesso a informação sobre o consumo de energia, dispositivos de monitorização e colocação estratégica desse equipamento em áreas de grande visibilidade dentro de casa (por exemplo, a colocação do visor na cozinha). Isto foi claramente salientado por Tiago, segundo o qual ter acesso a informação é essencial para o ótimo aproveitamento do sistema solar.

Quando as pessoas têm acesso a informações sobre o seu consumo e podem observá-lo de uma forma facilmente compreensível, isso pode criar uma maior consciencialização sobre o uso da energia. Esta consciencialização tem o potencial de influenciar os comportamentos energéticos e encorajar padrões de consumo mais conscientes através da

adoção de práticas de DSM. A colocação do visor para monitorização em tempo real é, de certa forma, um lembrete visual que pode servir de motivação para que os indivíduos estejam mais atentos à sua utilização e façam escolhas que se alinhem com práticas sustentáveis.

Um exemplo convincente que apoia esta afirmação é o estudo de Weber, Puddu e Pacheco, em que os participantes de um dos grupos de tratamento recebiam dicas mensais sobre como desviar o seu consumo para o período central do dia (Weber, Puddu e Pacheco, 2017). Para facilitar a compreensão e o envolvimento, tanto as dicas, como o retorno sobre o consumo doméstico do mês anterior, eram apresentados em formatos visualmente apelativos, simples e fáceis de compreender. Isto implicou a utilização de uma linguagem clara e acessível e de sinais visuais, tais como gráficos e expressões faciais felizes, neutras e tristes. O estudo revela que a monitorização e o retorno são passos imprescindíveis na mudança de comportamentos e atitudes, mas a forma como são apresentados também tem um peso significativo. Ao utilizar elementos visualmente apelativos e intuitivos e uma linguagem compreensível, os investigadores conseguiram comunicar eficazmente os padrões de utilização aos participantes e influenciar os seus comportamentos energéticos, incentivando práticas de *load shifting*.

6. CONCEÇÃO de um SÍTIO WEB APELATIVO e ACESSÍVEL: Maneira de maximizar o impacto da investigação sobre energia solar e facilitar a divulgação de conhecimentos

Ao longo da minha investigação sobre o desenvolvimento da energia solar em Lisboa, o plano inicial de criar um filme para documentar o meu percurso evoluiu à medida que o meu foco se alterou e surgiram novas ideias. Reconhecendo a necessidade de um meio mais adaptável e eficaz no âmbito deste estudo, tomei a decisão de explorar um *output* visual alternativo. É importante notar que esta escolha não diminui o valor ou o impacto de um filme; pelo contrário, realça as diversas vantagens que os diferentes canais de comunicação podem oferecer. Para divulgar eficazmente os resultados de investigações e promover ideias, acho fundamental recorrer a uma combinação de canais e fomentar a colaboração entre as várias partes interessadas. Esta abordagem colaborativa garante a realização dos objetivos da investigação e facilita o alcance a um público mais amplo.

O principal objetivo desta nova ideia é a conceção de um sítio web, com potencial de se tornar uma plataforma partilhada, que reúna e archive os resultados da investigação,

incluindo materiais de vídeo, relacionados com a produção de energia solar. A intenção é que este sítio web evolua para um recurso de fonte aberta no futuro, servindo como espaço para partilhar experiências pessoais e fornecer orientações.

Portanto, se considerarmos a questão central de sensibilizar e promover uma mudança nas rotinas com a produção de energia solar, a solução proposta para um *output* visual é criar um sítio web com arquivos visuais que sirva dois objetivos principais. Em primeiro lugar, o sítio web iria servir de repositório para os resultados desta investigação e para futuras investigações no domínio da energia solar. Ao armazenar e organizar dados textuais e visuais, iria garantir que a informação fosse acessível e preservada para análise e referência posteriores. Em segundo lugar, se evoluir para uma plataforma de fonte aberta no futuro, iria apresentar as experiências e perspetivas de indivíduos produtores de energia solar. Estes exemplos pessoais forneceriam orientações e conhecimentos valiosos para as pessoas que estão a considerar uma transição para a energia solar, disponibilizando educação e sensibilização para o tema. O objetivo seria contribuir para uma tomada de decisões informada e promover uma compreensão mais profunda dos benefícios e desafios associados à adoção da energia solar.

É importante salientar que a colaboração com profissionais da área do *design* e das tecnologias de informação seria essencial na conceção e criação do sítio web/plataforma. Esta colaboração iria garantir que o sítio fosse de fácil utilização, visualmente apelativo e que comunicasse eficazmente a informação e os resultados da investigação a um público vasto. Esta ideia alinha-se com o trabalho de Sarah Pink, que explora a utilização de elementos visuais na antropologia (Pink, 2007 e 2017). Os métodos visuais não só captam os aspetos sociais da vida, facilitam a investigação e fornecem perspetivas alternativas, como também servem de ferramentas para divulgar os resultados da investigação a uma audiência mais ampla. Ao apresentarem os dados em formatos acessíveis, cativantes e compreensíveis, os métodos visuais fazem a ponte entre o mundo académico e o mundo não académico, tornando a investigação mais relevante e significativa para as pessoas que os antropólogos estudam.

INSPIRAÇÃO PARA A CONCEÇÃO DO SÍTIO WEB

Como referido anteriormente, a inspiração inicial veio das contribuições de Pink, particularmente de dois sítios web, realizados no âmbito de dois projetos em que a

antropóloga participou. O primeiro sítio web é um *output* do projeto LEEDR, chamado *Energy and Digital Living* (ver Figura 1), e o segundo é o sítio web de *Laundry Lives*, um meio complementar para a divulgação do filme documentário de Sarah Pink and Nadia Astari com o mesmo nome (ver Figura 2).



Figura 1. O sítio web *Energy and Digital Living* do projeto LEEDR (<https://energyanddigitalliving.com/>)



Figura 2. O sítio web de *Laundry Lives* (<https://www.laundrylives.com/>)

Ambos os sítios web facilitam a divulgação da investigação e das publicações produzidas no quadro dos respetivos projetos ao mesmo tempo que têm uma secção dedicada a *videoclips*. Esta secção funciona como um núcleo de multimédia que oferece aos usuários a oportunidade de aceder e interagir com conteúdos visuais que complementam os resultados da investigação e as publicações (ver Figura 3 e Figura 4 como exemplo).



Figura 3. Secção com Clips Seleccionados do sítio web de Laundry Lives (<https://www.laundrylives.com/selected-clips/>)

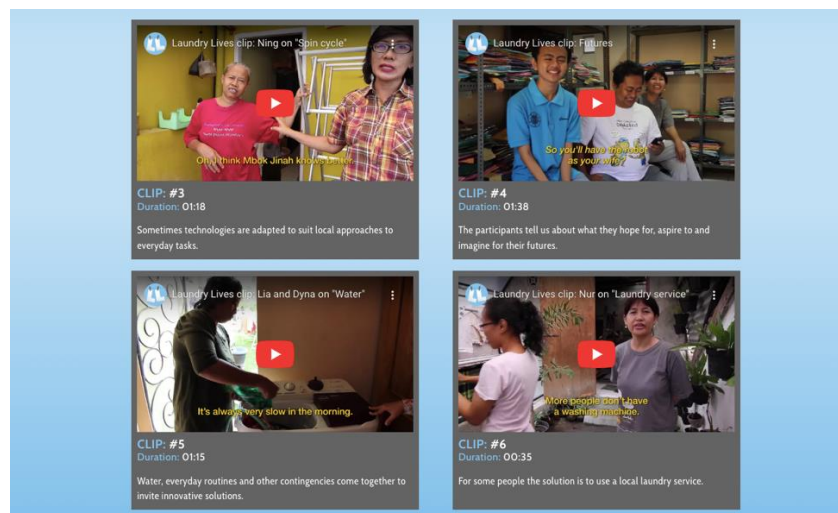


Figura 4. Alguns dos Clipes Seleccionados

No entanto, reconheci a necessidade de literatura adicional para melhor informar o *design* do sítio web proposto. Comecei por explorar o conceito de etnografia de multimédia (“multimedia ethnography” em inglês) na investigação antropológica. Ao comunicar os resultados e as conclusões de estudos etnográficos, esta abordagem utiliza os meios digitais para mostrar culturas do mundo real utilizando diferentes ambientes e técnicas de narração de histórias (Underberg e Zorn, 2013). O seu objetivo é criar uma compreensão imersiva e experimental da cultura que está a ser estudada. Outro conceito relacionado é a teoria do hipertexto, que se centra na forma como o texto eletrónico pode ser flexível, interativo e armazenar muita informação. Os meios digitais, como os sítios web e os jogos, podem apresentar uma cultura através da criação de narrativas não lineares e interativas, o que dá

ao público a liberdade de explorar diferentes caminhos ao longo da história e de fazer escolhas, tornando a experiência mais envolvente. Isto ajuda as pessoas a compreender a cultura como uma experiência vivida, para além da simples leitura de palavras. Além disso, a utilização de meios digitais na antropologia visual ajuda a promover a representação das culturas de uma forma colaborativa e inclusiva, contribuindo para a descolonização do conhecimento (Underberg e Zorn, 2013).

É por isso que os investigadores das ciências humanas, incluindo a antropologia e as ciências da comunicação, estão a explorar cada vez mais modos de adaptar materiais de um formato, como fotografias ou filmes, a meios digitais como a internet ou jogos de computador. Um exemplo de um projeto de colaboração entre antropólogos e académicos da área dos meios digitais é um projeto chamado *PeruVine/PeruDigital/PeruQuechua*. O seu objetivo é apresentar os festivais peruanos através de um sítio web interativo e imersivo e explorar a forma como diferentes comunidades linguísticas e culturais interpretam e interagem com a hipermédia (Underberg e Zorn, 2013). Infelizmente, o sítio web já não está acessível na internet e é impossível mostrar o seu *design* e estrutura para o presente estudo.

Estas características destacam duas das principais diferenças entre um filme e um sítio web como meios de produção e divulgação, que são a presença de não-linearidade e de interatividade num sítio web. Um filme segue normalmente uma estrutura linear com um início e um fim fixos e espera-se que o público o veja na sua totalidade. Em contrapartida, um sítio web oferece mais liberdade ao utilizador, permitindo-lhe escolher o seu próprio caminho, decidir por onde começar, quanto conteúdo explorar e durante quanto tempo. A natureza interativa de um sítio web permite que os utilizadores se envolvam com o material de uma forma mais dinâmica, fazendo escolhas e moldando a sua própria experiência. Essa flexibilidade e interatividade são vantagens distintas que um sítio web ou plataforma digital pode oferecer em comparação com um filme.

Dado que o projeto sobre a cultura peruana está centrado na representação cultural, não está diretamente alinhado com os objetivos específicos e a natureza do tópico da minha investigação sobre as implicações sociais da energia solar. Portanto, é importante encontrar literatura e exemplos que estejam mais estreitamente relacionados com a apresentação de resultados da investigação através de canais digitais, uma vez que isso proporcionará conhecimentos mais relevantes para a conceção do sítio web.

Em 2007, o antropólogo britânico Alan Macfarlane decidiu explorar o potencial da antropologia da web (“Web Anthropology” em inglês) e a utilização da internet para o ensino, a investigação e a publicação. Criou um sítio web (ver Figura 5) com a intenção de servir de plataforma para a partilha de uma vasta gama de materiais em antropologia, incluindo artigos, livros, filmes, aulas e conferências. Tradicionalmente, os académicos têm-se apoiado em textos impressos para partilhar a sua investigação e conhecimentos, no entanto, o autor procurou romper com esta abordagem convencional e experimentar vários métodos de apresentação do seu trabalho. Explorou o conceito de *web-book* e imaginou o sítio como um espaço que engloba uma vida inteira de produções intelectuais para fins académicos (ver Figura 6 e Figura 7). Ao utilizar esta forma digital, conseguiu reunir as diferentes peças do trabalho da sua vida, como se estivesse a completar um puzzle (Macfarlane, 2007).

O autor sublinha que umas das características notáveis do seu sítio web é a inclusão de diversos artigos e excertos de livros, que de outra forma poderiam ser de difícil acesso para os investigadores fora da Europa. É de notar que Macfarlane explorou este tema em 2007, altura em que a tecnologia não estava tão avançada como está atualmente. Estes materiais cobrem uma variedade de temas, teorias e metodologias, abrangendo várias regiões onde o autor fez investigação, como o Nepal, o Japão e a Europa. Além disso, Macfarlane quis combiná-los com conteúdos suplementares, incluindo leituras adicionais, materiais pormenorizados que não puderam ser incluídos na obra publicada, informações contextuais sobre o processo de escrita, críticas de livros e filmes que oferecem uma dimensão diferente aos argumentos apresentados.

O sítio web também explora a utilização da internet como ferramenta de ensino, proporcionando uma formação básica em matéria e métodos antropológicos. Por exemplo, existe uma secção “Lectures” (ver Figura 8) que oferece cursos introdutórios sobre temas como parentesco, vida política, economia, religião e ritual, símbolos, linguagem e comunicação, entre outros, no âmbito da antropologia. Também serve como ferramenta de arquivo e investigação, como uma base de dados de registos históricos e entrevistas com cientistas sociais de renome, como antropólogos, historiadores, viajantes e sociólogos (por exemplo, Clifford Geertz, Marilyn Strathern, Edmund Leach e Philippe Descola).

O autor destaca a intersecção dos avanços tecnológicos, como melhores câmaras capazes de captar vídeo de alta qualidade, ligações mais rápidas à internet, melhores

capacidades de armazenamento e computadores mais potentes, que tornaram possível a criação e a partilha de conteúdos multimédia.

A organização e a navegabilidade do sítio web têm uma estrutura hierárquica, permitindo um acesso fácil às diferentes categorias de materiais. As principais categorias encontram-se no topo, as bases de dados internas são acessíveis através de ícones e existe uma barra lateral que apresenta os sítios associados. Além disso, os materiais disponíveis podem ser descarregados, o que permite a sua utilização para fins de ensino e investigação.

No entanto, o autor reconhece que a criação e a manutenção de um sítio web deste tipo levantam questões complexas relacionadas com os direitos de autor, a ética e a confiança, e sublinha que o sítio web é um esforço sem fins lucrativos que visa explorar as potencialidades da internet para organizar e partilhar materiais em antropologia. Para o autor, é um meio inestimável para organizar e partilhar materiais com estudantes e colegas e, embora possa ser considerado pouco profissional na sua construção, o processo de elaboração desempenhou um papel fundamental na organização dos seus pensamentos e na compreensão mais profunda das potencialidades da internet no domínio da antropologia (Macfarlane, 2007).

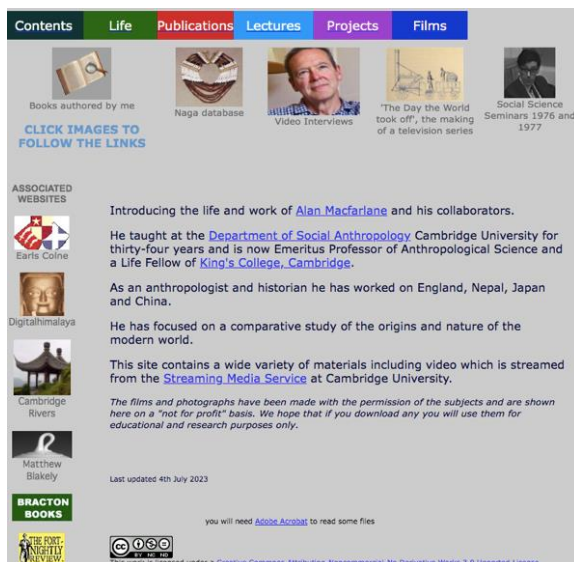


Figura 5. Sítio web (<https://www.alanmacfarlane.com/>)

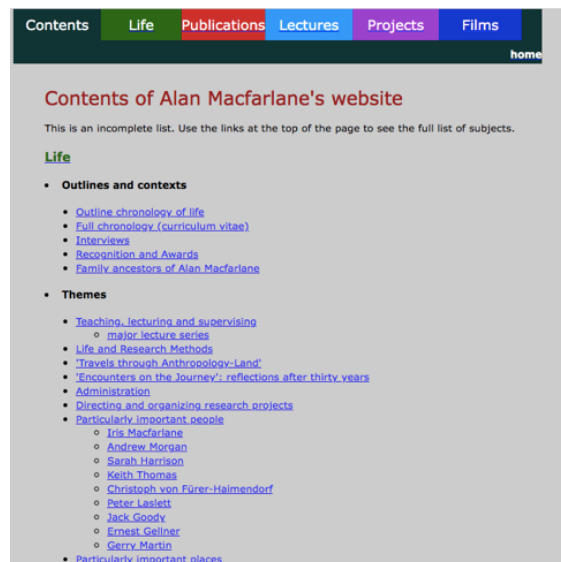


Figura 6. Conteúdo do sítio web de Macfarlane

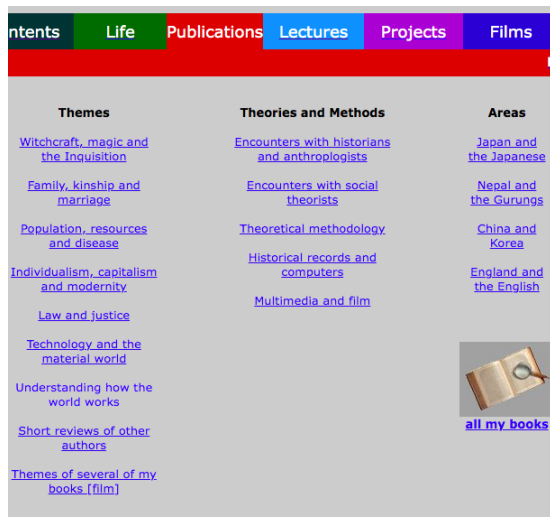


Figura 7. Publicações

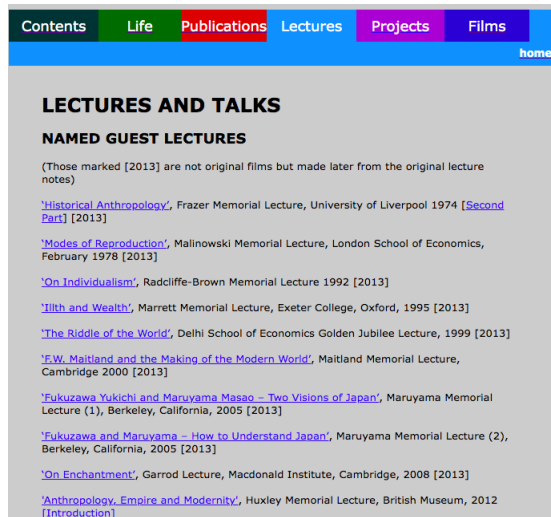


Figura 8. Aulas

O sítio web do Macfarlane constitui uma valiosa fonte de inspiração para o projeto que eu imagino como *ouput* visual desta investigação. À semelhança da abordagem do antropólogo, o sítio web proposto teria como objetivo arquivar os resultados da investigação sobre as implicações sociais da produção de energia solar, disponibilizando informações e recursos acessíveis e abrangentes. Inspirada no seu trabalho, imagino um sítio web que combine várias formas de conteúdo, incluindo artigos, livros e filmes, mas como material complementar. Além disso, uma estrutura hierárquica com categorias e subcategorias claras para facilitar a navegabilidade parece-me a estrutura mais adequada para um objetivo educacional.

O aspeto mais importante do sítio web é que a informação seja apresentada de forma clara e fácil de compreender, afastando-se de uma linguagem académica ou técnica complicada. No entanto, se os utilizadores estiverem interessados nas publicações de investigação originais, terão acesso aos mesmos. Enquanto o sítio web de Macfarlane tem um alcance global, a minha ideia centrar-se especificamente no contexto de Portugal e da UE (nomeadamente, novos regulamentos e atualizações a nível da UE), considerando legislação e exemplos relevantes. Portanto, a língua principal usada seria o português, mas pode ter a opção de tradução do sítio web para o inglês. Os materiais, tais como publicações ou livros de fonte aberta, poderiam ser descarregados para maior conveniência dos usuários. Os direitos de autor e as considerações éticas seriam cuidadosamente abordados para garantir o cumprimento dos requisitos legais.

Outra característica fundamental seria a inclusão de entrevistas com peritos de diferentes áreas, como engenheiros, decisores políticos, cientistas, etc. Estas entrevistas poderiam fornecer explicações simples e acessíveis sobre diferentes aspetos da produção de energia solar e suas implicações, tais como sistemas solares fotovoltaicos, sistemas de armazenamento de baterias, práticas de *load shifting*, outros equipamentos de energia solar, entre outros tópicos.

Uma característica análoga é a inclusão de uma galeria de vídeos, onde os usuários encontrarão uma coleção de vídeos informativos sobre a tecnologia solar e a sua aplicação. Por exemplo, pode haver vídeos que mostrem o processo de instalação de painéis solares em diferentes tipos de telhados, apresentando os procedimentos passo a passo. Outro conjunto de vídeos pode explicar o funcionamento dos inversores solares, descrevendo o seu papel na conversão da energia solar em eletricidade. Além disso, poderia haver vídeos que ilustrassem as vantagens dos sistemas de armazenamento em baterias, mostrando como podem armazenar o excesso de energia para utilização posterior, contribuindo para a autossuficiência energética. Isto proporcionaria uma experiência de aprendizagem dinâmica e abrangente para os usuários interessados na adoção de tecnologia solar. Além disso, prevejo uma secção de notícias e atualizações sobre as últimas inovações tecnológicas, descobertas e procedimentos legais relacionados com a produção de energia solar. O utilizador pode optar por consultar ou não consultar estas diferentes secções.

Em termos de colaboração e apoio, imagino uma parceria entre instituições académicas (universidades e centros de investigação), entidades governamentais (por exemplo, o Fundo Ambiental) e outras entidades relevantes (como a ERSE). Esta colaboração asseguraria o carácter não lucrativo do sítio web e contribuiria para a divulgação de informação rigorosa e de valor. O Fundo Ambiental, em particular, poderia desempenhar um papel crucial no apoio e na disponibilização de recursos e orientação a indivíduos que tenham instalado painéis solares ou que pretendam instalar no futuro. O lançamento de programas de apoio como o “Edifícios Mais Sustentáveis”, por si só, pode não ser suficiente para se conseguir uma mudança significativa. Embora a assistência financeira possa incentivar a adoção da energia solar, é importante reconhecer que a educação e a sensibilização desempenham papéis igualmente fundamentais para garantir a utilização bem-sucedida dos sistemas solares. Um sítio web irmão do Fundo Ambiental poderia ser criado para informar e

educar os indivíduos sobre as mudanças e adaptações que podem fazer nas suas vidas cotidianas após a instalação de painéis solares.

Em última análise, o meu objetivo é conceber um sítio web que sirva como um recurso fiável para o público em geral, incluindo os interessados na adoção da energia solar e os indivíduos que já a adotaram. O desenvolvimento inicial seria conduzido por académicos e profissionais, com o objetivo de partilhar conhecimentos e capacitar o público. À medida que o projeto progredisse, poderia evoluir para uma plataforma de colaboração, permitindo que académicos, peritos e consumidores em geral contribuíssem com as suas ideias e experiências para o benefício do público.

A Sociedade de Antropologia Visual (*Society for Visual Anthropology* ou SVA), uma divisão da Associação Americana de Antropologia (AAA) que promove o estudo da representação visual e dos meios de comunicação, redesenhou o seu sítio web para estabelecer uma plataforma de comunicação mais adaptável, sustentável e visualmente mais apelativa (Ver Figura 9). O principal objetivo deste *redesign* era facilitar a comunicação eficaz entre os membros da SVA e fornecer ao público informações completas sobre as principais atividades da sociedade. Hennessy e Campbell sublinham que o novo *design* dá ênfase aos elementos visuais e utiliza um sistema de navegação simples para apresentar uma vasta gama de imagens fixas e em movimento, conteúdos textuais e meios que promovem a interação por parte do utilizador. A intenção era criar um website que satisfizesse as necessidades em constante mudança dos utilizadores. (Hennessy e Campbell, 2009).

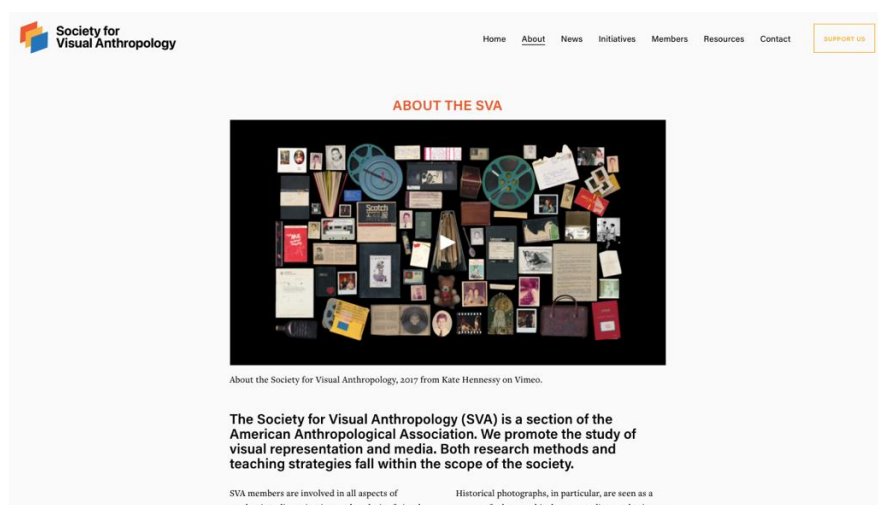


Figura 9. Sítio web da SVA (<https://www.societyforvisualanthropology.org/>)

Foram introduzidas novas características para melhorar a sua funcionalidade, incluindo uma divulgação mais fácil da informação e notícias, melhores funções de pesquisa e arquivo de anúncios (Ver Figuras 10, 11, 12 e 13). O sítio web também incorpora características de *networking*, como um calendário de eventos e galerias de fotografias, que servem para promover o trabalho dos membros da SVA e incentivar o debate e o envolvimento com os seus projetos.

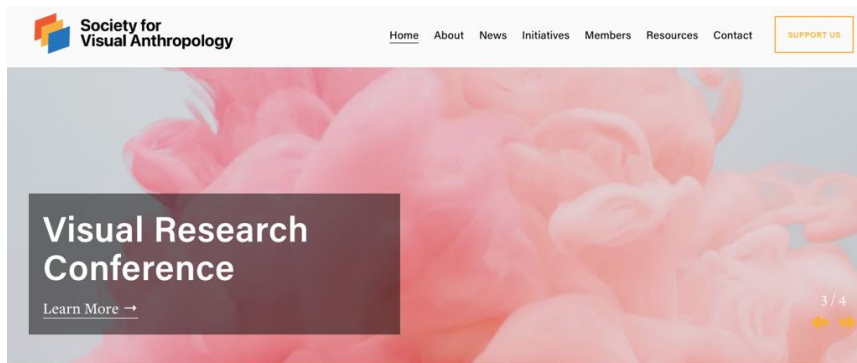


Figura 10. Página inicial do sítio web da SVA

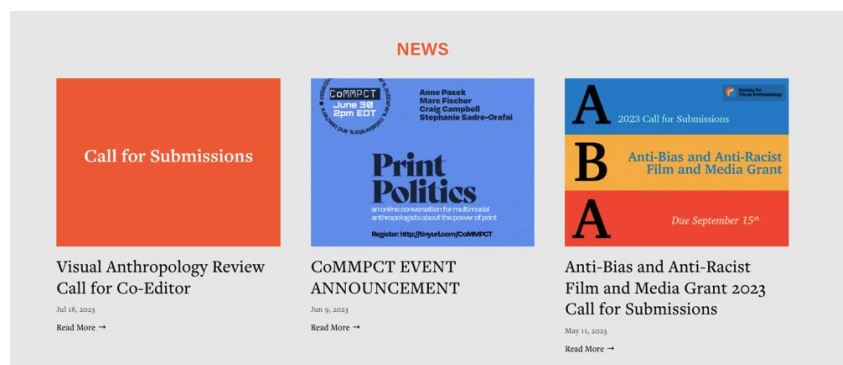


Figura 11. Visualização de notícias

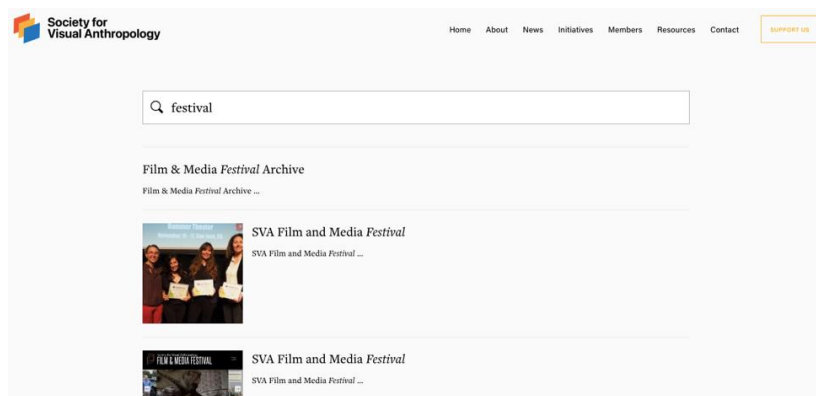


Figura 12. Interface de pesquisa

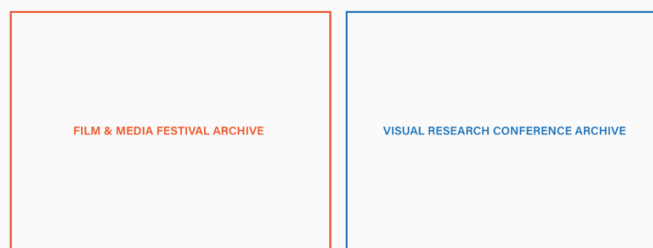


Figura 13. Arquivos

Ao inspirar-me na abordagem de navegação simplificada do website da SVA, garantiria que os utilizadores pudessem navegar facilmente pelo sítio web e aceder a informações relevantes com o mínimo de esforço. Para além de incorporar meios de comunicação interativos, como vídeos e entrevistas, creio que a inclusão de material fotográfico também melhoraria muito a experiência do utilizador. As galerias de fotografias apresentariam instalações reais de painéis solares, juntamente com vários tipos de equipamento e componentes. Permitiriam aos usuários visualizar os aspetos práticos da adoção da tecnologia solar. As explicações que acompanhariam cada fotografia assegurariam que mesmo as pessoas com conhecimentos técnicos limitados pudessem compreender e valorizar os exemplos apresentados.

Por exemplo, uma fotografia poderia mostrar um visor para monitorizar o consumo de energia em tempo real do agregado familiar. As explicações que acompanhariam a fotografia, por baixo da mesma ou à sua volta com setas de ligação, esclareceriam os diferentes componentes e ícones do visor. Os utilizadores poderiam compreender informações importantes, como a quantidade de eletricidade consumida numa data específica, a percentagem da eletricidade gerada pelos painéis solares e a quantidade injetada na rede. Este exemplo daria aos utilizadores uma ideia de como podem monitorizar e analisar eficazmente o seu consumo de energia.

Outro exemplo seria uma fotografia que mostrasse painéis solares instalados num telhado. A imagem indicaria o posicionamento ótimo dos painéis, como a orientação e a inclinação, e explicaria por que razão esse posicionamento é favorável. Além disso, seria fornecida informação relevante caso houvesse obstáculos potenciais, como árvores próximas

ou edifícios mais altos, que pudessem ter impacto no funcionamento dos painéis solares. Este exemplo permitiria aos utilizadores tomar decisões informadas ao considerarem a instalação de painéis solares nos seus próprios telhados.

Ao incorporar estes exemplos ilustrativos na galeria de fotos, os usuários não só visualizariam os aspetos materiais da tecnologia solar, como também adquiririam conhecimentos práticos para melhorar a sua compreensão e a tomada de decisão. Estas ajudas visuais, acompanhadas de explicações claras, seriam fundamentais para fornecer um recurso abrangente e acessível aos indivíduos interessados em adotar a energia solar.

No seguimento da nova conceção do sítio web do SVA, gostaria de implementar o formato "preview" para a secção de notícias e atualizações (Ver Figura 11). Neste formato, os artigos de notícias seriam apresentados com o título e uma breve descrição, dando aos leitores uma visão rápida do conteúdo da notícia. O sítio web da SVA mostra apenas o título, mas se o título fosse acompanhado de uma descrição de uma ou duas frases breves, seria melhor para o envolvimento dos usuários. Isto permitiria que eles decidissem se estão interessados em ler o artigo completo com base no resumo fornecido. Além disso, poderiam poupar tempo percorrendo eficazmente as notícias e identificando os artigos mais relevantes para os seus interesses. Caso achem interessante, poderiam clicar no botão ou no *link* para aceder à publicação completa da notícia. Este *design* é amplamente utilizado em sítios web e plataformas.

Enquanto os sítios web oferecem um envolvimento unidirecional, uma plataforma leva a interação do utilizador um passo mais longe. Para a plataforma aberta prevista, prevejo a incorporação de uma funcionalidade semelhante a um fórum onde os utilizadores poderiam participar ativamente e partilhar as suas experiências pessoais, estratégias e práticas relacionadas com a utilização de energia solar. Esta configuração estilo fórum seria semelhante aos grupos de Facebook criados para um fim específico (por exemplo, existe um grupo em Facebook, chamado "Autoconsumo Fotovoltaico" onde pessoas de todo o país partilham as suas dúvidas e pedem conselhos à comunidade), mas com uma distinção importante: uma plataforma dedicada também se centra apenas num tópico específico, mas além disso permite aos utilizadores manter um nível mais elevado de privacidade e controlo sobre as suas informações pessoais. Em contrapartida, os grupos de Facebook podem expor mais detalhes pessoais, mesmo quando se trata de grupos fechados, fazendo com que alguns utilizadores não se sintam à vontade para partilhar informações sensíveis. Os utilizadores

teriam a oportunidade de interagir com outros que partilham interesses semelhantes, fazer perguntas e aprender com as experiências uns dos outros, tudo isto mantendo um nível de privacidade e confidencialidade.

Adicionalmente, os criadores da plataforma teriam mais controlo sobre a *interface*, o que lhes permitiria adaptá-la às necessidades específicas da comunidade. Poderiam conceber funcionalidades como categorização, opções de pesquisa avançada e filtragem para melhorar a experiência do usuário e simplificar as discussões. Em resumo, uma plataforma dedicada poderia oferecer um espaço mais personalizado e privado para discussões aprofundadas, garantindo que os participantes pudessem aceder a informações relevantes sem distrações. Apesar dos grupos de Facebook terem as suas vantagens, uma plataforma específica pode proporcionar uma melhor experiência de utilizador, maior privacidade e um envolvimento mais eficaz para os membros da comunidade interessados em tópicos específicos. O objetivo é criar um espaço de colaboração que encoraje discussões significativas e facilite a troca de conhecimentos.

A quarta e última referência que consultei para informar a conceção do sítio web/plataforma pretendidos e compreender os princípios do *design* visual é o artigo de Aaron Bowen sobre *design* visual em sítios web de bibliotecas académicas (Bowen, 2018). A investigação de Bowen forneceu perspetivas valiosas para a conceção de um sítio web bem-estruturado, visualmente atrativo e centrado no usuário. Embora a natureza do conteúdo possa ser diferente, os sítios web de bibliotecas académicas e a minha ideia de sítio web/plataforma partilham o mesmo objetivo principal – a divulgação de informação e a organização de recursos para um público específico. As bibliotecas académicas destinam-se a estudantes e colegas bibliotecários, ao passo que o sítio web pretendido visa servir às pessoas que já adotaram ou estão interessadas em adotar energia solar. No entanto, ao contrário das bibliotecas académicas que se concentram em fornecer acesso a materiais académicos de múltiplas áreas e em apoiar o processo de investigação, o sítio web procuraria recolher e arquivar resultados de investigações sobre a produção de energia solar e promover as melhores práticas na adoção de energias renováveis, apresentados de uma forma acessível e fácil de compreender para indivíduos fora do mundo académico.

No mundo digital atual, onde as pessoas são constantemente atraídas para os ecrãs, é cada vez mais importante que as bibliotecas académicas garantam a visibilidade do seu conteúdo para os estudantes. A forma como uma biblioteca apresenta os seus recursos no

seu sítio web influencia diretamente a percepção que os estudantes têm da biblioteca como um instrumento fiável e de alta qualidade a utilizar para as suas necessidades de investigação (Bowen, 2018). Bowen explora as várias interpretações do *design* visual e a sua aplicação em bibliotecas, recorrendo a disciplinas como a biblioteconomia, a ciência da informação, a informática e a psicologia. O *design* visual, de acordo com o sítio web *usability.gov* do Governo dos Estados Unidos, centra-se na atração estética de um sítio e dos seus materiais associados através da implementação estratégica de imagens, cores, fonte e outros elementos. Um *design* visual bem-sucedido não prejudica o conteúdo da página nem a sua função, em vez disso, realça-o, cativando os utilizadores e ajudando a criar confiança e interesse.

Os elementos fundamentais do *design* visual, como as linhas, as formas, as cores e a tipografia, podem ser vistos como o alicerce de uma representação visual, enquanto os princípios do *design* visual, entre os quais a hierarquia, o equilíbrio, o contraste e a escala, fornecem a estrutura e a organização para dar significado aos elementos do *design* (Bowen, 2018). A hierarquia ajuda a dar prioridade à informação e a orientar a atenção dos utilizadores para elementos importantes. O equilíbrio garante que os elementos visuais são distribuídos em harmonia pelo sítio web. O contraste cria interesse visual e realça o conteúdo principal, enquanto a escala determina o tamanho e as proporções relativas dos elementos.

Bowen afirma que os princípios de *design* visual nos sítios web das bibliotecas académicas são influenciados pelo construtivismo e pela literacia visual (Bowen, 2018). O construtivismo salienta que os estudantes constroem os seus próprios significados a partir dos recursos da biblioteca. A literacia visual ajuda os designers a moldar o aspeto geral, a sensação e a navegação do sítio web, permitindo que os usuários encontrem, interpretem, avaliem e utilizem eficazmente textos e meios visuais. O objetivo é garantir que os sítios web sejam não só esteticamente agradáveis, mas também de fácil utilização, exigindo um processamento cognitivo mínimo para a compreensão do conteúdo.

A "sobrecarga de informação" ou "fadiga de informação" ocorre quando as pessoas são inundadas com um excesso de dados, muitas vezes em formatos complexos ou inacessíveis, o que dificulta o processamento e a compreensão do conteúdo e pode levar à frustração e à redução do envolvimento. Sobrecarregar um sítio web com elementos visuais ou estruturá-lo de forma confusa também pode impedir os usuários de compreenderem e utilizarem corretamente a informação. Ao aplicar estes princípios, as bibliotecas académicas

reforçam a sua identidade e estabelecem-se como fontes de informação fiáveis numa época de abundantes opções *online*. É importante notar que o *design* visual e a literacia visual, embora intimamente relacionados, têm ênfases distintas. O *design* visual centra-se na construção dos elementos de um sítio web, como a disposição e os gráficos, enquanto a literacia visual se centra na forma como os usuários veem e interpretam o conteúdo do sítio web (Bowen, 2018).

Na conceção de um sítio web ou plataforma, é fundamental ter em conta cinco categorias-chave para o envolvimento dos usuários e melhoria da sua experiência. Estas categorias incluem a disposição da página, as imagens, as cores, a navegação e a *interface* de pesquisa.

A disposição dos elementos de conteúdo é fundamental para a aceitação e compreensão do utilizador. A organização de elementos semelhantes e a redução da desordem melhoram a experiência geral, enquanto o posicionamento estratégico de ferramentas e recursos importantes pode aumentar a participação. Manter a coerência e a clareza entre a página inicial e as subpáginas é também essencial para uma experiência de navegação sem falhas. Bowen reconhece que, segundo os resultados obtidos em várias pesquisas sobre o tema, a maioria dos autores está de acordo com a conclusão que “menos é mais” (Bowen, 2018). A incorporação de imagens pode melhorar significativamente a compreensão do usuário e tornar a informação mais acessível, dado que quando as imagens são corretamente selecionadas e colocadas não só separam os blocos de texto, como também contribuem para o impacto global e a comunicação das mensagens.

Bowen reconhece que a literatura sobre a combinação de cores em sítios web de bibliotecas académicas é limitada, em parte devido a restrições institucionais que limitam a seleção de cores com base nas diretrizes de marca da universidade (por exemplo, as cores da Universidade de Nova Iorque são o branco e o violeta). No entanto, os *designers* podem ainda manipular a saturação e a luminosidade para criar sítios web visualmente atrativos. A tonalidade, a luminosidade, a saturação e o contraste das cores contribuem para o aspeto geral, sendo a tonalidade a família de cores dominante (amarelo, vermelho, azul, etc.); a saturação – a intensidade da cor em questão; a luminosidade – o brilho; e o contraste – a diferença de luz entre o que está escrito e o fundo. A tonalidade e a saturação contribuem para a sensação geral e o tom quente de um sítio web, mas níveis elevados de saturação podem causar fadiga nos olhos, razão pela qual se recomendam cores suaves, de vibração

reduzida. O uso de cores mais vibrantes pode aumentar a visibilidade de alguns elementos de importância, como os *links*, por exemplo. Um contraste elevado entre o texto e o fundo aumenta a legibilidade, razão pela qual o texto preto e o fundo branco são amplamente utilizados, mas outras combinações de cores de elevado contraste também são bastante eficazes. Na escolha das cores, fatores como a retenção de informação e o aspeto visual devem ser considerados a par da legibilidade.

Um aspeto crítico de qualquer sítio web é a navegação, que orienta os utilizadores para encontrarem informação de forma eficaz. Estudos revelaram que a colocação e a conceção dos menus têm um impacto significativo na experiência e para isso podem ser utilizadas várias estratégias, tais como menus na parte superior ou menus laterais. Outro elemento-chave é a terminologia utilizada para descrever os recursos e/ou categorias na biblioteca, que pode ser inconsistente ou incorretamente escolhida e pode levar à confusão. Fornecer anotações e descrições concisas dos recursos pode aumentar a utilidade dos guias da biblioteca. No que diz respeito à *interface* de pesquisa, considera-se que uma disposição simples e limpa com uma barra de pesquisa central e opções de pesquisa explícitas apresentadas sob a forma de separadores é o padrão para a maioria dos sítios web de bibliotecas.

Em conclusão, Bowen afirma que a conceção de um sítio web de biblioteca académica tem um duplo objetivo: criar um sítio utilizável e funcional, tendo também em conta o seu aspeto estético (Bowen, 2018). Embora a funcionalidade seja crucial, a atenção à estética pode promover o envolvimento e a satisfação do usuário. A incorporação de princípios de *design* visual, a consideração da disposição e da organização, o uso das imagens, a escolha de cores adequadas e a implementação de sistemas de navegação intuitivos são essenciais para sítios web visualmente agradáveis e de fácil utilização. É necessário haver mais investigação para explorar as tendências emergentes e os avanços tecnológicos, de modo a garantir que as bibliotecas continuem a satisfazer as necessidades em evolução dos estudantes e investigadores (Bowen, 2018).

COMENTÁRIO e PROPOSTA FINAL

Após considerar cuidadosamente várias possibilidades para a conceção do sítio web, que poderiam envolver colaborações entre instituições governamentais, centros de investigação e outras entidades relevantes, optei por me concentrar numa opção particular

que parece ser a mais lógica, tanto de uma perspectiva prática, como antropológica. Nesta abordagem proposta, a ênfase principal gira em torno do papel fundamental do Fundo Ambiental no apoio ao sítio web e na disponibilização de recursos e orientações a indivíduos que já adotaram painéis solares ou que estão a pensar fazê-lo.

No decorrer da pesquisa, lembrei-me do sábio provérbio "Dê ao homem um peixe e ele alimentar-se-á por um dia. Ensine ao homem a pescar e ele alimentar-se-á por toda a vida", contudo, interpretei-o de uma perspectiva diferente. A estratégia atual do Fundo Ambiental é semelhante a dar às pessoas canas de pesca sem oferecer instruções completas sobre como utilizá-las eficazmente e em diferentes circunstâncias. Embora a criação de programas de apoio como o "Edifícios Mais Sustentáveis" seja um passo louvável, a missão do Fundo Ambiental devia ir além da mera assistência financeira. O seu segundo objetivo deve ser capacitar os indivíduos com o conhecimento e as ferramentas necessárias para otimizar os seus sistemas de energia solar e tomar decisões informadas.

Neste sentido, o sítio web proposto funcionaria como um sítio web irmão do Fundo Ambiental, enriquecido pela colaboração com outras entidades relevantes, como a ERSE e centros de investigação. Ao fornecer informação acessível, educação e sensibilização sobre energia solar, pretende-se preencher a lacuna entre proporcionar equipamentos solares e promover a compreensão dos utilizadores. O sítio web incluiria uma grande variedade de recursos, oferecendo orientações sobre diversos aspetos, desde a otimização do sistema através de práticas sustentáveis a nível doméstico; avanços tecnológicos como os sistemas de armazenamento e os eletrodomésticos inteligentes; a incorporação de sistemas adicionais de produção de energia renovável; até estratégias como a venda de excedente ou a escolha de um tarifário bi-horário.

Com uma abordagem centrada no utilizador, a natureza colaborativa do sítio web garantiria que académicos, cientistas e peritos contribuíssem com os seus conhecimentos, enriquecendo o conteúdo e apresentando-o de maneira clara e compreensível. Ao adotar esta estratégia abrangente, o Fundo Ambiental não só facilitaria a adoção de energia solar, como também prepararia os indivíduos para aproveitarem todo o potencial da tecnologia em várias circunstâncias e contextos.

Em conformidade com estes objetivos, os parágrafos seguintes irão descrever as minhas sugestões para o aspeto visual e a estrutura geral do sítio web. A boa estruturação e a facilidade de utilização são cruciais para a divulgação eficaz da informação, portanto uma

apresentação limpa e moderna permitirá uma navegação e leitura fáceis. A coerência dos elementos de *design* em todas as páginas garantirá uma experiência de utilizador coerente. Para atender aos usuários que acedem ao sítio web de diferentes dispositivos, deve ser implementado um *design* dinâmico para se adaptar sem problemas a vários tamanhos de ecrã (computador, *smartphone*, *tablet*, etc.).

A página inicial deve servir como uma introdução, explicando o propósito do sítio web e sua afiliação com o Fundo Ambiental. Ela fornecerá uma visão geral do que os utilizadores podem esperar encontrar nele, como informações sobre a adoção da energia solar, recursos para consumidores, pesquisas e publicações, notícias e atualizações, arquivos com material visual e muito mais.

Proponho uma secção "Compreender a energia solar" como uma categoria fundamental para os interessados na produção de energia solar. Pode ser dividida em subcategorias informativas, abrangendo tópicos como os benefícios da energia solar, seja ela gerada pela via térmica ou pela via fotovoltaica, os desafios envolvidos, considerações antes, durante e após a instalação de sistemas solares, e perfis de consumidor para ajudar os usuários a compreender que tipo de consumidores são, com base na sua utilização de energia e no seu estilo de vida. A categoria "Aspectos técnicos" fornecerá informações aprofundadas sobre equipamentos de energia solar, como diferentes tipos de painéis solares, inversores, baterias, entre outros, explicando como funcionam e a sua adequação a diferentes cenários, como aplicações em moradias, em condomínios ou em sistemas *off-grid*.

Outra secção indispensável é a categoria "Estratégias" (ou "Soluções Solares"), que oferecerá perspetivas sobre várias estratégias para aproveitar melhor os sistemas solares. Os utilizadores podem explorar tópicos como a venda de energia excedente à rede, a integração de sistemas de armazenamento, práticas de DSM, como *load shifting*, que as pessoas podem adotar após a instalação para otimizar o seu consumo e contribuir para a estabilidade da rede. A categoria "Notícias" terá como objetivo manter os usuários informados sobre os últimos desenvolvimentos no domínio da energia solar, incluindo legislação nacional e a nível da UE, avanços tecnológicos e outras notícias relevantes.

A secção "Arquivos" abrangerá uma variedade de tipos de conteúdos, incluindo materiais textuais, fotográficos e de vídeo. Servirá de repositório para vários recursos, como a coleção de conteúdos visuais que complementam a informação fornecida no sítio web. As subcategorias podem incluir uma "Galeria de fotografias" que mostre instalações reais de

painéis solares em diferentes contextos, como por exemplo, fotografias que mostrem instalações em meios urbanos, zonas rurais e locais remotos. Outro exemplo pode ser fotografias que mostrem a monitorização e gestão da energia, como imagens de sistemas inteligentes de monitorização e de tecnologias domóticas. Outra subcategoria pode ser um "Arquivo de vídeos" com vídeos explicativos sobre tópicos de energia solar. Por exemplo, pode ser dividido em "Guias de instalação" com vídeos com instruções passo-a-passo sobre a melhor forma de instalar painéis solares, inversores e outros equipamentos relacionados; "Testemunhos de consumidores" com vídeos de pessoas que partilham as suas experiências e benefícios após a transição energética; "Entrevistas" com especialistas em energia solar, investigadores e profissionais do sector que discutem os últimos desenvolvimentos e as melhores práticas; "Conteúdo Educacional" com vídeos que explicam a ciência por trás da energia solar, os seus benefícios ambientais e o seu papel no panorama das energias renováveis, entre outros tópicos.

Uma componente final da categoria "Arquivo" pode ser uma secção dedicada a "Investigação e Publicações", onde os utilizadores poderem aceder a materiais escritos, como investigação científica, relatórios e artigos académicos relacionados com a adoção da energia solar, sempre que o desejarem. Cada publicação pode ser acompanhada de resumos ou breves descrições para ajudar os utilizadores a compreender o conteúdo antes de acederem ao material completo. Esta integração proporcionaria uma coleção abrangente e diversificada de recursos para os usuários, permitindo-lhes explorar mais facilmente vários aspetos da energia solar em diferentes formatos. Cada pessoa terá autonomia para navegar pelas categorias, o que lhe permitirá selecionar e aceder ao material que corresponda aos seus interesses específicos e às suas necessidades de informação. Quanto aos elementos visuais, serão utilizadas imagens e vídeos relevantes e de alta qualidade para complementar o conteúdo e envolver visualmente os utilizadores. Serão utilizados também infográficos para apresentar dados complexos de uma forma apelativa e facilmente compreensível, reforçando o aspeto educativo do sítio web.

Por último, proponho uma categoria "Informações úteis" que servirá como um registo de sítios web, programas e ferramentas que os utilizadores podem utilizar para apoiar o seu percurso de transição energética. Esta secção irá concentrar-se em fornecer *links* diretos e informação sobre várias entidades, programas de apoio e sítios web externos que oferecem recursos úteis relacionados com a instalação e regulamentação da energia solar. Por exemplo,

pode fornecer *links* e descrições dos diferentes programas de apoio financeiro oferecidos pelo Fundo Ambiental, como “Edifícios Mais Sustentáveis” ou “Vale de Eficiência”, e outras entidades relevantes que fornecem assistência financeira para a adoção de energia solar. Poderão também encontrar *links* para sítios web, como a ERSE, com informações completas sobre leis, regulamentos e medidas políticas relacionadas com a energia solar. Além disso, os utilizadores podem aceder a ferramentas como SOLIS, que ajudam a avaliar o potencial solar de um edifício, considerando fatores como a localização e a orientação. Em geral, a estrutura do sítio web deve ser bem organizada e intuitiva, facilitando o acesso fácil à informação, dando aos usuários os conhecimentos necessários para tomarem decisões informadas e contribuindo para um futuro energético sustentável.

Um elemento que pode melhorar o aspeto visual e a experiência do utilizador, é a consideração cuidadosa do esquema de cores. Ao utilizar tonalidades diferentes para as várias páginas web ou para as categorias no menu superior, o conteúdo pode ser visualmente distinguido e organizado, facilitando a navegação dos usuários. Optar por uma paleta de cores que se alinhe com o tema das energias renováveis e evoque sustentabilidade e consciência ambiental pode reforçar ainda mais a mensagem do sítio web (Ver Figura 14 para consultar a paleta de cores proposta no parágrafo seguinte).

Reconhecendo que o tema principal do sítio web é a energia solar, como cor de destaque principal da página inicial, sugiro uma tonalidade entre laranja e amarelo suave (#FDDA78). Esta tonalidade simboliza o calor e a positividade do sol, transmitindo eficazmente sentimentos de sustentabilidade e consciência ambiental. É importante salientar que a cor de destaque aqui significa aquela cor que se vai destacar da cor do fundo, que na maioria dos casos é o branco. Para cores secundárias em diferentes categorias ou páginas web, podem ser usadas cores suaves, como o azul-celeste (#87CEEB) e o verde claro suave (#9CCC65), que evocam a energia limpa e a natureza, ou a cor do trigo (#EBCC95) que evoca o conceito de terra e estabilidade. Além disso, considerando o verde escuro (#245733) do sítio web original do Fundo Ambiental, usado no menu de navegação, manter um elemento visual ou paleta de cores semelhante para o sítio web irmão pode proporcionar uma sensação de familiaridade e coerência. É importante não sobrecarregar os usuários com demasiadas tonalidades. Manter a paleta de cores simples e coerente criará uma experiência mais agradável e prática. Idealmente, é melhor limitar o número de cores principais e secundárias a cerca de 3-6, incluindo a cor de fundo.

Para a cor do texto, a cor do carvão (#424242) proporciona um elevado contraste contra um fundo branco (#FFFFFF), assegurando uma legibilidade ótima sem causar fadiga nos olhos. Para chamar a atenção para os *links* e outros elementos importantes, pode ser aplicada uma cor mais vibrante como um verde mais escuro (#2E7D32) ou um tom mais vibrante do amarelo (#DEB243). Os textos em negrito, como o título de uma notícia, podem ser escritos com cor diferente, assim por exemplo, o Fundo Ambiental usa o verde escuro (#245733).

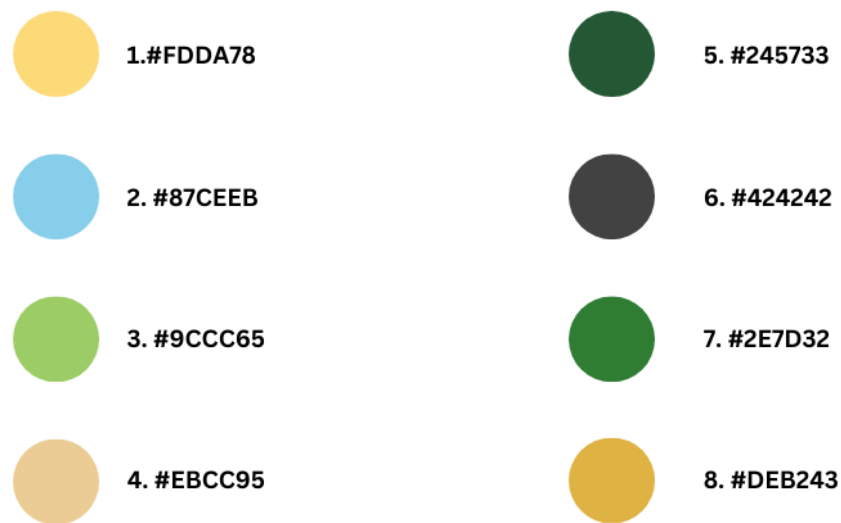


Figura 14. Paleta de cores proposta

Para criar um *design* coerente e visualmente atrativo, é importante moderar o uso de cores, como exemplificado pelo sítio web do Fundo Ambiental, predominantemente branco, com menus de navegação e botões de navegação coloridos. Neste caso, quando uma pessoa passa o cursor sobre uma opção do menu de navegação, a cor de fundo do botão muda e, assim, de letra em cor verde escuro com cor de fundo branco passa a ser letra branca com cor de fundo verde escuro (Ver Figura 15 e Figura 16). Esta é uma estratégia padrão dos botões de navegação para indicar interatividade e tornar mais claro para os utilizadores para que opção estão a apontar. Ao utilizar várias tonalidades para diferentes categorias, é possível obter uma paleta de cores harmoniosa que reflete os temas e objetivos de cada secção.



Figura 15. Sítio web do Fundo Ambiental (<https://www.fundoambiental.pt/>)

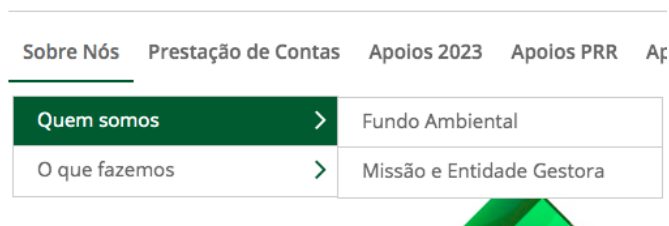


Figura 16. Menu de navegação do sítio web

No que respeita à navegação e à *interface* de pesquisa, uma barra de pesquisa será colocada de forma proeminente numa localização central, facilitando o acesso rápido a informações específicas. Os menus de navegação serão intuitivos e claros, permitindo aos utilizadores explorar facilmente as diferentes secções e recursos.

A interação dos utilizadores será um ponto-chave com a potencial incorporação de uma plataforma de discussão que se distinga das redes sociais. Este espaço interativo permitiria aos utilizadores partilhar livremente as suas experiências, perceções e melhores práticas relacionadas com a adoção de energia solar, caso o Fundo Ambiental decida implementar essa funcionalidade. Para promover o envolvimento, os utilizadores teriam a opção de receber notificações quando alguém respondesse ou comentasse o seu conteúdo partilhado, incentivando a participação ativa dentro da comunidade.

Nesse sentido, a privacidade e a proteção de dados seriam da maior importância e seriam aplicadas medidas rigorosas para salvaguardar as informações dos usuários. A plataforma seria concebida de modo a recolher apenas os dados pessoais necessários para o objetivo pretendido pelo sítio web, não havendo lugar à divulgação desnecessária de informações pessoais. Uma política de privacidade e termos de utilização claros e transparentes seriam comunicados de forma proeminente aos utilizadores, criando confiança e segurança na sua decisão de partilhar experiências na plataforma. Ao dar prioridade à

privacidade e à proteção de dados, a plataforma criaria um ambiente seguro e respeitoso para que os utilizadores se envolvam e estabeleçam contactos entre si.

C. CONCLUSÃO

A produção de energia solar surge como uma solução fundamental na procura de um futuro sustentável e com consciência ambiental. Os benefícios das estratégias de DSM, como as práticas de *load shifting*, e a mudança de rotina no contexto dos sistemas de energia fotovoltaica são evidentes, uma vez que contribuem para a poupança de energia, a redução do impacto ambiental e o aumento da estabilidade da rede. Os governos e os responsáveis políticos no domínio da energia desempenham um papel decisivo no apoio à adoção em larga escala de sistemas solares, fornecendo incentivos financeiros atrativos e melhorando regularmente as medidas políticas. No entanto, a consciencialização individual e a compreensão das práticas energéticas sustentáveis são igualmente importantes. A educação é uma ferramenta poderosa para capacitar os indivíduos com conhecimentos, permitindo-lhes tomar decisões informadas e cultivar hábitos energéticos sustentáveis.

Com base nos resultados obtidos no âmbito desta pesquisa, que envolveu entrevistas com participantes no programa de apoio “Edifícios Mais Sustentáveis” do Fundo Ambiental, foram explorados fatores como a motivação e os desafios durante o processo de transição e foram encontrados diferentes tipos de perfis de consumidores. A tendência encontrada em todos os participantes foi o reconhecimento da uma mudança nas rotinas, imprescindível para o aproveitamento ideal dos sistemas fotovoltaicos. Essa constatação evidencia que a transição energética é acompanhada por uma transformação igualmente necessária nas rotinas e hábitos dos indivíduos.

Estes conhecimentos inspiraram o desenvolvimento de um sítio web com fins informativos, em colaboração com o Fundo Ambiental, outras entidades relevantes e uma rede de peritos. Este sítio web serviria como um recurso abrangente para indivíduos interessados em adotar a energia solar, oferecendo resultados de investigação, experiências pessoais e conhecimentos sobre práticas energéticas sustentáveis. Além disso, promoveria um ambiente orientado para a comunidade, onde os utilizadores podem aprender uns com os outros, partilhar as suas experiências e, coletivamente, fazer avançar o conhecimento e a adoção da energia solar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argenti, Nicolas, and Daniel M. Knight. 2015. "Sun, Wind, and the Rebirth of Extractive Economies: Renewable Energy Investment and Metanarratives of Crisis in Greece." *The Journal of the Royal Anthropological Institute* 21 (4): 781–802.

Bowen, Aaron. 2018. "The Visual Effect: A Literature Review of Visual Design Principles as They Apply to Academic Library Websites." *Internet Reference Services Quarterly* 23 (3/4): 67–88.

Boyer, Dominic. 2014. "Energopower: An Introduction." *Anthropological Quarterly* 87 (2): 309–33.

Dean, Erin. 2020. "Uneasy Entanglements: Solar Energy Development in Zanzibar." *Cambridge Journal of Anthropology* 38 (2): 53–70.

Fiske, S.J., Crate, S.A., Crumley, C.L., Galvin, K., Lazrus, H., Lucero, L. Oliver-Smith, A., Orlove, B., Strauss, S. e Wilk, R. 2014. "Changing the Atmosphere. Anthropology and Climate Change". *Final report of the AAA Global Climate Change Task Force*, Arlington, VA: American Anthropological Association: 5-29.

Gonçalves, Helder, and Maria Teresa Ponce Leao. 2020. *Fórum Energias Renováveis em Portugal 2020*. LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2020.

Greenstone, Michael, and Adam Looney. 2012. "Paying Too Much for Energy? The True Costs of Our Energy Choices." *Daedalus* 141 (2): 10–30.

Gupta, Akhil. 2015. "An Anthropology of Electricity from the Global South." *Cultural Anthropology* 30 (4): 555–68.

Hennessy, Kate, and Craig Campbell. 2009. "A New Website for the Society for Visual Anthropology: [Http://Societyforvisualanthropology.Org/](http://Societyforvisualanthropology.Org/)." *American Anthropologist* 111 (3): 387–90.

Henning, Annette. 2005. "Climate Change and Energy Use: The Role for Anthropological Research." *Anthropology Today* 21 (3): 8–12.

Howe, Cymene. 2019. "Greater Goods: Ethics, Energy, and Other-than-human Speech." *Journal of the Royal Anthropological Institute* 25 (April): 160–76.

Luo, Tianyu, G. Ault, and S. Galloway. 2010. "Demand Side Management in a Highly Decentralized Energy Future." *45th International Universities Power Engineering Conference UPEC2010, Universities Power Engineering Conference (UPEC), 2010 45th International*, August, 1–6.

Macfarlane, Alan. 2007. "Web Anthropology: Some Potentials for Visual and Computer Anthropology." *Visual Anthropology* 20 (2/3): 241–43.

Medeiros, Eduardo. 2020. "Urban SUNstainability." *Cidades, Comunidades e Território* 40 (June).

Nader, Laura. 2011. "The Global Perspective." *Anthropology News* 52 (5): 10-10.

Ozoh, Patrick, Mark Apperley, and Morufu Oyedunsi Olayiwola. 2018. "Modelling of Household Power Consumption and Its Effects on Load Shifting Strategies." *Journal of Science & Arts* 18 (4): 1067–72.

Pink, Sarah, John Postill, Kerstin Leder Mackley, and Nadia Astari. 2017. "Digital-Visual Stakeholder Ethnography." *Sociological Research Online* 22 (4): 174–92.

Pink, Sarah. 2007. "Walking with Video." *Visual Studies* 22 (3): 240–52.

Silva, Luis, and Siddharth Sareen. 2021. "Solar Photovoltaic Energy Infrastructures, Land Use and Sociocultural Context in Portugal." *Local Environment* 26 (3): 347–63.

Underberg, Natalie M., and Elayne Zorn. 2013. "Exploring Peruvian Culture through Multimedia Ethnography." *Visual Anthropology* 26 (1): 1–17.

Weber, Sylvain, Stefano Puddu, and Diana Pacheco. 2017. "Move It! How an Electric Contest Motivates Households to Shift Their Load Profile." *Energy Economics* 68 (October): 255–70.

Wittenberg, Inga, and Ellen Matthies. 2016. "Solar Policy and Practice in Germany: How Do Residential Households with Solar Panels Use Electricity?" *Energy Research & Social Science* 21 (November): 199–211.

REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS

Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, ERSE. "Como e quando paga". ERSE. Acedido em 24 Junho 2023. <https://www.erse.pt/consumidores-de-energia/eletricidade/como-e-quando-paga/>

Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, ERSE. "Contadores – Leituras e Estimativas". ERSE. Acedido em 24 Junho 2023. <https://www.erse.pt/consumidores-de-energia/gas-natural/contadores-leituras-e-estimativas/>

Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, ERSE. "Redes Inteligentes – Regulamento". ERSE. Acedido em 24 Junho 2023. <https://www.erse.pt/atividade/regulamentos-eletricidade/redes-inteligentes/>

Fundo Ambiental. "01/C13-i01 - 2ª FASE Programa de Apoio Edifícios + Sustentáveis". Acedido em 9 de maio de 2023. <https://www.fundoambiental.pt/apoios-prr/c13-eficiencia-energetica-em-edificios/01c13-i01-paes-ii.aspx>

Fundo Ambiental. "05/C13-i01/2023 Programa de Apoio Edifícios + Sustentáveis 2023 (1.º Aviso)". Acedido em 30 de julho de 2023. <https://www.fundoambiental.pt/apoios-prr/c13-eficiencia-energetica-em-edificios/05c13-i012023-paes-2023-1-aviso.aspx>