

06

MANUAL

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE CLIMÁTICA DO PARQUE RESIDENCIAL EDIFICADO

ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS MUNICIPAIS
DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



ClimAdaPT.Local
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



Fundo português de Carbono

PARA QUE SERVE ESTE MANUAL?

Este manual disponibiliza a metodologia e respetivas ferramentas para a avaliação da vulnerabilidade climática atual e futura do parque edificado, em termos do conforto térmico dos seus ocupantes, destinada aos municípios do projeto ClimAdaPT.Local. Inclui ainda um anexo com os resultados obtidos para cada município, sob a forma de uma ficha de ‘Vulnerabilidade Climática’.

A utilização destes recursos pretende:

- Dotar os municípios com um conjunto de indicadores sobre a capacidade adaptativa, os impactos potenciais no conforto térmico dos ocupantes do parque edificado e a sua vulnerabilidade climática atual e futura, por forma a contribuir para o desenho de estratégias locais de adaptação às alterações climáticas, nomeadamente através da integração daqueles indicadores nos instrumentos de planeamento urbano;
- Munir os municípios com uma ferramenta de cálculo que permite avaliar o impacto potencial das alterações climáticas no conforto térmico nos alojamentos residenciais, obter o diagnóstico atual da capacidade adaptativa e apurar a vulnerabilidade atual e futura do seu parque edificado;
- Facultar aos municípios um conjunto de indicadores georreferenciados relativos à capacidade adaptativa e à vulnerabilidade climática à escala da freguesia, passíveis de serem integrados nos seus Sistemas de Informação Geográfica (SIG), por forma a permitir a visualização da sua distribuição espacial, facilitando a apreciação e a tomada de decisão em matéria de estratégias de adaptação às alterações climáticas.

COMO É COMPOSTA A FERRAMENTA *BldAdaPT*?

A caixa de ferramentas *BldAdaPT* é composta pelos seguintes elementos:

- ‘Manual de Avaliação da Vulnerabilidade Climática do Parque Residencial Edificado’, incluindo a metodologia utilizada;
- ‘Ferramenta *BldAdaPT*’ (em formato Excel), para cálculo dos indicadores de vulnerabilidade climática, desagregados à freguesia, para cada município;
- ‘Projeto SIG *BldAdaPT*’, contendo ficheiros *shapefile* dos indicadores, desagregados ao nível da freguesia, para cada município;
- ‘Mapa *web* SIG *BldAdaPT*’, para visualização rápida dos indicadores;
- ‘Fichas de Vulnerabilidade Climática’, por município (Anexo A);
- Apoio na interpretação dos indicadores (Anexo B).

A QUEM SE DESTINA ESTE MANUAL?

Este manual destina-se a apoiar o trabalho:

- de **técnicos locais e regionais** (municípios, Comunidades Intermunicipais e Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional), na avaliação da vulnerabilidade atual dos ocupantes de edifícios residenciais, suas causas e soluções, e respetiva cenarização futura num contexto de adaptação a mudanças climáticas;
- dos **decisores políticos locais**, no desenho de **estratégias locais de adaptação às alterações climáticas**, em particular no que respeita ao interface com aspetos relativos a políticas e medidas de eficiência energética do parque residencial edificado, que poderão minimizar os impactes potenciais no contexto do **Planeamento Energético Sustentável dos Municípios**;
- das **partes interessadas locais** (*stakeholders* locais, como por exemplo, agências de energia, construtoras, empresas de engenharia, seguradoras), ao fornecer informação relativa à vulnerabilidade do parque residencial edificado, relevante para a identificação de oportunidades e constrangimentos nas respetivas atividades locais.

Deverá ter-se presente que este manual e respetivas ferramentas, em particular a ferramenta em formato Excel *BldAdaPT*, se destinam sobretudo a apoiar a avaliação de vulnerabilidades climáticas do parque edificado residencial e não a fornecer uma quantificação precisa das mesmas. Os dados utilizados refletem a informação disponível à data e à escala da freguesia, apresentando diversas limitações, em particular no que diz respeito ao consumo de energia para aquecimento e arrefecimento verificado em Portugal e às características construtivas detalhadas do parque edificado existente. Foi assim necessário proceder a um conjunto de simplificações e adotar

diversos pressupostos, pelo que os resultados devem ser encarados com precaução. Por esse motivo esta ferramenta em formato Excel está desenhada por forma a poderem ser introduzidos dados alternativos, caso haja informação mais precisa ou atualizada disponível. Em conclusão, o uso de valores absolutos de vulnerabilidades atuais e futuras deve ser acautelado, devendo-se privilegiar a utilização da ferramenta em formato Excel para efeitos de comparação entre freguesias do mesmo município ou mesmo entre municípios, ou entre a situação atual e a futura/alternativa.

COMO UTILIZAR ESTE MANUAL?

Este manual está estruturado em três secções que se apresentam seguidamente:

- **Secção 1**, onde se descreve a metodologia seguida para a avaliação da vulnerabilidade climática do parque residencial edificado, com enfoque no conforto térmico, tendo por base a abordagem conceptual de referência para a realização do projeto ClimAdaPT. Local;
- **Secção 2**, onde se descreve a estrutura de dados utilizada no projeto e o modo de utilização da ferramenta em formato Excel, identificando os dados de entrada, possíveis de serem atualizados pelos municípios;
- **Secção 3**, na qual se explica como mapear os indicadores calculados e os procedimentos necessários para manter a informação atualizada num formato SIG.

1. METODOLOGIA

O projeto ClimAdaPT.Local utiliza a abordagem conceptual de referência na literatura (*Fritzsche et al., 2014*) para a avaliação da vulnerabilidade às alterações climáticas (AC), integrando de forma complementar a capacidade adaptativa dos vários sistemas ou subsistemas e o impacto potencial causado por alterações climáticas. Esta abordagem é também adotada para a avaliação da vulnerabilidade do parque edificado, tendo como foco o conforto térmico dos alojamentos residenciais (figura 1). Desta forma, para determinar em que medida o parque edificado de um município é vulnerável às AC, são consideradas quatro componentes:

- **Exposição** – indica o grau de exposição do edificado às condições climáticas e considera variáveis diretamente ligadas a parâmetros climáticos como a precipitação, a temperatura e os graus-dias de aquecimento e arrefecimento;

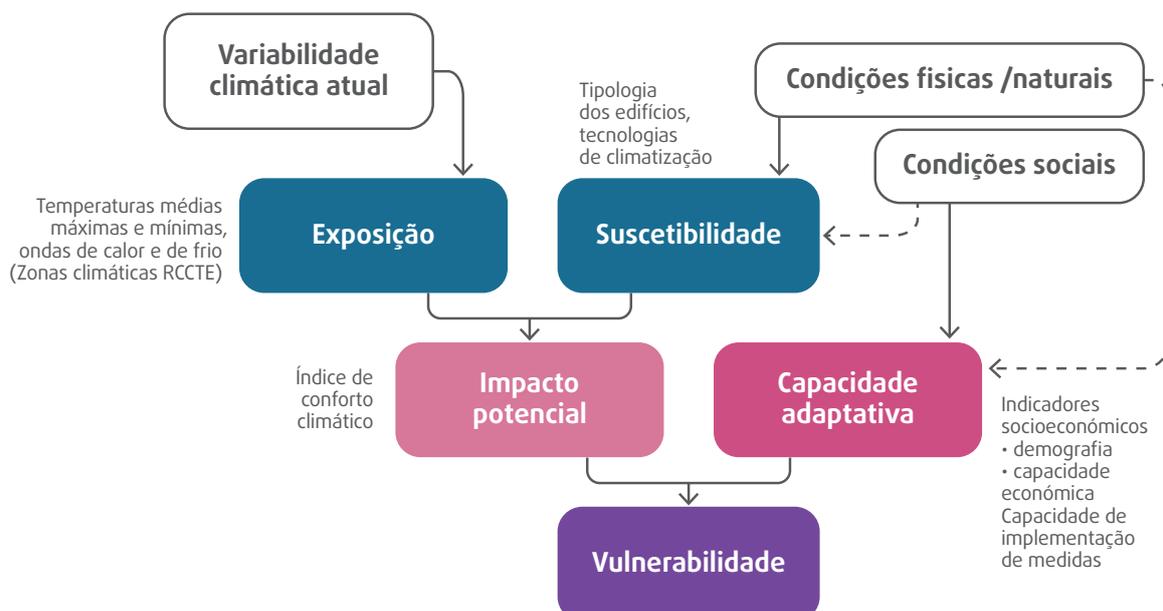
- **Suscetibilidade** – indica em que medida o edificado é afetado pela exposição e varia em função das tipologias dos edifícios e da existência e tipo de tecnologias de climatização;

- **Impacto potencial** – índice que combina a exposição e a suscetibilidade do edificado e cujo resultado traduz o nível de conforto térmico (traduzido por um índice de conforto climático) proporcionado pelos edifícios e alojamentos;

- **Capacidade adaptativa** – índice que combina variáveis socioeconómicas e demográficas, que traduz o grau de sensibilidade demográfica e a capacidade de implementação de medidas de adaptação por parte dos ocupantes dos edifícios.

O **índice de vulnerabilidade** avalia o nível de conforto térmico das habitações e resulta da combinação de dois índices intermédios: o **impacto potencial** e a **capacidade adaptativa**.

Figura 1. Esquema conceptual para cálculo das vulnerabilidades climáticas do parque edificado, tendo por foco o conforto térmico das habitações, baseado na abordagem genérica para vulnerabilidade às AC de *Fritzsche et al., 2014*



COMO É AVALIADO O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL EDIFICADO?

Tem-se como pressuposto que o conforto térmico em Portugal é definido como as condições de conforto definido no Regulamento das Características do Conforto Térmico dos Edifícios (RCCTE Decreto Lei n.º 80/2006¹), ou seja, a manutenção de uma temperatura interior dos alojamentos de 20°C na estação fria e de 25°C na estação quente. O impacto potencial das alterações climáticas em termos de conforto térmico é estimado como a diferença entre a energia final consumida no alojamento para aquecimento e arrefecimento dos espaços (seguidamente designada por REAL) e a energia final para aquecimento

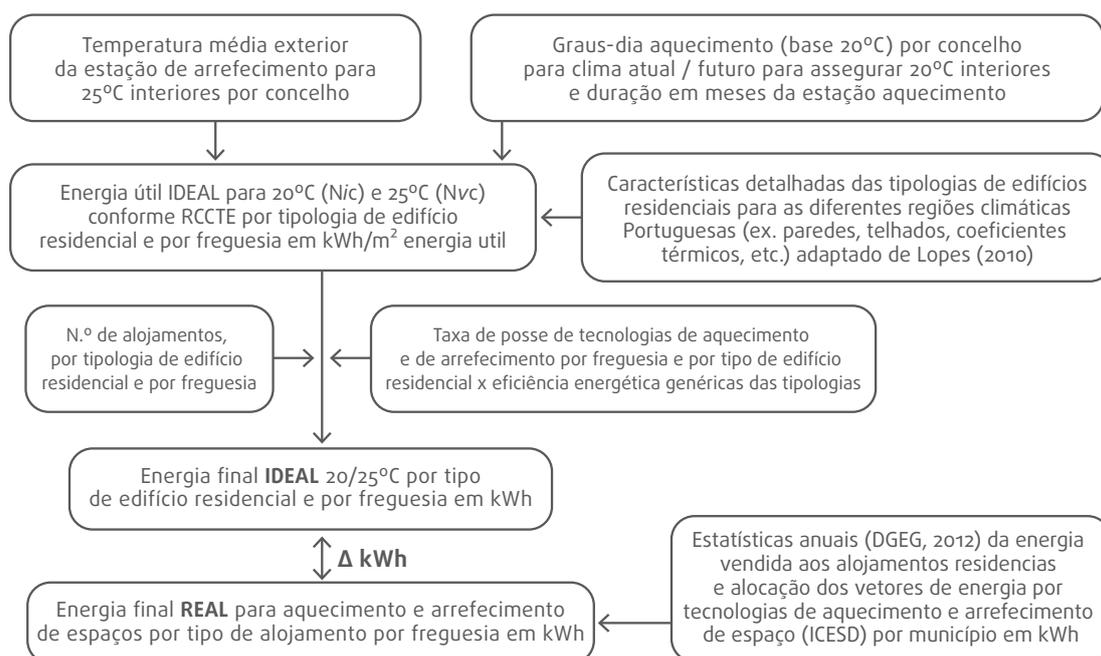
e arrefecimento dos espaços que seria necessária para assegurar aqueles níveis de conforto térmico (seguidamente designada por IDEAL). Quanto maior esta distância (Δ MWh), maior será o impacto potencial em termos de conforto térmico.

A figura 2 esquematiza os passos metodológicos para estimar a energia final IDEAL e REAL para aquecimento e arrefecimento de alojamentos.

Para estimar a energia final REAL consumida para aquecimento e arrefecimento de espaços foram utilizados dados estatísticos do consumo de energia final por município (DGEG, 2012), relativos a vendas de eletricidade, GPL (gás de petróleo liquefeito), gás natural e gasóleo para consumidores do sector residencial, para o ano de 2012. O valor correspondente de cada um destes vetores de energia consumidos para aquecimento e arrefecimento de espaços foi apurado tendo em conta informação do inquérito realizado às habitações residenciais em Portugal (DGEG & INE, 2011). No que respeita ao consumo de energia para biomassa, cujo valor é bastante

¹ À data de elaboração deste documento já estava disponível o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, que aprova o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) o qual substituiu o Decreto-Lei n.º 80/2006. Não obstante, foi utilizada ainda nesta versão a formulação do RCCTE dado ter sido necessário recorrer a estudos anteriores feitos à escala do município os quais tiveram em consideração o RCCTE.

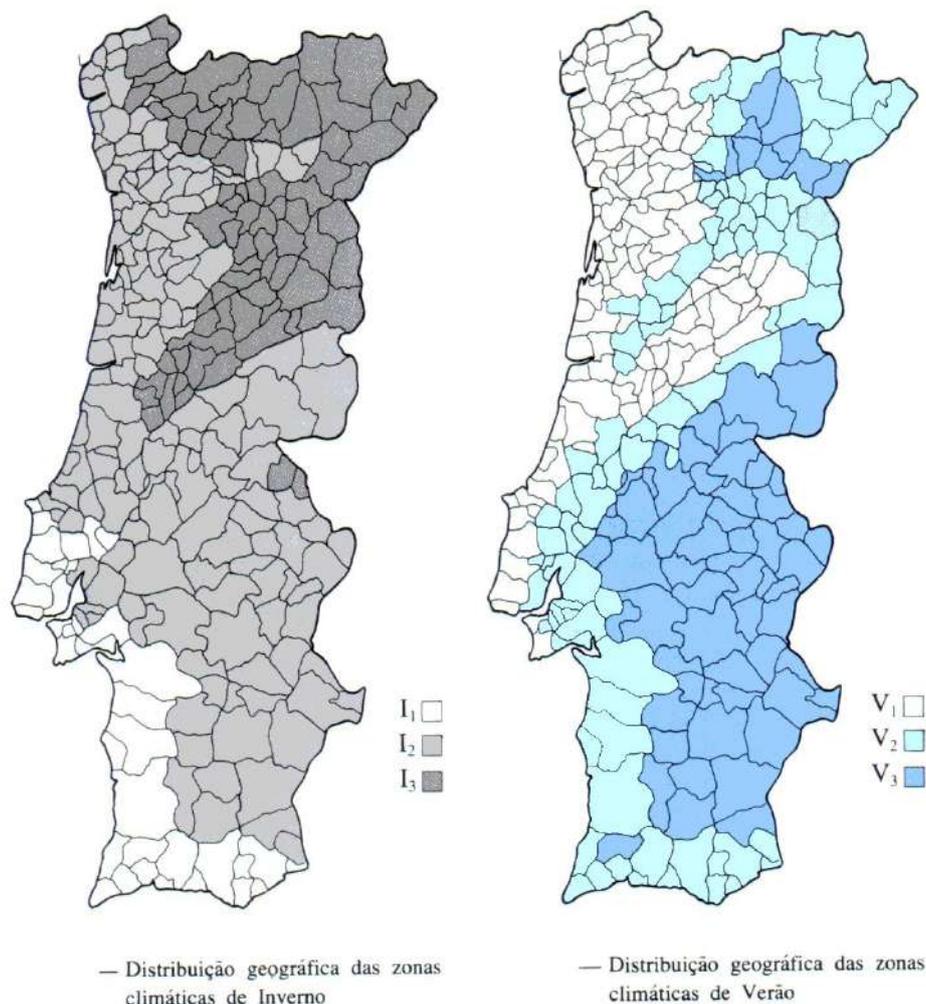
Figura 2. Metodologia para estimar o impacto potencial das alterações climáticas no conforto térmico dos alojamentos residenciais. ICESD refere-se ao Inquérito ao consumo de energia no sector doméstico em 2010 (DGEG & INE, 2011).



significativo para o aquecimento de espaços em Portugal (67,5% em 2012), foi assumido o valor por habitação estimado pela DGEG & INE (2011), uma vez que não estão disponíveis dados estatísticos mais robustos. Uma vez que não existem dados estatísticos relativos a consumos para aquecimento e arrefecimento desagregados ao nível da freguesia, a estimativa do consumo de energia final REAL para as freguesias resulta da alocação proporcional dos consumos de aquecimento e arrefecimento face ao total do município utilizando como interpolador o rácio **área total (m²) de alojamentos por freguesia / área total (m²) de alojamentos no município.**

A estimativa da energia final IDEAL assenta, em primeiro lugar, na estimativa da energia útil IDEAL, calculada de acordo com o regulamento do RCCTE 2006, o qual estima as necessidades de energia útil (kWh/m²) para o aquecimento e arrefecimento de espaços por alojamento e por tipologia de edifícios residenciais para os vários municípios. O cálculo da energia útil IDEAL para os alojamentos em cada município respeita as regiões climáticas definidas no Anexo III do RCCTE 2006 (figura 3) e os graus-dias de aquecimento (base 20°C) que caracterizam a severidade do clima em cada região climática. Tendo em conta este zonamento climático, foi utilizado um conjunto de tipologias residenciais predefinidas do parque residencial

Figura 3. Zonas climáticas de Inverno e de Verão conforme RCCTE (RCCTE, 2006)



português, baseadas no trabalho de Lopes (2010), atualizadas com os dados dos Censos 2011 e aplicadas aos 29 municípios do projeto ClimAdaPT.Local. Estas tipologias traduzem diferentes comportamentos térmicos do parque edificado residencial e consideram, entre outras variáveis, épocas e materiais de construção, e tipo de edifícios (prédio ou vivenda), como se apresenta a seguir:

- Moradia unifamiliar construída entre 1919-1945;
- Moradia unifamiliar construída entre 1945-1960;
- Moradia unifamiliar construída entre 1960-1980;
- Moradia unifamiliar construída entre 1980-2000;
- Moradia unifamiliar construída após 2000;
- Edifício urbano anterior a 1919;
- Prédio construído entre 1919-1945;

- Prédio construído entre 1945-1960;
- Prédio construído entre 1960-1980;
- Prédio construído entre 1980-2000;
- Prédio construído após 2000.

A energia útil IDEAL para conforto térmico foi convertida em energia final IDEAL considerando dados estatísticos dos Censos 2011 (INE, 2011), relativos à taxa de posse de equipamentos de aquecimento e arrefecimento por freguesia e por tipo de edifício, área média de alojamentos por freguesia, tipos de vetores de energia consumidos para aquecimento e arrefecimento de espaços e por tipo de edifício residencial, bem como valores de eficiências energéticas dos vários equipamentos de aquecimento e arrefecimento, conforme consta na tabela 1.

Tabela 1. Eficiência média considerada para tecnologias de aquecimento e arrefecimento

Tecnologia	Eficiência	Referência
Aquecimento de espaços		
Lareira aberta	0.35	Gouveia <i>et al.</i> (2011)
Lareira com recuperador de calor	0.60	Gouveia <i>et al.</i> (2011)
Salamandra	0.55	Gouveia <i>et al.</i> (2011)
Caldeira para aquecimento central	Não aplicável	
Biomassa	0.70	ETSAP (2012)
Gasóleo	0.75	ETSAP (2012)
Gás natural	0.75	ETSAP (2012)
GPL	0.75	ETSAP (2012)
Aquecimento elétrico independente	1.00	Gouveia <i>et al.</i> (2011)
Aquecimento a GPL independente	0.85	Estimativa
Ar condicionado (bomba de calor)	2.20	Gouveia <i>et al.</i> (2011)
Arrefecimento de espaços		
Ar condicionado	2.38	Gouveia <i>et al.</i> (2011)
Ventilador	1.00	Estimativa
Bomba de calor	2.30	ETSAP (2012)

O impacto potencial no conforto térmico dos alojamentos residenciais por freguesia, considerando as atuais condições climáticas, é traduzido pela diferença percentual **entre a energia final REAL consumida para aquecimento e arrefecimento de espaços e a energia final IDEAL que deveria ser consumida para se ter as condições de conforto térmico conforme a regulamentação em vigor em Portugal**. Este rácio é classificado num índice de impacto que varia de 1 (impacto mínimo) a 20 (impacto máximo), conforme as classes apresentadas na tabela 2. Assim, quanto maior for o rácio apurado para uma freguesia, maior será o impacto potencial e portanto maior o seu desconforto térmico, no que respeita quer às necessidades de aquecimento, quer às necessidades de arrefecimento. Naturalmente, dado que foram feitas algumas assunções metodológicas, o uso deste índice deve ser feito com parcimónia sempre que se refira ao seu valor absoluto. No entanto, para efeitos de comparação entre freguesias do mesmo município ou mesmo entre municípios, o seu uso traduz com algum realismo o impacto potencial atual.

COMO É AVALIADA A CAPACIDADE ADAPTATIVA?

O índice de capacidade adaptativa quantifica a capacidade de cada freguesia em adotar medidas de adaptação a novas condições climáticas. Considera seis variáveis socioeconómicas categorizadas num intervalo de 1 ('capacidade mínima') a 5 ('capacidade máxima'), tendo por base a seguinte informação estatística (INE, 2011):

- Idade da população residente, especificamente os grupos etários com menos de 4 anos de idade e com mais de 65 anos de idade, partindo do pressuposto que estes são os grupos etários com maiores dificuldades de adaptação às alterações climáticas;

Tabela 2. Legenda para cálculo do índice de impacto potencial

Classes da diferença entre energia final REAL / energia IDEAL (%)	Valores do Índice (1-20)
0-20	1
21-30	2
31-40	3
41-51	4
52-62	5
63-72	6
73-74	7
75-76	8
77-78	9
79-80	19
81-82	11
83-84	12
85-86	13
87-88	14
89-90	15
91-92	16
93-94	17
95-96	18
97-98	19
99-100	20

- Rendimento médio mensal (avaliado em euros), apenas disponível a nível municipal, que traduz a capacidade financeira para implementar medidas de adaptação, nomeadamente a aquisição e utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento;
- Tipo de posse dos alojamentos (proprietário ou inquilino), assumindo-se que os inquilinos têm uma capacidade mais limitada para implementar medidas de adaptação, como por exemplo, isolamento das habitações ou colocação de janelas duplas;

- Grau de literacia da população residente, particularmente a população com nível de ensino superior, assumindo que este grupo populacional tem mais acesso a informação sobre alterações climáticas e medidas de adaptação, incluindo acesso a oportunidades de financiamento, tais como apoios para renovação dos edifícios ou para aquisição de tecnologias renováveis de aquecimento e arrefecimento;
- A taxa de desemprego, considerando, que de um modo geral, pessoas desempregadas terão mais dificuldades e menos motivação para implementar medidas de adaptação.

Cada uma das seis variáveis foi segmentada em cinco intervalos de valores, tendo em atenção o comportamento da variável para a totalidade dos municípios nacionais, sobretudo, no que se refere aos extremos

inferior e superior, correspondendo a cada intervalo um valor do índice de capacidade adaptativa entre 1 (capacidade mínima) e 5 (capacidade máxima), conforme ilustrado na tabela 3.

O índice final de capacidade adaptativa varia num intervalo de 1 a 20 e resulta da soma ponderada dos valores das variáveis socioeconómicas, considerando os fatores de ponderação constantes na tabela 3, assumidos e discutidos como sendo apropriados em função do respetivo indicador. Assim, quanto maior o valor do índice maior será a capacidade adaptativa de uma freguesia ou município. Tal como para o índice do impacto potencial, o índice da capacidade adaptativa deve ser usado sobretudo com o intuito comparativo entre freguesias no mesmo município, e não tanto em termos do seu valor absoluto.

Tabela 3. Classes de capacidade adaptativa para cada variável socioeconómica e respetiva ponderação

População com 4 anos ou menos Ponderação (0,50)		População com 65 anos ou mais Ponderação (0,50)		Rendimento médio mensal (€) Ponderação (1,00)	
Classes atributos	Cap. Adapt.	Classes atributos	Cap. Adapt.	Classes atributos	Cap. Adapt.
>12%	1	>91%	1	<683€	1
8-12%	2	81-90%	2	683-1050€	2
4-8%	3	71-80%	3	1050-1427€	3
1-4%	4	50-70%	4	1427-1800€	4
<1%	5	<50%	5	>1800€	5

Alojamentos detidos pelo residente pelo residente Ponderação (0,25)		População com ensino superior Ponderação (0,75)		Taxa de desemprego Ponderação (1,00)	
Classes atributos	Cap. Adapt.	Classes atributos	Cap. Adapt.	Classes atributos	Cap. Adapt.
<10%	1	<5%	1	<5%	1
10-25%	2	5-12%	2	5-12%	2
25-41%	3	12-19%	3	12-19%	3
41-56%	4	19-26%	4	19-26%	4
>56%	5	>26%	5	>26%	5

COMO É ESTIMADO O ÍNDICE DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA ATUAL?

O índice de vulnerabilidade climática atual dos alojamentos ao conforto térmico é estimado pela média simples entre o índice de impacto potencial e o índice da capacidade adaptativa. No entanto, por consistência de significado dos dois índices (índice 1 de impacto [menor valor] e índice 20 de capacidade adaptativa [maior capacidade]) é considerado o simétrico do índice de capacidade adaptativa na aritmética da média.

O índice de vulnerabilidade varia no intervalo de 1 ('mínimo') a 20 ('máximo'), sendo que a uma maior vulnerabilidade do município, corresponderá uma menor capacidade adaptativa e/ou um maior impacto potencial (figura 4, esquerda).

COMO É ESTIMADO O ÍNDICE DE VULNERABILIDADE FUTURA E/OU ALTERNATIVO?

O índice de vulnerabilidade futura e/ou alternativo permite aos municípios construir cenários alternativos com o objetivo de testar o efeito de utilização de dados distintos dos considerados pela equipa técnica e/ou novas condições hipotéticas, relativamente a:

- Alocação do número de edifícios por freguesia, de acordo com as tipologias definidas com base nos Censos 2011 no separador '*Input_Edificios*', coluna 'Cenário Alternativo' (à direita de 'Situação Atual');
- Taxas de posse de equipamentos de aquecimento e de arrefecimento de espaço, por freguesia, no separador '*Input_Tecn*', coluna 'Cenário Alternativo' (à direita de 'Situação Atual');
- Cenários climáticos futuros no separador '*Input_Clima*', coluna 'Cenário Alternativo' (à direita de 'Situação Atual').

Na versão fornecida aos utilizadores, os dados relativos ao 'Cenário Alternativo' destes três separadores encontram-se preenchidos com valores idênticos aos atuais para as duas primeiras alíneas (edifícios e taxas de posse de equipamentos). No que respeita aos cenários climáticos futuros, encontram-se atualmente incluídos na ferramenta os dados climáticos correspondentes aos cenários climáticos futuros para o período 2041-2070 desenvolvidos por Dias *et al.* (2015).

Estes foram trabalhados para incluir na ferramenta as variações, para cada município, dos seguintes parâmetros:

- i) número de graus-dias de aquecimento com base 20°C em °C. dias;
- ii) duração em meses da estação de aquecimento; e
- iii) temperatura média exterior durante a estação de arrefecimento (°C).

Dado que apenas estavam disponíveis temperaturas máximas, médias e mínimas mensais para cada município em Dias *et al.* (2015), foi necessário proceder a diversas simplificações na estimativa dos parâmetros climáticos futuros a utilizar nesta ferramenta.

Desta forma, a ferramenta **BldAdaPT** em formato Excel permite neste momento calcular a vulnerabilidade climática futura (doravante abreviada para 'vulnerabilidade futura') mantendo-se a mesma abordagem e formulação de cálculo aplicada ao índice de vulnerabilidade atual, sendo apenas alterado a estimativa do impacto potencial calculado com base nos cenários climáticos futuros. As restantes variáveis (edifícios, socioeconómicas e posse de tecnologias de climatização) são idênticas às da situação atual.

Figura 4 – Exemplo do Índice de vulnerabilidade climática, calculado para algumas freguesias de um município exemplificativo (neste caso, o município de São João da Pesqueira)



2. COMO SE ESTRUTURAM OS DADOS E COMO SE UTILIZA A FERRAMENTA *BldAdaPT*?

O esquema conceptual previamente apresentado suporta a estrutura de dados desenhada no âmbito deste projeto. Assim, foi utilizado um vasto conjunto de variáveis e respetivos dados, referentes às principais

componentes do índice de vulnerabilidade (exposição, suscetibilidade, impacto potencial e capacidade adaptativa), com a estrutura de dados descrita na tabela 4.

Tabela 4. Estrutura de dados da ferramenta em formato Excel BldAdaPT

Componentes do índice de vulnerabilidades	Unidades	Desagregação espacial	Referências
Exposição - Dados Climáticos			
Número de graus-dias aquecimento de base 20°C (GD) atuais / futuros	°C.dias	Município	RCCTE 2006 / Dias et al., 2015
Zona climática de Inverno e de Verão	n.a.	Município	Anexo III RCCTE 2006
Duração da estação de aquecimento atual / futura	Meses	Município	RCCTE 2006 / Dias et al., 2015
Temperatura média do ar exterior da estação de arrefecimento atual / futura	°C	Zona climática Verão / Município	RCCTE 2006 / Dias et al., 2015
Radiação incidente-estação aquecimento	kWh/m ² .mês	Zona climática Inverno	Quadro III.8 Anexo III RCCTE 2006
Necessidades nominais de energia útil para arrefecimento (Nv)	kWh/m ²	Zona climática Verão	RCCTE 2006
Intensidade radiação solar-estação arrefecimento (Ir)	kWh/m ²	Zona climática Verão	Quadro III.9 Anexo III RCCTE 2006
Suscetibilidade - Tipologia de Edifícios			
Alojamentos por tipologia residencial	Nº	Freguesias	INE - Censos (2011), Lopes (2010)
Edifícios residenciais por tipologia	Nº	Freguesias	INE - Censos (2011), Lopes (2010)
Suscetibilidade - Tecnologias de Climatização			
Taxa de posse por equipamento e tipo de habitação para aquecimento e para arrefecimento	%	Freguesias	INE- Censos (2011) em particular: 3.04 - Alojamentos familiares ocupados como residência habitual, segundo as instalações (água canalizada banho/duche, ar condicionado, sistema de aquecimento) existentes nos alojamentos; 3.06 - Alojamentos familiares ocupados como residência habitual, segundo o aquecimento disponível no alojamento e a principal fonte de energia utilizada para aquecimento; 3.08 - Alojamentos familiares ocupados como residência habitual, segundo o tipo de edifício por utilização da principal fonte de energia para aquecimento

Componentes do índice de vulnerabilidades	Unidades	Desagregação espacial	Referências
Eficiência média por tecnologia de aquecimento e de arrefecimento	%	Assumido idêntico para todo o país	Gouveia et al. (2011); ETSAP (2012)
Capacidade Adaptativa - Dados Socioeconómicos			
População residente com 4 ou menos anos de idade	Nº	Freguesias	INE - Censos 2011, BGRI
População residente com mais de 65 anos de idade	Nº	Freguesias	INE - Censos 2011, BGRI
Ganho médio mensal por Localização geográfica (NUTS - 2002)	€	Município	INE - Censos 2011
Proporção de alojamentos do próprio com encargos (%) por Localização geográfica	%	Freguesias	INE - Censos 2011
Proporção da população residente com ensino superior completo (%) por Local de residência	%	Freguesias	INE - Censos 2001
Taxa de desemprego	%	Freguesias	INE - Censos 2011
Impacto Potencial			
Energia REAL - Consumo estimado a partir de balanços da DGEG – estação de aquecimento e arrefecimento	tep	Freguesia	Cálculo dos autores a partir de DGEG (2012); DGEG & INE (2011)
Energia IDEAL - Consumo para temperatura de conforto conforme RCCTE (20°C) – estação de aquecimento	tep	Freguesia	Cálculo dos autores
Energia IDEAL - Consumo para temperatura de conforto conforme RCCTE (25°C) – estação de arrefecimento	tep	Freguesia	Cálculo dos autores
Impacto potencial – estação aquecimento	Índice (1 a 20)	Freguesia	Cálculo dos autores
Impacto potencial – estação aquecimento	Índice (1 a 20)	Freguesia	Cálculo dos autores
Índice de Vulnerabilidade			
<i>Capacidade adaptativa</i>	Índice (1 a 20)	Freguesia	Cálculo dos autores
<i>Impacto Potencial</i>	Índice (1 a 20)	Freguesia	Cálculo dos autores

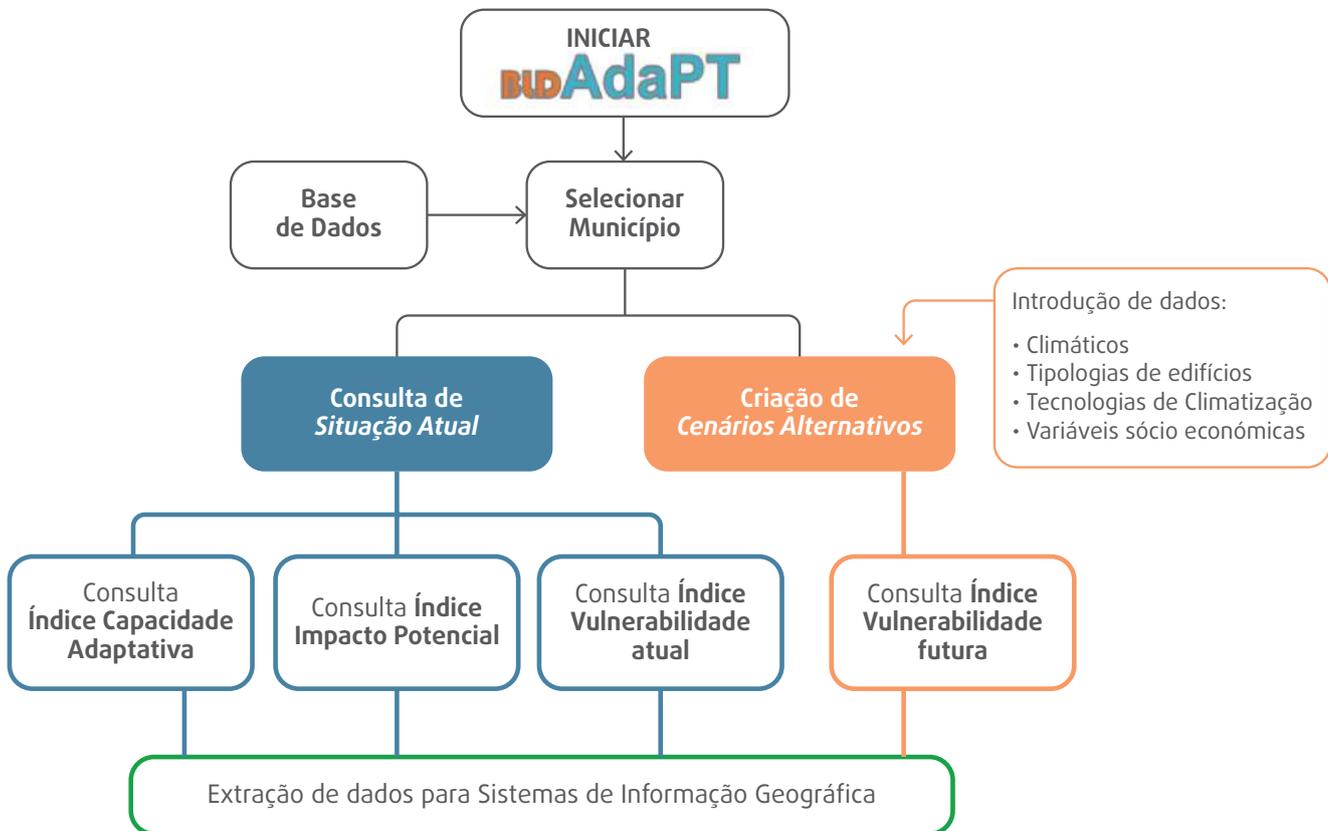
A ferramenta BldAdaPT permite a cada município avaliar a vulnerabilidade climática atual e futura do seu parque residencial edificado.

Cada município pode ainda construir ou atualizar cenários alternativos, através da introdução de novos dados socioeconómicos para a construção do índice de capacidade adaptativa ou de dados sobre tipologias de edifícios, tecnologias de climatização, e novos cenários climáticos para a construção do índice de impacto potencial. A figura 5 sistematiza a operacionalização da ferramenta quer para consulta (dados atuais e cenário climático atual) das várias componentes, quer para criação de novos cenários.

Para a utilização da ferramenta BldAdaPT, sugerem-se os seguintes passos sequenciais:

- 1º passo – Selecionar o município pretendido, no separador ‘Rosto’ (figura 6). A cada município está associado: um código único de quatro dígitos de acordo com o SEN (Sistema Estatístico Nacional); e, uma região climática previamente definida de acordo com a metodologia do projeto (Anexo A).
- 2º passo – Selecionar o separador ‘Metodologia’ para visualizar o esquema metodológico do projeto BldAdaPT. Através desta folha poder-se-á também aceder diretamente às folhas de qualquer um dos índices: **impacto potencial, capacidade adaptativa ou índice de vulnerabilidades** (selecionar o índice capacidade adaptativa para aceder ao respetivo separador).

Figura 5. Fluxograma da estrutura da ferramenta BldAdaPT



• **3º passo – Consultar o separador ‘Cap. Adapt.’.** No topo deste separador poder-se-á consultar a legenda do índice e, em baixo, a **capacidade adaptativa atual** do município. Para o município selecionado são listados os valores para cada uma das variáveis desagregadas ao nível da freguesia, bem como o resultado do índice de capacidade adaptativa para o município (figura 7). Neste separador poder-se-á ainda consultar o índice de **capacidade adaptativa alternativo**, tendo para tal, que introduzir manualmente novos valores para cada freguesia. Neste momento, os valores considerados neste cenário alternativo são idênticos aos da situação atual permitindo a estimativa de vulnerabilidades futuras tendo em conta o(s) cenário(s) climático(s) futuro(s).

• **4º passo – Consultar o separador ‘Impacto Potencial’.** No topo deste separador poder-se-á consultar a legenda do índice e, em baixo, a **situação atual do município e respetiva desagregação ao nível da freguesia**, em relação ao: **impacto potencial quanto às necessidades de aquecimento; impacto potencial quanto às necessidades de arrefecimento e impacto potencial médio para conforto térmico** (isto é, aquecimento e arrefecimento) (figura 8). Neste separador poder-se-á consultar ainda os mesmos impactos para o cenário alternativo. Neste momento, este cenário alternativo traduz apenas alterações causadas pela consideração do(s) cenário(s) climático(s) futuros utilizado no projeto (figura 9).

• **5º passo – Consultar o separador ‘Vulnerabilidade’.** Neste separador poder-se-á visualizar o índice de vulnerabilidades definido numa escala de 1 a 20, tendo em conta as vulnerabilidades atuais para o município e respetivas freguesias. O índice de vulnerabilidades futuras pode ser visualizado e comparado com a situação atual (figura 4).

• **6º passo – Alterar o cenário alternativo.** Esta ferramenta considera a **possibilidade dos municípios poderem construir cenários alternativos**, os quais estão devidamente assinalados com a cor rosa. Estes cenários têm por objetivo permitir testar o efeito de utilização de dados distintos dos considerados pela equipa técnica e/ou testar novas condições hipotéticas. Para tal, deverá o utilizador inserir manualmente os valores que pretende testar. Neste momento, o cenário alternativo está idêntico à situação atual em todas as variáveis, com exceção do separador ‘Input_Clima’. O utilizador poderá ainda alterar as seguintes variáveis nos respetivos separadores: variáveis socioeconómicas no separador ‘Inputs_CapAdapt’; alocação dos edifícios por tipologia no separador ‘Input_Edificios’; taxas de posse de tecnologias de climatização no separador ‘Input_Tecn’.

Figura 6 .Exemplo de seleção do Município (separador ‘Rosto’)



Figura 7. Consulta da capacidade adaptativa atual (separador 'Cap. Adapt.'), título exemplificativo para algumas freguesias do município de Odemira

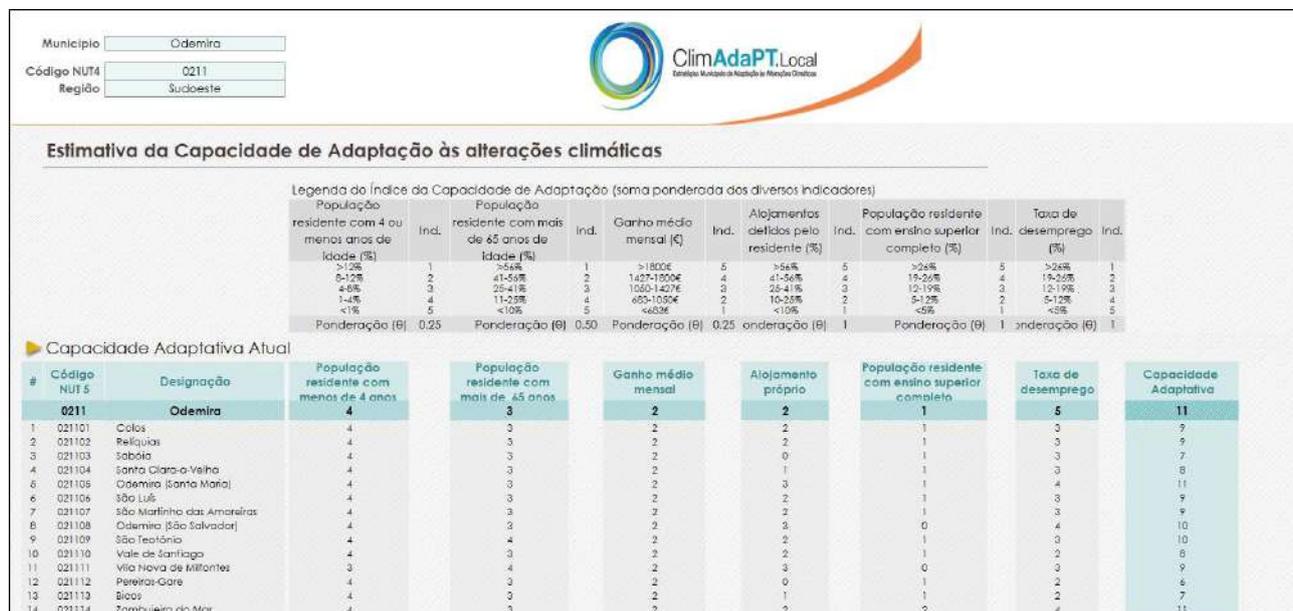


Figura 8. Consulta da situação atual (separador 'Impacto Potencial'), a título exemplificativo para algumas freguesias do município de Tondela



Figura 9. Consulta do cenário alternativo (separador 'Impacto Potencial'), a título exemplificativo calculado com base no(s) cenário(s) climático(s) futuro(s) para algumas freguesias do município de Viana do Castelo



3. COMO SÃO MAPEADOS OS RESULTADOS?

O mapeamento dos indicadores é efetuado com a ferramenta projeto *SIG BldAdaPT*. A georreferenciação dos indicadores e índices calculados foi efetuada a partir da base cartográfica do INE – BGRI (INE, 2011), com desagregação espacial ao nível das freguesias. O mapeamento dos indicadores produzidos no âmbito deste estudo pretende constituir um nível de informação georreferenciada possível de ser integrado diretamente nos Sistemas de Informação Geográfica

(SIG) de cada município, por forma a operacionalizar a articulação entre o planeamento urbano e os indicadores de vulnerabilidade do edificado num contexto de adaptação às alterações climáticas.

Cada indicador ou índice é fornecido no formato SIG *shapefile*, sendo constituído pelos seguintes atributos, conforme tabela abaixo (tabela 5):

Tabela 5 - Atributos dos ficheiros shapefile, relativo aos Indicadores ‘capacidade adaptativa’, ‘impacto potencial’, ‘vulnerabilidades atuais’ e ‘vulnerabilidades futuras’ (projeto SIG BldAdaPT)

Indicadores/ Shapefile	Atributos	Descrição
Capacidade adaptativa / Índice <i>CapacidadeAdaptacao_Municipio.shp</i>	ID	Identificador único da freguesia
	DTMN	Código de Município
	DTMNFR	Código de Freguesia
	Município	Descrição do Município
	Freguesia	Descrição da Freguesia
	Pop_4a	Indicador População Residente Idade Igual ou Inferior a 4 anos
	Prc_4a	Percentagem População Residente <= 4 anos
Impacto Potencial Índice <i>ImpactoPotencial_Municipio.shp</i>	Pop_65a	Indicador População Residente Idade Igual ou Superior a 65 anos
	Prc_65ª	Percentagem População Residente >= 65 anos
	RendMensal	Indicador Rendimento Mensal
	Eur_Rend	Rendimento Mensal (Euros)
	AlojProp	Indicador Alojamento ocupados pelo Proprietário
	Prc_AljPr	Percentagem de Alojamento ocupados pelo Proprietário
	PopEnsSup	Indicador População com ensino superior
	Prc_EnSup	Percentagem População com ensino superior
	TxDesemp	Indicador Taxa de Desemprego
	Prc_TxDes	Percentagem Taxa de Desemprego
	PopResid	População Total Residente
	CPAdapFreg	Indicador Capacidade adaptativa por Freguesia
	CPAdapMun	Indicador Capacidade adaptativa por Município

Indicadores/ Shapefile	Atributos	Descrição
Vulnerabilidades Atuais <i>ÍndiceVulnerabilidadesAtuais_Municipio.shp</i>	ImPotMun	Indicador impacto Potencial por Município
	ImpPotFreg	Indicador impacto Potencial por Freguesia
	Tx_Arref	Taxa de posse de equipamentos de climatização arrefecimento
	Tx_Aquec	Taxa de posse de equipamentos de climatização aquecimento
	Tx_Clim	Taxa de posse de equipamentos de climatização
	VLN_Atual	Índice de Vulnerabilidade Atual
Vulnerabilidades Futuras <i>ÍndiceVulnerabilidadesFuturas_Municipio.shp</i>	ImP_MunFtr	Índice de Impacto potencial futuro por Município
	ImP_FregFtr	Índice de Impacto potencial futuro por Freguesia
	VLN_MunFtr	Índice de Vulnerabilidade Futura por Município
	VLN_FregFtr	Índice de Vulnerabilidade Futura por Freguesia

O formato ESRI *shapefile* é um formato bastante disseminado, de arquivo de dados geoespaciais, com especificações abertas que permitem a interoperabilidade de dados entre vários fornecedores de *software* SIG. Neste contexto, exemplifica-se a seguir a manipulação dos indicadores *BldAdaPT* em formato *shapefile*, utilizando uma aplicação SIG, aberta e gratuita designada de QGIS (<http://www.qgis.org/en/site/>).

• **Abrir projeto QGIS e criar cópia de ficheiro shapefile para o exercício**

> **1º passo:** Criar uma pasta específica para o projeto SIG e descomprimir *ClimaAdaptSIG.ZIP*.

> **2º passo:** Depois de instalado o QGIS (versão 2.6 Brighton), abrir o projeto QGIS, *ClimaAdaPT_ConfortoTermico.qgs*. Ao abrir o ficheiro de projeto são automaticamente carregados os ficheiros *shapefile* contendo os indicadores e índices *BldAdaPT*, bem como as configurações de projeto previamente definidas, como é o caso das clas-

ses definidas para mapeamento dos indicadores (figura 10).

> **3º passo:** **Selecionar a camada ÍndiceCapacidadeAdaptacao_Municipio.** Com o botão direito do rato escolher 'guardar como' e gravar novo ficheiro com o nome **ÍndiceCapacidadeAdaptacao_Municipio_Exercicio**, que será diretamente adicionado ao projeto QGIS, desde que a opção **adicionar ficheiro gravado** ao mapa esteja selecionada (figura 11).

• **Consulta de atributos dos indicadores**

> **1º passo:** Para consultar os atributos dos indicadores, selecionar a camada **ÍndiceCapacidadeAdaptacao_Municipio_exercicio**, escolher a ferramenta identificação de elemento e selecionar a freguesia pretendida (figura 12).

> **2º passo:** **Fechar o formulário de atributos**, escolhendo cancelar.

Figura 11. Criação de ficheiros para exercício no QGIS

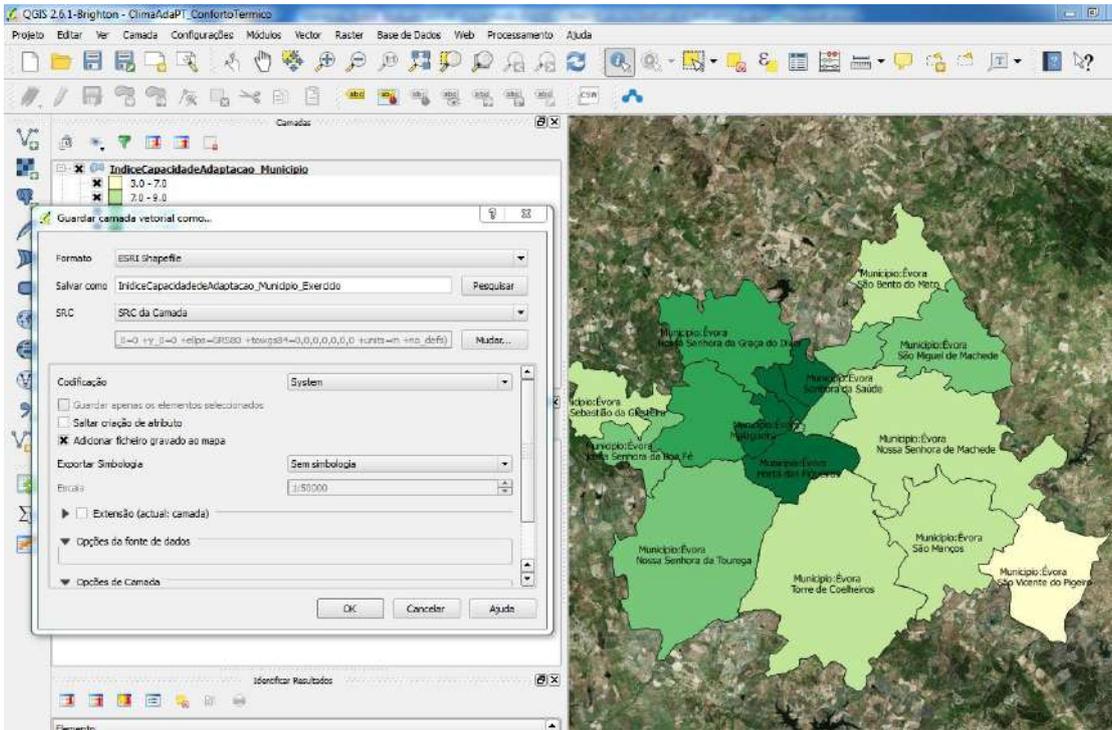


Figura 12. Consulta de atributos do 'índice capacidade adaptativa' para uma freguesia

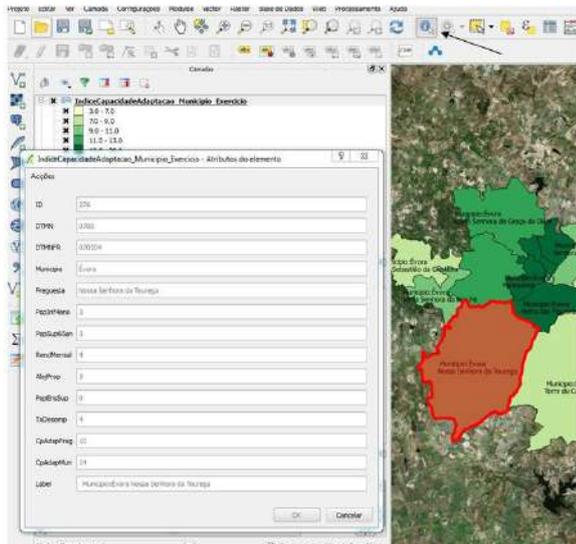
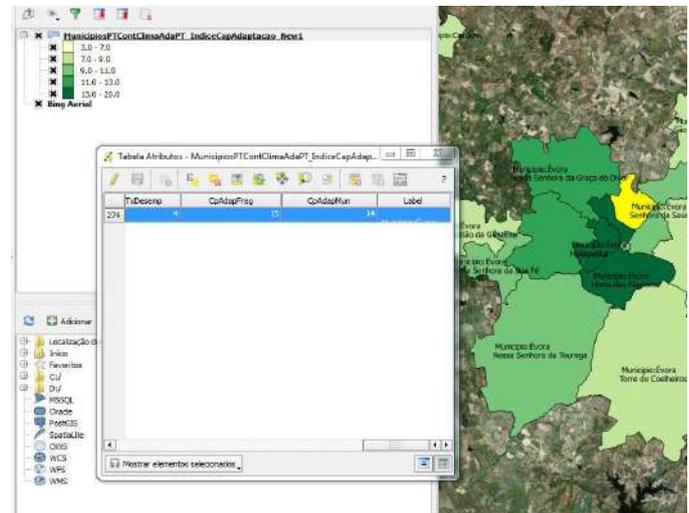


Figura 13. Edição de atributos



Outras informações importantes no projeto SIG BldAdaPT:

- Para **acrescentar informação geoespacial relativa a cenários alternativos calculados na ferramenta Excel *BldAdaPT*, é possível acrescentar novos atributos e valores por freguesia, através da exportação de dados a partir do Excel para o Software SIG.**
- É possível usar os indicadores e índices calculados com a ferramenta *BldAdaPT* em formato *shapefile* noutros ficheiros de projeto QGIS ou noutro software de Sistemas de Informação Geográfica.
- Uma vez que os indicadores SIG BldAdaPT foram preparados tendo em conta a infraestrutura cartográfica fornecida pelo INE, está assegurada a coerência na integração destes indicadores com outros dados estatísticos georreferenciados, fornecidos pela Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI).

A ferramenta mapa WebSIG *BldAdaPT* permite aceder, via web, à visualização dos indicadores geoespaciais. Esta consulta rápida da informação pode ser efetuada através de um computador ou através de um aparelho móvel.

4. GLOSSÁRIO

Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI) - produzida pelo INE, contendo variáveis alfanuméricas e dados geográficos com vários níveis de desagregação (município, freguesia, secção e subsecção cadastral). Esta informação está disponível para todos os municípios portugueses, com informação relativa aos censos 1991, 2001 e 2011.

Capacidade Adaptativa - indicador definido e calculado no âmbito deste projeto e que combina seis variáveis socioeconómicas e demográficas, para medição do grau de sensibilidade demográfica e da capacidade de implementação de medidas de adaptação por parte dos ocupantes dos edifícios.

Cenário - representação alternativa das condições atuais que não se traduz numa previsão, dado não ter probabilidades associadas.

Conforto Térmico - a noção de conforto térmico utilizada no âmbito deste projeto refere-se às condições dos edifícios no que respeita ao aquecimento no Inverno (20°C) ou arrefecimento no Verão (25°C), bem como à ventilação necessária para garantir a qualidade do ar no interior dos edifícios, enquadrando-se nos requisitos e conceitos definidos no RCCTE (Decreto Lei n.º 80/2006).

Duração da Estação de Aquecimento - “a estação convencional de aquecimento é o período do ano com início no primeiro decêndio posterior a 1 de Outubro em que, para cada localidade, a temperatura média diária é inferior a 15°C e com termo no último decêndio anterior a 31 de Maio em que a referida temperatura ainda é inferior a 15°C” (in Camelo et al., 2005).

Energia Final - a energia final é a forma comercial de energia que é medida nos contadores dos seus utilizadores, nomeadamente das habitações. A unidade física da energia final depende da forma de energia, sendo por exemplo kWh na eletricidade ou m³ no gás natural. A energia final sofre processos de transformação a montante e destina-se a ser utilizada em equipamentos para conversão final, como é por exemplo o caso de um aquecedor. Em termos de processos, situa-se entre a energia primária e a energia útil (in Águas M., 2009).

Energia Ideal - termo adotado no âmbito deste projeto para definir a energia final para aquecimento e arrefecimento dos espaços residenciais, que seria necessária para assegurar os níveis de conforto térmico, conforme definidos no RCCTE (Decreto Lei n.º 80/2006).

Energia Real - termo adotado no âmbito deste projeto para definir a energia final consumida para aquecimento e arrefecimento dos espaços residenciais.

Energia Útil - “a energia útil está diretamente relacionada com a eficiência dos equipamentos que consomem energia final. A luz produzida por uma lâmpada é um exemplo de energia utilizável. Como a conversão de eletricidade em radiação visível da luz apresenta um baixo rendimento, a energia utilizável é significativamente inferior à energia final. Mas nem sempre tal se verifica. Por exemplo, uma bomba de calor (na gíria, um ar condicionado) produz mais energia utilizável do que a energia final que consumiu, uma vez que uma boa parte do calor provém do ar atmosférico exterior” (in Águas M., 2009).

Exposição - componente da metodologia adotada no âmbito deste projeto, que indica o grau de exposição

do edificado e considera variáveis diretamente ligadas com parâmetros climáticos como a precipitação, a temperatura e os graus-dias de aquecimento e arrefecimento.

Georreferenciação – refere-se ao processo de conversão de uma imagem ou de um mapa em informação geoespacial referenciada a um dado sistema de coordenadas.

Graus-dias de Aquecimento (base 20°C) – é um número que caracteriza a severidade de um clima durante a estação de aquecimento e que é igual ao somatório das diferenças positivas registadas entre uma dada temperatura de base (20°C) e a temperatura do ar exterior durante a estação de aquecimento. As diferenças são calculadas com base nos valores horários da temperatura do ar (termómetro seco) (in RCCTE, Decreto Lei n.º 80/2006).

Impacto Potencial – indicador adotado no âmbito deste projeto que combina a exposição e a suscetibilidade do edificado e cujo resultado traduz o nível de conforto térmico proporcionado pelos edifícios e alojamentos.

Indicadores *BldAdaPT* – quatro indicadores calculados no âmbito deste projeto, para medição da vulnerabilidade do parque edificado no que respeita ao seu conforto térmico: i) capacidade adaptativa; ii) impacto potencial; iii) vulnerabilidade atual; e, 4) vulnerabilidade futura.

Índice de Vulnerabilidade – indicador síntese adotado no âmbito deste projeto, o qual avalia o nível de conforto térmico das habitações e resulta da combinação de dois índices intermédios: o impacto potencial e a capacidade adaptativa.

Intensidade Radiação Solar-estação Arrefecimento (Ir) – radiação solar incidente apresentada por região climática de Verão, de acordo com a orientação da superfície e expressa em kWh/m². Valores definidos no anexo III, quadro III.9 in RCCTE (Decreto Lei n.º 80/2006).

Necessidades Nominais de Energia Útil de Aquecimento (Nic) – “é o parâmetro que exprime a quantidade de energia útil necessária para manter em permanência um edifício ou uma fração autónoma a uma temperatura interior de referência durante a estação de aquecimento” (in RCCTE, Decreto Lei n.º 80/2006).

Necessidades Nominais de Energia Útil de Arrefecimento (Nvc) – “é o parâmetro que exprime a quantidade de energia útil necessária para manter em permanência um edifício ou uma fração autónoma a uma temperatura interior de referência durante a estação de arrefecimento” (in RCCTE, Decreto Lei n.º 80/2006).

NUTS – nomenclatura de unidade territorial para fins estatísticos, que divide o território português em unidades territoriais de três níveis: NUT 1 (continente), NUT2 (comissões de coordenação regional + regiões autónomas) e NUT 3 (entidades intermunicipais).

RCCTE – o regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios estabelece as regras a aplicar a todos os edifícios de habitação e edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados, assegurando as exigências de conforto térmico, bem como a minimização de situações patológicas na construção dos edifícios causadas por condensações superficiais ou internas (RCCTE, Decreto Lei n.º 80/2006).

Sistemas de Informação Geográfica (SIG) – um SIG é “ um conjunto integrado de software e dados utilizados para visualizar e gerir informação acerca de sítios geográficos, analisar relações espaciais e modelar processos espaciais” (ESRI, 2015).

Temperatura Média do Ar Exterior da Estação de Arrefecimento (ou temperatura exterior de projeto de Verão) – “é a temperatura exterior que não é excedida, em média, durante mais do que 2,5% do período correspondente à estação de arrefecimento, sendo portanto as temperaturas convencionadas para o dimensionamento corrente de sistemas de climatização” (*in* RCCTE, Decreto Lei n.º 80/2006).

Zonas Climáticas – zonamentos climáticos, descritos por concelhos, baseados em dados climáticos de referência e definidos no anexo III, quadro III.1 do RCCTE (Decreto Lei n.º 80/2006). De acordo com estes critérios, o país é dividido em três zonas climáticas de Inverno (I1, I2 e I3) e em três zonas climáticas de Verão (V1, V2 e V3).

5. REFERÊNCIAS

- Águas, M. (2009). Gestão de energia, Instituto Superior Técnico, Lisboa. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/848204501353212/GEN-Sebenta-2009-v3.pdf>.
- Camelo, S., Santos, C.P., Ramalho, A., Horta, C., Gonçalves, H., Maldonado, E. (2005). Manual de apoio à aplicação do RCCTE, INETI, Lisboa. Disponível em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571694868/Manual_RCCTE_10_10_2006.pdf.
- Dias, L., Karadzic, V., Lourenço, T. C., Calheiros, T. (2015). Manual para a avaliação de vulnerabilidades futuras para a elaboração de estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas. Anexo I - Fichas climáticas. Lisboa: Projeto ClimAdapt.Local, 2015.
- RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Decreto-lei n.º 80/2006, Diário da República, 1.ª série.67 (04-04-06).
- DGEG (2012). Consumo de energia por Município e por sector de atividade para 2012. Lisboa. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/>.
- DGEG & INE (2011). ICESD - Inquérito ao consumo de energia no setor doméstico em 2010. Lisboa. ISBN 978-989-25-0130-7. Outubro 2011. pp 115. Disponível em: www.ine.pt
- ETSAP (2012). Space heating and cooling - IEA ETSAP - Technology Brief Ro2. Disponível em: www.etsap.org.
- Fritzsche K., Schneiderbauer S., Bubeck P., Kienberger S., Buth M., Zebisch M., Kahlenborn W.(2014). The vulnerability sourcebook - concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. pp.177. GIZ GmbH, Adelphi, EURAC Research. Disponível em: http://www.adelphi.de/files/uploads/andere/pdf/application/pdf/vulnerability_sourcebook_guidelines_for_assessments_-_giz_2014.pdf.
- GIS Dictionary, consulta online a 8 de Maio 2015. Disponível em: <http://support.esri.com/en/knowledgebase/GISDictionary/search>.
- Gouveia, J. P., Fortes, P., & Seixas, J. (2011). Projections of energy services demand for residential buildings: Insights from a bottom-up methodology. Energy, 47 (1), 430-442. doi:10.1016/j.energy.2012.09.042.
- INE (2011). Censos 2011. Instituto Nacional de Estatística. Disponível em: www.ine.pt.
- Lopes, T. P. (2010). Potencial de poupança de energia na climatização de edifícios habitacionais. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão de Sistemas Ambientais (p. 163). Lisboa. Disponível em: <http://run.unl.pt/handle/10362/5014>.

FICHA TÉCNICA

Como citar este manual:

Simões, S., Gregório, V. *et al.* (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação da Vulnerabilidade Climática do Parque Residencial Edificado, ISBN: 978-989-99697-3-5.

Projeto ClimAdaPT.Local

Autores: Sofia Simões, Vera Gregório, Patrícia Fortes, Júlia Seixas (Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa)

Revisão: João Tiago Carapau, Marta Lourenço (WE CONSULTANTS)

Coordenador do projeto: Filipe Duarte Santos (CE3C/CCIAM - FCUL)

Coordenador executivo: Gil Penha-Lopes (CE3C/CCIAM - FCUL)

ISBN: 978-989-99697-3-5

Lisboa, junho de 2016

Através dos fundos EEA Grants e Norway Grants, a Islândia, Liechtenstein e Noruega contribuem para reduzir as disparidades sociais e económicas e reforçar as relações bilaterais com os países beneficiários na Europa. Os três países doadores cooperam estreitamente com a União Europeia através do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (EEE).

Para o período 2009-14, as subvenções do EEA Grants e do Norway Grants totalizam o valor de 1,79 mil milhões de euros. A Noruega contribui com cerca de 97% do financiamento total. Estas subvenções estão disponíveis para organizações não governamentais, centros de investigação e universidades, e setores público e privado nos 12 Estados-membros integrados mais recentemente na União Europeia, Grécia, Portugal e Espanha. Há uma ampla cooperação com entidades dos países doadores, e as atividades podem ser implementadas até 2016.

As principais áreas de apoio são a proteção do ambiente e alterações climáticas, investigação e bolsas de estudo, sociedade civil, a saúde e as crianças, a igualdade de género, a justiça e o património cultural.

O projeto ClimAdaPT.Local está integrado no Programa AdaPT, gerido pela Agência Portuguesa do Ambiente, IP (APA), enquanto gestora do Fundo Português de Carbono (FPC), no valor total de 1,5 milhões de euros, cofinanciado a 85% pelo EEA Grants e a 15% pelo FPC. O projeto beneficia de um apoio de 1,270 milhões de euros da Islândia, Liechtenstein e Noruega através do programa EEAGrants, e de 224 mil euros através do FPC. O objetivo do projeto ClimAdaPT.Local é desenvolver estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas.



Clim**AdaPT**.Local

Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas