

a. . .
. . m. área
. l. . metropolitana
de lisboa

plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas



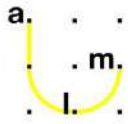
Vila Franca de Xira

Plano municipal de identificação
de riscos e de vulnerabilidades (REVISÃO)

P089 | 30.11.2019

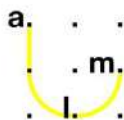
Cofinanciado por:





Índice

1. Introdução	13
1.1. Âmbito	13
1.2. Conceitos fundamentais de adaptação	14
1.3. Metodologia	20
1.3.1. Identificação e avaliação de riscos atuais e futuros	22
1.3.2. Análise de sensibilidade a estímulos climáticos	26
1.3.3. Análise da capacidade adaptativa	28
1.3.4. Avaliação de impactes climáticos	30
1.3.5. Análise das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras	31
1.3.6. Limitações metodológicas	35
2. Contexto climático	39
3. Riscos climáticos	47
4. Análise de sensibilidade a estímulos climáticos	59
4.1. Agricultura e florestas	59
4.2. Biodiversidade e paisagem	61
4.3. Economia	63
4.4. Energia e segurança energética	67
4.5. Recursos hídricos	71
4.6. Saúde humana	73
4.7. Segurança de pessoas e bens	76
4.8. Transportes e comunicações	78
4.9. Zonas costeiras e mar	80
5. Capacidade adaptativa	85
6. Vulnerabilidades climáticas atuais e futuras	89
6.1. Impactes climáticos atuais	89
6.2. Vulnerabilidades climáticas atuais e futuras	90
Ficha Técnica - Equipa PMAAC-AML	103

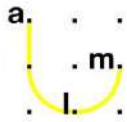


Índice de figuras

Figura 1. Ciclo das alterações climáticas	16
Figura 2. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática	19
Figura 3. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática	32
Figura 4. Abordagem metodológica para identificação e avaliação de vulnerabilidades climáticas atuais e futuras	32
Figura 5. Posicionamento do concelho de Vila Franca de Xira nas unidades morfoclimáticas do território metropolitano	39
Figura 6. Principais tendências climáticas observadas no território metropolitano (1971-2016).....	41
Figura 7. Projeções bioclimáticas no território metropolitano (2041-2070 e 2071-2100)	43
Figura 8. Evolução do consumo de energia elétrica – Vila Franca de Xira (1994-2016).....	68
Figura 9. Evolução do consumo de energia per capita – Vila Franca de Xira (2001-2016)	68
Figura 10. Sensibilidade do consumo de energia elétrica do sector doméstico a fatores climáticos e socioeconómicos (2000-2016) – Vila Franca de Xira	69
Figura 11. Índice de capacidade adaptativa na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho	86

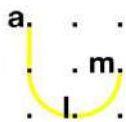
Índice de tabelas

Tabela 1. Impactes estimados pela ocorrência de eventos climáticos extremos	16
Tabela 2. Síntese de conceitos-chave de adaptação às alterações climáticas	20
Tabela 3. Métodos utilizados na avaliação de riscos climáticos na Área Metropolitana de Lisboa, relevantes em Vila Franca de Xira	22
Tabela 4. Definição das classes de suscetibilidade de vento forte na Área Metropolitana de Lisboa	26
Tabela 5. Indicadores de sensibilidade a estímulos climáticos analisados, por tipo de risco, relevante em Vila Franca de Xira	27
Tabela 6. Matriz de construção dos índices de vulnerabilidade climática atual e futura, relevantes em Vila Franca de Xira.....	33
Tabela 7. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'agricultura e florestas'	60
Tabela 8. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'biodiversidade e paisagem'	62
Tabela 9. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'economia'	66
Tabela 10. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'energia e segurança energética'	70
Tabela 11. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'recursos hídricos'	73
Tabela 12. Indicadores de sensibilidade	74
Tabela 13. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'Saúde humana'	75
Tabela 14. Sensibilidade a estímulos climáticos por freguesia do município de Vila Franca de Xira, para a população (Pop.), Edifícios (Edif.) e Alojamentos (Aloj.)	76
Tabela 15. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'segurança de pessoas e bens'	77
Tabela 16. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'Transportes e comunicações'	79
Tabela 17. Resumo do Litoral do Município de Vila Franca de Xira	81
Tabela 18. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'zonas costeiras e mar'	82
Tabela 19. Indicadores e índice de capacidade adaptativa: valores e posição relativa no contexto metropolitano.....	85
Tabela 20. Síntese dos eventos climáticos extremos registados no concelho, entre 2000 e 2018	89

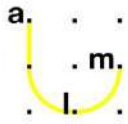


Siglário

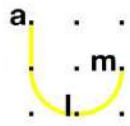
%	Percentagem
€	Euro
>, <, =	Maior, menor, igual
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
Aloj.	Alojamentos
AML	Área Metropolitana de Lisboa
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARH	Administração da Região Hidrográfica
BGE	Base de Georreferenciação de Edifícios
BGRI	Base Geográfica de Referenciação de Informação
CBg	Central de biogás
CB _m	Central de Biomassa
CEDRU	Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano
cf.	Do latim <i>confer</i> (confronte, confira, confirme)
Cg	Central de cogeração
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
COP	Conferência das Partes
COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo
CS	Central Solar Fotovoltaica
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
e.g.	Do latim <i>exempli grata</i> (por exemplo)
Edif.	Edifícios
EDP	Empresa Energias de Portugal
EN	Estrada Nacional
ENAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
Etc.	Do latim <i>et cetera</i> ou <i>et caetera</i> (quanto ao mais, de resto)
GEE	Gases com Efeito de Estufa
Gt	Gigatonelada
ha	hectares
Hab.	Habitantes
Hm ³	hectómetros cúbicos
IC	Itinerário Complementar



ICI	Índice de conhecimento infraestrutural
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.,
IGOT	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
km	Quilómetro
kWh	Quilowatt-hora
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LR	<i>Likelihood Ratio</i>
m	Metro
m/s	Metro por segundo
m ²	Metro quadrado
MDT	Modelo Digital de Terreno
mm	Milímetros
MW	Megawatt
N.º/ n.º	Número
N ₂ O	Óxido Nitroso
nd	Não disponível
ONU	Organização das Nações Unidas
O ₃	Ozono troposférico
°C	Grau celsius
PGRI	Planos de Gestão de Riscos de Inundações
PIC	Perfil de Impactes Climáticos
PMAAC-AML	Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa
PMDFCI	Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios
Pop.	População
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
REN	Reserva Ecológica Nacional
REN	Redes Energéticas Nacionais
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
SE	Subestação
SIARL	Sistema de Administração do Recurso Litoral
SIC	Sítios de Interesse Comunitário
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNS	Serviço Nacional de Saúde
SPI	<i>Standardized Precipitation Index</i>
TIS	Transportes Inovação e Sistemas

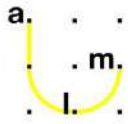


Tmax	Temperatura Máxima
UF	União das Freguesias
UKCIP	<i>United Kingdom Climate Impacts Programme</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
URCH	Unidades de Resposta Climática Homogénea
VAB	Valor Acrescentado Bruto
W	<i>watt</i>
WE Consultants	<i>MEGALOCI – Plataforma Empresarial e Território</i>
ZAC	Zona Ameaçada por Cheias
ZEP	Zonas Especiais de Proteção
ZI	Zona de intervenção
ZI	Zona industrial
zo	Rugosidades aerodinâmicas
ZPE	Zonas de Proteção Especial



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 1. Introdução

Cofinanciado por:



1. Introdução

1.1. Âmbito

O 'Plano Municipal de Identificação de Riscos e de Vulnerabilidades de Vila Franca de Xira', foi desenvolvido no âmbito do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC-AML).

O PMAAC-AML, promovido pela AML, foi desenvolvido por uma equipa técnica multidisciplinar do consórcio constituído pelo CEDRU (Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano), IGOT (Instituto de Geografia e Ordenamento do Território), WE CONSULTANTS (MEGALOCI – Plataforma Empresarial e Território), TIS (TIS.pt – Consultores em Transportes Inovação e Sistemas) e ESRI (ESRI Portugal – Sistemas e Informação Geográfica), selecionada para a sua realização após concurso público.

O PMAAC-AML é um instrumento fundamental para preparar a comunidade metropolitana, nomeadamente os seus atores estratégicos – públicos e privados –, para lidarem com os desafios que as alterações climáticas irão colocar, estabelecendo o caminho adaptativo de âmbito regional que permitirá, em complementaridade com as abordagens de escala local, criar condições para reduzir a vulnerabilidade climática atual e futura da região metropolitana.

Assume-se, por isso, como um instrumento fundamental para dinamizar a adaptação em cada município – a promover pelas autarquias – estabelecendo uma estratégia metropolitana que potencia sinergias intermunicipais no conhecimento dos riscos e das vulnerabilidades, na concretização de opções de adaptação e na mobilização dos atores e das populações.

Assim, o Plano Metropolitano pretende apoiar e complementar o planeamento adaptativo de âmbito municipal, facilitando a sua concretização através: (i) da produção de conhecimento climático; (ii) da sistematização de informação sobre riscos, impactes e vulnerabilidades; (iii) da identificação de soluções de adaptação para problemas comuns; (iv) da criação de opções de adaptação de escala regional; (v) da capacitação dos técnicos municipais; (vi) da sensibilização da comunidade em geral.

O 'Plano Municipal de Identificação de Riscos e de Vulnerabilidades de Vila Franca de Xira, resulta das análises à escala regional que foram produzidas durante a 'Fase 2 – Impactes e Vulnerabilidade' de elaboração do PMAAC-AML. Estas análises estão suportadas em informação produzida: (i) na 'Fase 1 – Cenário Base', que permitiu conhecer o comportamento atual do Clima na Área Metropolitana de Lisboa e os cenários de evolução possível até ao final do século, em resultado de diferentes cenários climáticos definidos pelo IPCC (RCP 4.5 e 8.5.

Importa destacar que o presente documento constitui um enfoque da análise realizada à escala regional, pelo que embora permita comunicar melhor os impactes e as vulnerabilidades em cada

município, não dispensa análises mais finas, às escalas municipal e local, essenciais para a integração da adaptação nas políticas locais, como o ordenamento do território e o urbanismo.

O 'Plano Municipal de Identificação de Riscos e de Vulnerabilidades de Vila Franca de Xira', está organizado em seis pontos:

- Apresentação dos conceitos fundamentais e da metodologia adotada para o desenvolvimento das várias componentes de análise relacionadas com a avaliação de riscos, sensibilidade e vulnerabilidades climáticas atuais e futuras;
- Apresentação do contexto climático atual e futuro de referência;
- Identificação e avaliação dos riscos climáticos atuais e futuros relevantes no concelho;
- Análise da sensibilidade climática de cada um dos sectores estratégicos de adaptação aos estímulos climáticos;
- Avaliação da capacidade adaptativa institucional e da comunidade local para lidar com a mudança climática;
- Avaliação dos impactes atuais e das vulnerabilidades atuais e futuras do concelho a cada um dos riscos climáticos.

A elaboração deste documento e das análises que contempla, apenas foi possível pela colaboração técnica prestada pela Câmara Municipal de Vila Franca de Xira', designadamente na disponibilização de informação estatística e cartográfica. Estes dados permitiram, por um lado, conhecer os impactes do clima atual no município, e, por outro lado, aferir a sensibilidade climática sectorial. A equipa técnica presta o seu agradecimento a todos os que concederam este apoio indispensável.

1.2. Conceitos fundamentais de adaptação

O aquecimento global que se tem observado à escala planetária tem sido motivo de preocupação por parte da comunidade internacional, em virtude de estar a ocorrer a um ritmo sem precedentes nos últimos 1.300 anos e porque o aumento das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) ¹ tem sido resultado, sobretudo, de ações antropogénicas. A temperatura média do planeta atualmente é superior em mais de 1°C à observada durante o século XIX, sendo que os últimos três decénios foram mesmo os mais quentes desde 1850 (ano a partir do qual existem registos).

¹ Substâncias gasosas que absorvem parcialmente a radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, dificultando a sua saída para a atmosfera. Impedem, deste modo, uma perda relevante de calor, mantendo o Planeta aquecido, alterando o fenómeno natural de "efeito de estufa" que possibilita a manutenção da vida na Terra, impedindo que a temperatura seja muito baixa.

As emissões de GEE têm vindo a aumentar consideravelmente desde a era pré-industrial, consequência, em grande parte, do crescimento populacional (em 1750, a população mundial rondava os 791 milhões de habitantes; em 2017, ultrapassava os 7,6 mil milhões) e de um modelo de crescimento económico intensivo na exploração e utilização de recursos, de que são exemplos os padrões de consumo massificados, os modelos de produção e uso de energia e a forma de ocupação e uso do solo.

Esta tendência resultou em concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) em níveis sem precedentes ou, pelo menos, nos últimos 800.000 anos. Por exemplo, entre 1750 e 2011, as emissões antropogénicas de CO₂ para a atmosfera alcançaram 2040 ± 310 GtCO₂. Um total de 40% destas emissões permaneceram na atmosfera (880 ± 35 Gt CO₂) e o restante foi armazenado em terra (em plantas e solos) ou nos oceanos, que absorveram cerca de 30% do CO₂ emitido, explicando a sua acidificação crescente. Metade das emissões antropogénicas de CO₂ verificadas neste período ocorreram apenas nos últimos 40 anos, em particular depois de 2000, apesar da intensificação em todo o planeta das políticas de mitigação de resposta às alterações climáticas.

Em 1988, considerando as várias evidências do aquecimento global, foi criada, no âmbito das Nações Unidas (ONU), uma organização científico-política denominada Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC). Esta organização ficou responsável por recolher, sistematizar e divulgar conhecimento mais avançado e atualizado sobre alterações climáticas (causas, efeitos e riscos), constituindo um passo de importância decisiva em matéria de (re)conhecimento dos efeitos potenciais das alterações climáticas no nosso planeta.

A "ECO-92" ou "Cimeira da Terra", que incluiu a adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC), constituiu o marco inicial da resposta política internacional às alterações climáticas. Estabeleceu o quadro de ação para estabilizar as concentrações atmosféricas dos GEE, designadamente para evitar "interferências antropogénicas perigosas com o sistema climático". Entrando em vigor em 21 de março de 1994, teve uma adesão mundial posterior quase universal. Depois dessa data, têm vindo a realizar-se diversas Conferências das Partes (COP), visando avaliar a implementação da Convenção.

Na 21.ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21), realizada em Paris, em 2015, foi reconhecido pela comunidade internacional a necessidade de manter abaixo de 2°C o aquecimento global relativamente à temperatura registada no período pré-industrial. Para os cientistas na área do clima, as atividades humanas são a principal causa do aquecimento observado e um eventual aumento de 2°C em relação à temperatura registada no período pré-industrial é considerado como o limite a partir do qual existe um risco muito mais elevado de ocorrerem consequências ambientais significativas à escala mundial, eventualmente com uma dimensão de difícil recuperação.

As alterações climáticas constituem, assim, um desafio crucial em termos do desenvolvimento sustentável. Os seus impactes, de elevada complexidade, tenderão a tornar-se disruptivos e cada vez mais exigentes para as políticas públicas nas suas diversas escalas de implementação.

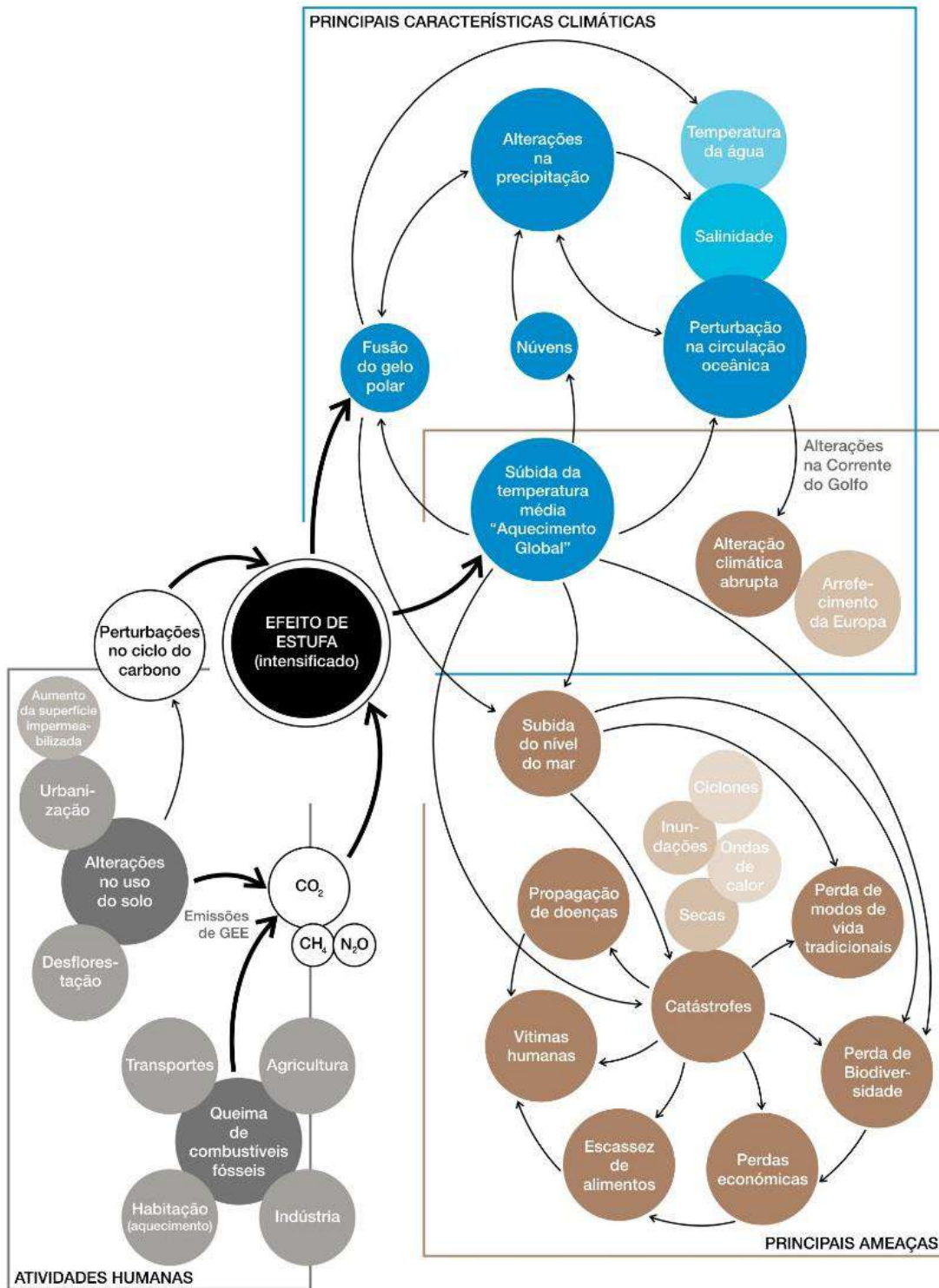
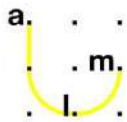


Figura 1. Ciclo das alterações climáticas

Fonte: Adaptado de UNEP/GRID – Arendal (2005)

Tabela 1. Impactes estimados pela ocorrência de eventos climáticos extremos



Domínio	Impactes estimados
Recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none">• Estima-se que, em meados do século XXI, o escoamento anual médio dos rios e a disponibilidade de água aumentem entre 10% a 40% nas latitudes mais elevadas e diminua entre 10% a 30% em algumas regiões secas (latitudes médias)• Aumento da extensão de áreas afetadas por secas• Eventos de precipitação extrema, elevarão o risco de inundações• <i>Stocks</i> de água (armazenados nos glaciares e nas camadas de neve) deverão diminuir ao longo do século XXI, reduzindo a disponibilidade de água em algumas regiões
Ecossistemas	<ul style="list-style-type: none">• Elevada probabilidade da resiliência de muitos ecossistemas ser ultrapassada por uma combinação nunca verificada anteriormente, de mudança climática e outras perturbações globais• Risco de extinção de aproximadamente 20% a 30% das espécies vegetais e animais, caso se registem aumentos da temperatura global média (superiores entre 1,5°C a 2,5°C)• Aumentos superiores a este referencial irão gerar mudanças significativas na estrutura e na função dos ecossistemas (incluindo nas interações ecológicas e distribuições geográficas das espécies), com consequências negativas para a biodiversidade e bens e serviços dos ecossistemas• Acidificação progressiva dos oceanos terá impactes negativos em alguns organismos marinhos
Alimentação e produtos florestais	<ul style="list-style-type: none">• Elevada probabilidade da produtividade das culturas aumentar nas latitudes médias e altas, com subidas da temperatura local média de 1 °C a 3 °C. Em latitudes mais baixas, sobretudo nas regiões secas e nas regiões tropicais, estima-se que a produtividade das culturas diminua, com conseqüente agravamento do risco de fome• Incremento na frequência de secas e inundações afetará negativamente a produção agrícola, sobretudo nos sectores de subsistência (latitudes baixas)• Produtividade da madeira comercial aumentará com a mudança do clima (curto-médio prazo), embora com relevante variabilidade regional• Estimam-se mudanças na distribuição e produção de algumas espécies de peixes (consequência do aquecimento), gerando efeitos adversos, por exemplo, na aquacultura
Indústria, povoamento e sociedade	<ul style="list-style-type: none">• Custos e benefícios das alterações climáticas para a indústria, povoamento e sociedade variarão em função do local e da escala. Não obstante, em termos globais, os efeitos tenderão a ser mais negativos à medida que a mudança climática se acelere• Sistemas humanos mais vulneráveis localizam-se em planícies de inundação (costeira ou fluvial), em que as economias estão fortemente relacionadas com recursos sensíveis ao clima (expostos a eventos climáticos extremos)• Comunidades mais pobres são especialmente vulneráveis, sobretudo quando localizadas em áreas de risco elevado (geralmente com capacidade de adaptação mais limitada e mais dependentes dos recursos, nomeadamente a disponibilidade de água e alimentos)• Nas zonas onde os eventos climáticos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, os custos económicos e sociais serão bastante significativos
Saúde	<ul style="list-style-type: none">• Elevada probabilidade da exposição à mudança climática afetar o estado de saúde, sobretudo das pessoas com reduzida capacidade de adaptação, através: i) do aumento da subnutrição (implicações no crescimento e desenvolvimento infantil); ii) do acréscimo de mortes e doenças provocadas pelas ondas de calor, inundações, incêndios e secas; iii) do aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias (potenciadas pelas concentrações mais elevadas de ozono no nível do solo; iv) da alteração da distribuição espacial de diversos vetores de doenças infecciosas• Diversos estudos nas áreas temperadas demonstram que a mudança climática pode gerar alguns benefícios, nomeadamente menos mortes por exposição ao frio

Fonte: Adaptado de "IPCC – *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*" (2007)

Os eventos climáticos extremos são responsáveis atualmente por impactes significativos nos sistemas naturais, sociais e económicos, potenciados em situações nas quais a capacidade de adaptação é reduzida. A Tabela 1 sintetiza os principais impactes estimados resultantes de eventos climáticos extremos, de acordo com o IPCC.

Para fazer face ao problema das alterações climáticas existem, essencialmente, duas linhas de atuação – a mitigação e a adaptação:

- A mitigação é o processo que procura reduzir a emissão de GEE para a atmosfera;
- A adaptação é o processo que visa minimizar os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

Sem prejuízo da importância estratégica da primeira abordagem, face à consciência generalizada de que as alterações climáticas estão já em curso, e que em certa medida os seus impactes são inevitáveis, tem vindo a dar-se crescente atenção à vertente da adaptação.

A adaptação às alterações climáticas consiste num processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para dar resposta aos efeitos do clima atual ou futuro (5.º Relatório de Avaliação do IPCC, 2014). Nos sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos; nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar os benefícios e as oportunidades potencialmente resultantes das alterações climáticas.

Neste sentido, a *vulnerabilidade climática* (propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente) é o conceito-chave para a avaliação das necessidades de definição de opções de adaptação. Engloba várias definições, incluindo exposição, sensibilidade/suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação.

A *vulnerabilidade* resulta dos impactes possíveis causados pela combinação da exposição ao clima, da sensibilidade e da capacidade de adaptação. A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos origina os riscos climáticos (Figura 2).

A exposição é o único componente diretamente ligado aos parâmetros climáticos que contribui para a vulnerabilidade (magnitude do evento, suas características e variabilidade existente nas diferentes ocorrências). Os fatores de exposição englobam temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados (chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas).

A *sensibilidade* (ou *suscetibilidade*) determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. É condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (topografia, capacidade dos diferentes solos para resistir à erosão, tipo de ocupação do solo, entre outros). Trata-se de um conceito que também se refere às atividades humanas impactantes nas condições naturais e físicas do sistema (práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população).

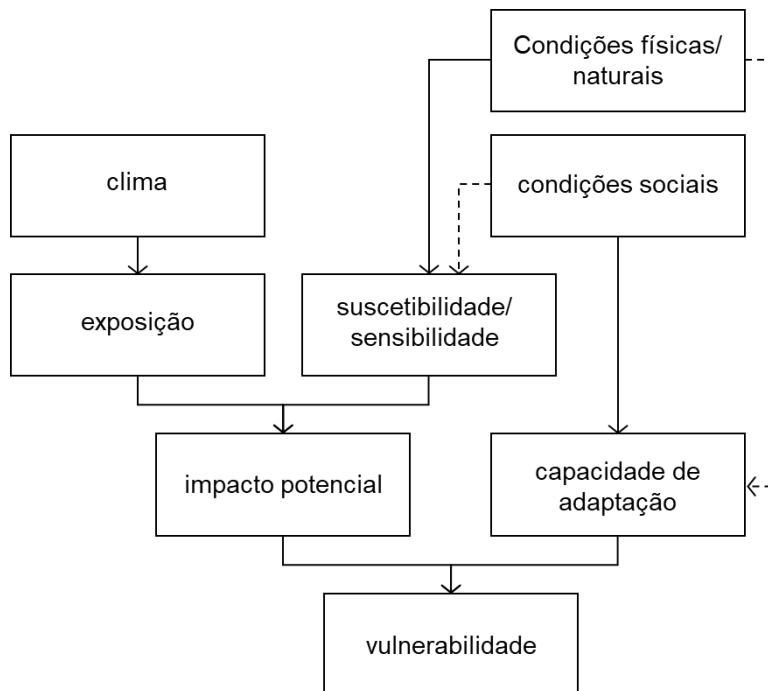


Figura 2. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática

Fonte: Adaptado de Projeto ClimAdaPT.Local, 2016

O *impacte potencial* é determinado pela combinação da exposição e da sensibilidade. As alterações climáticas podem criar uma sequência de impactes diretos (por exemplo, erosão) e/ou indiretos (por exemplo, perdas de produção e de rendimentos), afetando esferas diversificadas, como a biofísica ou a componente social.

A *capacidade de adaptação* consiste na aptidão que um sistema, instituição, humanidades ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais, beneficiando das oportunidades ou respondendo às consequências que resultam das alterações climáticas. São o resultado de uma conjugação de fatores (recursos e as capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica) que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação, para os impactes atuais e futuros. Considerando que muitos sistemas foram modificados visando a sua adaptação ao clima atual (barragens, diques, sistemas de irrigação, entre outros), a avaliação da sensibilidade inclui a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual.

Tabela 2. Síntese de conceitos-chave de adaptação às alterações climáticas

Conceito	Definição
Adaptação	Processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para resposta aos efeitos do clima atual ou expectável. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos (IPCC, 2014b)
Vulnerabilidade	A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado sistema ou conjunto de sistemas têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação (IPCC, 2014b). As vulnerabilidades climáticas futuras consistem nos impactes expectáveis causados pela combinação da exposição ao clima futuro – obtida através de diferentes projeções climáticas – da sensibilidade dos elementos expostos a esse clima e da capacidade de adaptação. A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos resulta em risco climático (Preston e Stafford-Smith, 2009)
Risco climático	É definido como a probabilidade de ocorrência de consequências ou perdas danosas (morte, ferimentos, bens, meios de produção, interrupções nas atividades económicas ou impactes ambientais), que resultam da interação entre o clima, os perigos induzidos pelo homem, e as condições de vulnerabilidade dos sistemas (adaptado de ISO 31010, 2009, UNISDR, 2011)
Exposição	De todos os componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é o único diretamente ligado aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude do evento, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Tipicamente, os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas (Fritzsche <i>et al.</i> , 2014)
Sensibilidade / Suscetibilidade	Determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade está tipicamente condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão, o seu tipo de ocupação, etc.) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e população). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques, sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional deverão ser apenas considerados como sensíveis se eles contribuírem diretamente para os impactes climáticos (Fritzsche <i>et al.</i> , 2014)
Impacte potencial	Resulta da combinação da exposição com a sensibilidade. Por exemplo, uma situação de precipitação intensa (exposição) combinada com vertentes declivosas, terras sem vegetação e pouco compactas (sensibilidade), irá resultar em erosão dos solos (impacte potencial) (Fritzsche <i>et al.</i> , 2014)
Capacidade de adaptação	A capacidade que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam (IPCC, 2014).

Fonte: Adaptado de IPCC (2014) e outras fontes

1.3. Metodologia

A avaliação de impactes e vulnerabilidades tem como objetivo principal identificar e compreender quais são as vulnerabilidades do território da Área Metropolitana de Lisboa, e neste âmbito do concelho de Vila Franca de Xira, ao clima atual, de modo a, posteriormente, avaliar de que forma as alterações climáticas projetadas para o futuro poderão amplificar ou reduzir as vulnerabilidades atuais. A metodologia de avaliação de impactes e vulnerabilidades climáticas, atuais e futuras,

correlaciona de forma lógica os fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática: exposição/risco, sensibilidade, impactes e capacidade adaptativa.

De modo a abranger a grande diversidade de efeitos que o clima tem nos sistemas naturais e humanos, esta avaliação foi realizada sob uma perspetiva sectorial, assumindo-se como referência os sectores enunciados na ENAAC 2020: agricultura e florestas; biodiversidade e paisagem; economia; energia e segurança energética; recursos hídricos; saúde humana; segurança de pessoas e bens; zonas costeiras e mar.

A avaliação de impactes e vulnerabilidades no âmbito do PMAAC-AML foi desenvolvida primordialmente à escala metropolitana, mas considerando igualmente a escala municipal. Neste sentido, para a elaboração dos 18 Planos Municipais de Identificação de Riscos e Vulnerabilidades, que constituem também subprodutos do Plano Metropolitano, foi aplicada a mesma metodologia em paralelo à escala metropolitana e à escala concelhia, embora, necessariamente, segundo ângulos e profundidades de abordagem distintos.

Assim, para a avaliação de impactes e vulnerabilidades climáticas ao nível municipal, procedeu-se à seguinte sequência de etapas metodológicas:

- Identificação e avaliação de riscos climáticos atuais e futuros;
- Análise da sensibilidade a estímulos climáticos;
- Análise da capacidade adaptativa;
- Avaliação de impactes climáticos atuais;
- Avaliação dos impactes e das vulnerabilidades climáticas atuais;
- Avaliação dos impactes e das vulnerabilidades climáticas futuras.

A avaliação de impactes e vulnerabilidades climáticas foi sustentada em diversa informação quantitativa, qualitativa e geográfica, sendo que toda a informação georreferenciada produzida no âmbito do Plano foi compilada no Sistema de Informação do PMAAC-AML, para disponibilização pública a partir do portal *online* da Área Metropolitana de Lisboa.

Por fim, importa sublinhar que, a montante da avaliação de impactes e vulnerabilidades foram desenvolvidos, no âmbito do PMAAC-AML (Relatório da Fase 1 – Cenário Base de Adaptação), conteúdos essenciais para este exercício, nomeadamente:

- Análise da variabilidade climática da Área Metropolitana de Lisboa através da definição e cartografia de Unidades de Resposta Climática Homogénea e análise de cenários climáticos aplicados ao território metropolitano, assim como análises de contexto e de cenários de desenvolvimento demográfico e socioeconómico para a Área Metropolitana de Lisboa e para os concelhos que a integram ;
- Análise da importância estratégica de cada sector (particularmente para o território da Área Metropolitana de Lisboa) e qual o seu contexto atual, bem como as suas perspetivas de

evolução, a importância do clima e o impacto potencial das alterações climáticas em cada sector;

- Análise do ambiente institucional da adaptação, considerando a capacidade adaptativa instrumental e institucional ao nível metropolitano e municipal.

Nos pontos seguintes apresentam-se as metodologias específicas adotadas para o desenvolvimento das etapas metodológicas prosseguidas na elaboração dos Planos Municipais de Identificação de Riscos e Vulnerabilidades.

1.3.1. Identificação e avaliação de riscos atuais e futuros

A cartografia de riscos foi concretizada para um conjunto de processos físicos com incidência territorial relevante na Área Metropolitana de Lisboa e cuja ocorrência é influenciada por parâmetros climáticos. A avaliação de risco foi baseada na aplicação de métodos técnico-científicos reconhecidos, ajustados a uma análise à escala metropolitana e aos dados disponíveis, e foi realizada separadamente para cada tipo de processo (Tabela 3).

Tabela 3. Métodos utilizados na avaliação de riscos climáticos na Área Metropolitana de Lisboa, relevantes em Vila Franca de Xira

Processo biofísico/climático	Método de avaliação
Incêndios Florestais	Modelo heurístico PMDFCI
Erosão hídrica do solo	Equação Universal de Perda de Solo (erosão potencial)
Instabilidade de vertentes	Método do Valor Informativo
Cheias e inundações	Modelação hidrogeomorfológica & PGRI + REN Regional + ZAC municipais
Inundações estuarinas	Modelação hidrodinâmica
Calor Excessivo/Ondas de Calor	Combinação de dias muito quentes com noites tropicais
Secas	Índice SPI (<i>Standardized Precipitation Index</i>)
Tempestades de vento	Modelação WAsP Eng

Fonte: PMAAC-AML (2018)

Como regra, a cartografia dos riscos atuais é efetuada a partir da delimitação direta das áreas perigosas ou com recurso a métodos indiretos de zonamento. Para cada processo biofísico/climático, são identificadas as áreas mais críticas ou diretamente afetadas pelo processo. Nos casos dos incêndios florestais, da erosão hídrica do solo e da instabilidade de vertentes, as áreas mais críticas são definidas como os espaços territoriais onde as classes de suscetibilidade elevada e/ou muito elevada se localizam. Refira-se que as áreas densamente urbanizadas são excluídas da análise destes três processos, uma vez que a introdução de atributos resultantes da

ação antrópica altera o funcionamento dos processos, afastando-os da influência climática que é avaliada no contexto deste plano metropolitano. Para os fenómenos relacionados com a hidrografia as áreas críticas são definidas como as que podem ser diretamente afetadas por cheias, inundações estuarinas. Para os processos que resultam diretamente das condições climáticas, como o calor excessivo, as secas e as tempestades de vento, são definidas diferentes classes de suscetibilidade de ocorrência, de acordo com escalas de valores dos parâmetros climáticos que os definem.

A cartografia dos riscos futuros é realizada recorrendo a unidades de terreno administrativas (freguesias), para as quais é realizada uma estimativa qualitativa do risco, com base na incidência territorial do risco atual e da sua previsível evolução futura, obtida a partir das projeções dos cenários climáticos para cada uma das Unidades Morfoclimáticas da Área Metropolitana de Lisboa. Para as áreas onde as condições territoriais se expressam em níveis de suscetibilidade intermédios na situação atual (classe moderada ou nível intermédio de zona afetada), estima-se um incremento para níveis de suscetibilidade elevada no futuro caso as projeções indiquem um agravamento dos parâmetros climáticos que influenciam a ocorrência do processo biofísico. No caso dos incêndios florestais, as variáveis climáticas consideradas foram o número de dias em onda de calor e o número de dias muito quentes ($T_{max} \geq 35^{\circ}C$), enquanto que para a instabilidade de vertentes e as cheias (rápidas), a variável climática considerada foi o número de dias com precipitação abundante (>20 mm).

Apresentam-se, de seguida, as metodologias empregues na avaliação dos riscos climáticos identificados no âmbito do PMAAC-AML, relevantes no concelho de Vila Franca de Xira.

Incêndios Rurais/Florestais

A avaliação da suscetibilidade a incêndios florestais foi baseada na metodologia apresentada no Guia para os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (ICNF, 2012). Este método combina duas variáveis biofísicas: a) o declive, ponderado por classes e assumindo que, quanto maior o declive, maior a suscetibilidade à propagação de um incêndio florestal; b) a cobertura e uso do solo, classificado e ponderado de acordo com as características das comunidades vegetais (tipo de espécies e densidade, entre outras), sendo as florestas e os matos as classes mais suscetíveis, ao contrário das áreas agrícolas (áreas urbanizadas e água são excluídas). Estas duas variáveis foram, posteriormente, combinadas em matriz multiplicando o valor das suas classes, a partir da qual se definiram 5 classes de suscetibilidade. Para verificar se este método era adequado para a escala metropolitana, foi realizada a validação das classes de suscetibilidade através do cálculo do *Likelihood Ratio* (LR); a percentagem de área ardida ocorrida no território da Área Metropolitana de Lisboa entre 1990 e 2017 foi comparada com a percentagem de território da Área Metropolitana de Lisboa que é ocupada por cada classe de suscetibilidade. Os resultados mostram que o LR aumenta nas classes de suscetibilidade mais elevada, indicando uma concordância espacial entre a localização das classes de suscetibilidade mais elevadas e as áreas ardidas no território da Área Metropolitana de Lisboa.

Erosão Hídrica do Solo

A avaliação do potencial de erosão hídrica do solo, suportou-se na Equação Universal de Perda do Solo (metodologia recomendada na Declaração de Retificação 71/2012 – Orientações Estratégicas para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional). Assim, os resultados obtidos resultam do produto entre: i) erosividade da precipitação (Atual – *European Soil Data Centre, Panagos et al., 2015*; Futura [projeções 2050] – *European Soil Data Centre, Panagos et al., 2017*); ii) erodibilidade do solo (*European Soil Data Centre, Panagos et al., 2012*) e; iii) fator topográfico (conjugação de comprimento e declive das vertentes obtidos através do modelo digital de elevações da Agência Europeia do Ambiente). A cartografia final das áreas com perda de solo potencial superior a 55 Ton/ha/ano, excluindo locais onde a presença (atual e futura) de solo não é significativa, tais como (COS, 2010): territórios artificializados, praias, dunas e areias, zonas húmidas (e.g. sapais, zona entre marés) e corpos de água.

Instabilidade de Vertentes

A avaliação da suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes foi feita com recurso a um método estatístico bivariado (Valor Informativo), utilizando um inventário incompleto, contendo 1381 movimentos de massa em vertentes, identificados nos municípios de Sesimbra, Setúbal, Palmela, Oeiras, Amadora, Loures e Vila Franca de Xira. Estes movimentos foram cruzados com uma série de fatores de predisposição da instabilidade de vertentes classificados (declive, exposição, índice de posição topográfica, razão declive/área de acumulação, uso e ocupação do solo e litologia) e o peso das classes de cada fator foi estabelecido com recurso à primeira equação do Método do Valor Informativo (Zêzere, 2002). Os scores de cada classe de cada fator foi generalizado à totalidade do território da Área Metropolitana de Lisboa e a Suscetibilidade de cada unidade de terreno foi determinada com recurso à segunda equação do Método do Valor Informativo (Zêzere, 2002). O mapa de suscetibilidade foi classificado a partir da taxa de sucesso do modelo preditivo, onde as classes de suscetibilidade muito elevada, elevada, moderada, baixa e muito baixa validam, cumulativamente, as seguintes frações da área instabilizada contida no inventário: 50%, 70%, 90%, 95% e 100%. A área considerada como mais suscetível à instabilidade de vertentes corresponde às duas primeiras classes indicadas (muito elevada e elevada), que validam 70% do inventário de movimentos de massa em vertentes, tal como preconizado nas orientações estratégicas para a delimitação das áreas de instabilidade de vertentes que integram a Reserva Ecológica Nacional.

Cheias e Inundações

A definição das zonas afetadas por inundação na sequência de cheia teve em consideração a documentação disponível a partir de trabalhos anteriores, nomeadamente: (i) as zonas ameaçadas pelas cheias delimitadas no âmbito do Quadro Regional da Reserva Ecológica Nacional da Área Metropolitana de Lisboa; (ii) as zonas inundáveis definidas nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, disponibilizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA); (iii) a delimitação da inundação associada à cheia de 1979 no rio Tejo e a delimitação da cheia centenária na zona do estuário do Sado, produzidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC); e (iv) um conjunto de zonas ameaçadas pelas cheias traçadas ao nível municipal, no âmbito da delimitação da Reserva Ecológica Nacional. Foram distinguidas as situações de cheia progressiva, associada aos principais cursos de água da região (e.g. rio Tejo e rio Sado) dos casos de cheia rápida, que ocorrem em bacias hidrográficas de pequena dimensão. No pormenor, a delimitação das áreas inundáveis por cheias considerou a área contígua à margem dos cursos de água que se estende até à linha alcançada pela cheia máxima, interpretada através de critérios geomorfológicos, apoiados em informação topográfica, pedológica e interpretação de ortofotomapas digitais.

Inundações Estuarinas

A extensão da inundação no estuário do Tejo, em situação atual e futura, foi avaliada a partir do exercício de modelação hidrodinâmica realizado por Guerreiro et al (2015), num estudo dedicado à evolução hidrodinâmica do estuário do Tejo no século XXI. Nesse trabalho foi assumido como nível extremo para a situação atual, com 100 anos de período de retorno, o valor de 4,42m acima do zero hidrográfico. Adicionalmente, considerou-se uma subida do nível do mar de 1,5m e foram tomados em conta a dinâmica das marés, a ressonância e os níveis de água extremos. A batimetria foi extrapolada com base nas taxas de assoreamento atuais. A resolução do trabalho original contemplou células de 25 metros. No presente trabalho, foram efetuados ajustamentos em toda a área do estuário com topografia mais detalhada (1:25.000) e ortofotomapas digitais. Adicionalmente, foram efetuadas correções nas frentes urbanas, assumidas como sistematicamente defendidas no estudo original.

Calor Excessivo

Para a caracterização das situações de calor excessivo na Área Metropolitana de Lisboa, considerou-se o efeito potencial da ocorrência temperaturas máximas e mínimas muito elevadas. Teve-se em conta o registo de dias muito quentes, aqueles em que a temperatura máxima foi superior a 35°C, e de noites tropicais, em que a temperatura mínima ultrapassou os 20°C. Determinaram-se quatro classes de suscetibilidade, muito baixa, baixa, moderada e elevada, correspondendo a valores médios anuais inferiores a 4 dias, entre 4 e 5 dias, entre 6 a 8 dias, e entre 8 e 20 dias, respetivamente.

Seca Meteorológica

Seguindo as recomendações da Organização Meteorológica Mundial, a identificação e caracterização dos eventos de seca meteorológica foi feita através da aplicação do índice SPI (*Standardized Precipitation Index*), que permite analisar a sua frequência e intensidade. A suscetibilidade à ocorrência de seca na Área Metropolitana de Lisboa foi determinada a partir da probabilidade de ocorrência de um evento de seca com um grau de severidade moderada ($SPI = -1$) e distinguiram-se três classes de suscetibilidade: baixa, moderada e elevada. Estas classes correspondem a valores de probabilidade de ocorrência de eventos com severidade, pelo menos, moderada, entre 11 e 15%, entre 15 e 25%, e acima de 25%, respetivamente.

Tempestades de Vento

Na Área Metropolitana de Lisboa ocorrem frequentemente tempestades de vento dos quadrantes sudoeste e noroeste. Para a caracterização das tempestades de vento extremas foram escolhidas duas situações típicas que ocorreram entre 1974 e 2014, a partir dos períodos de retorno das intensidades médias máximas do vento a 10 m do solo, observadas na estação meteorológica de Lisboa/Portela. As simulações do vento para toda a Área Metropolitana de Lisboa foram efetuadas com o software *WASP Engineering 4.0* de acordo com as seguintes condições de partida: a) Direção predominante do vento: 340° (Noroeste); intensidade máxima horária do vento: 17.9 m/s. b) Direção predominante do vento: 220° (Sudoeste); intensidade máxima horária do vento: 17.7 m/s. A base territorial da simulação inclui o MDT e as rugosidades aerodinâmicas (z_0) descritas na “Definição do cenário base de adaptação para a Área Metropolitana de Lisboa”. Os resultados das simulações foram cruzados num SIG, resultando as seguintes classes de suscetibilidade:

Tabela 4. Definição das classes de suscetibilidade de vento forte na Área Metropolitana de Lisboa

		Noroeste – 340° (m/s)		
		>22	18-22	<18
Sudoeste 220° (m/s)	>22	Elevada	Elevada	Moderada
	18-22	Elevada	Moderada	Reduzida
	<18	Moderada	Reduzida	Reduzida

Fonte: PMAAC-AML (2018)

1.3.2. Análise de sensibilidade a estímulos climáticos

A sensibilidade climática é definida como "o grau em que um sistema é afetado, quer negativamente ou benéficamente, por estímulos relacionados com o clima. O efeito pode ser direto (por exemplo, mudança no rendimento das culturas em resposta a uma alteração na média, alcance ou

variabilidade de temperatura) ou indireto (por exemplo, danos causados por um aumento na frequência de inundações devido ao aumento do nível do mar)" (IPCC, 2007).

Contudo, nem todos os elementos expostos ao clima (pessoas, edifícios, redes de infraestruturas, culturas agroflorestais, valores ambientais ou culturais) são sensíveis a todos os estímulos climáticos. Por outro lado, o mesmo estímulo pode afetar o sistema de forma diferente consoante as características do território.

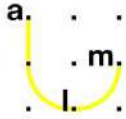
Tendo estes fatores em consideração, para o desenvolvimento da análise de sensibilidade climática do território metropolitano foram estabelecidas previamente, com base em análise bibliográfica, as relações de causalidade existentes entre estímulos climáticos e os elementos do sistema expostos e potencialmente afetados pelo clima.

A avaliação da sensibilidade climática de cada concelho foi realizada através da identificação dos valores ambientais, físicos/infraestruturais, sociais, económicos e culturais suscetíveis de serem afetados por estímulos climáticos. Este exercício teve por base o mapeamento de um conjunto de indicadores de sensibilidade climática (Tabela 5), cruzando a cartografia georreferenciada dos elementos expostos proveniente de diversas fontes cartográficas e estatísticas, com a cartografia dos vários riscos climáticos, produzida no âmbito do PMAAC-AML.

Tabela 5. Indicadores de sensibilidade a estímulos climáticos analisados, por tipo de risco, relevante em Vila Franca de Xira

Exposição a riscos climáticos	Indicadores de sensibilidade a estímulos climáticos
Área (%) suscetível a incêndios rurais/florestais	- Floresta sensível a fogos florestais (ha)
	- Património classificado sensível a fogos florestais (ha)
	- Valores ecológicos sensíveis a fogos florestais (ha)
	- Alojamentos sensíveis a fogos florestais (n.º)
	- População sensível a fogos florestais (Pop./km ²)
Área (%) inundável por cheias rápidas, cheias progressivas e inundações estuarinas	- Infraestruturas de transporte sensíveis a fogos florestais (m)
	- Património classificado sensível a cheias (ha)
	- Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a cheias (ha/n.º)
	- Alojamentos sensíveis a cheias (n.º)
Área (%) com potencial de erosão hídrica do solo	- População sensível a cheias (Pop./km ²)
	- Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias (m)
Área (%) suscetível ao calor excessivo, segundo classes de suscetibilidade	- Culturas temporárias e de regadio sensíveis a erosão hídrica (ha)
	- Atividades turísticas sensíveis às temperaturas elevadas (n.º)
Área (%) suscetível a secas meteorológicas	- População sensível ao calor (índice de dependência total)
	- Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis à disponibilidade de água (ha)
	- Áreas naturais protegidas (ha) sensíveis à seca moderada
Área (%) suscetível a tempestades de vento	- Origens de água sensíveis a secas
	- Infraestruturas de transporte sensíveis ao vento (m)

Fonte: PMAAC-AML (2018)



Com base nesta informação de base cartográfica, procedeu-se a uma identificação exaustiva dos elementos do território sensíveis a estímulos climáticos, tendo a sua relevância à escala concelhia e metropolitana sido avaliada sob a perspetiva dos sectores da ENAAC 2020.

Como resultado destes exercícios é apresentada, para cada sector da ENAAC, cartografia de síntese dos indicadores de sensibilidade climática ao nível das freguesias, assim como uma leitura analítica da sensibilidade climática do concelho.

1.3.3. Análise da capacidade adaptativa

A *capacidade adaptativa* consiste na aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais das alterações climáticas, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam. Resulta de uma conjugação de fatores que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação relativamente aos impactes climáticos atuais e futuros.

No âmbito dos planos municipais de identificação de riscos e de vulnerabilidades, a caracterização e avaliação da capacidade adaptativa foi desenvolvida fundamentalmente através da análise da capacidade adaptativa dos sistemas ambientais, sociais, económicos e culturais coexistentes no território da Área Metropolitana de Lisboa, por concelho. A escassez de informação estatística consistente à escala das freguesias para a maior parte dos indicadores considerados relevantes para a avaliação da capacidade adaptativa, determinou que neste exercício fosse utilizada a escala concelhia.

Assim, a análise da capacidade adaptativa tem como objetivos:

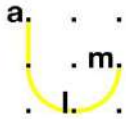
- Avaliar a capacidade adaptativa de cada concelho da Área Metropolitana de Lisboa, segundo os sectores da ENAAC;
- Comparar as diferentes capacidades adaptativas no território da Área Metropolitana de Lisboa, analisando a diversidade existente ao nível dos concelhos metropolitanos.

Neste sentido, foram compilados e analisados indicadores que representam este fator determinante da vulnerabilidade climática, através de um índice de capacidade adaptativa que agrega diversos indicadores de base territorial, representativos dos sectores da ENAAC, designadamente os seguintes:

- Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior (INE): o nível de habilitações (ligado à preparação técnica) dos produtores agrícolas singulares terá correlação com a capacidade destes para dinamizar e adotar o processo de adaptação na sua atividade;
- Proporção (%) de áreas protegidas (INE): os aspetos facilitadores da capacidade adaptativa regional são potencializados pela existência de uma quantidade apreciável de áreas classificadas com estatutos legais, objetivos de conservação da biodiversidade e potencial para

implementar as medidas de gestão destinadas à conservação. Acresce que esta rede de áreas classificadas está dotada de um corpo técnico próprio, o que é um dos mais importantes aspetos do potencial adaptativo no território metropolitano;

- Habitantes por centro saúde do SNS (INE): a capacidade adaptativa aos impactes das alterações climáticas na saúde está intimamente associada ao acompanhamento de proximidade, monitorização do estado de saúde da população, assim como à promoção da saúde pública local. Nesse sentido, para o contexto do território metropolitano, considera-se que a melhor performance deste indicador se observa naqueles municípios onde existe um número mais reduzido de habitantes por centro de saúde;
- Proporção (%) de população residente sem ar condicionado (INE): analisou-se a dimensão da proteção térmica em ambiente interior, entendida como a capacidade das comunidades em minimizar a exposição a eventos extremos de calor nos alojamentos de residência. Neste sentido, entende-se que a capacidade adaptativa das comunidades aos expectáveis impactes na saúde de um fenómeno extremo de calor é proporcional à introdução de medidas de autoproteção em ambiente interior, como, por exemplo, através da climatização das habitações;
- Valor Acrescentado Produto por empresa do sector da indústria (INE): a riqueza produzida é facilitadora da capacidade de adaptação das empresas no sector da indústria;
- Valor Acrescentado Produto por empresa do sector do comércio (INE): a riqueza produzida é facilitadora da capacidade de adaptação das empresas no sector do comércio;
- Valor Acrescentado Produto por empresa do sector dos serviços (INE): a riqueza produzida é facilitadora da capacidade de adaptação das empresas no sector dos serviços;
- Número de bombeiros por 1.000 residentes (INE): a capacidade de adaptação é proporcional à existência de meios de socorro, sendo que a resposta às ocorrências relacionadas com impactes climáticos depende largamente da intervenção de meios de socorro, em primeiro lugar dos corpos de bombeiros mais próximos e/ou com meios disponíveis. Não foram considerados outros agentes de proteção civil, tais como Forças de Segurança, Forças Armadas, Autoridades Marítima e Aeronáutica, Sapadores Florestais, Instituto Nacional de Emergência Médica e demais Serviços de Saúde, e Cruz Vermelha Portuguesa. O número de bombeiros no município foi avaliado considerando a relação com elementos expostos a estímulos climáticos, nomeadamente a população residente;
- Número de bombeiros por população sensível (residente em áreas de risco) (INE, PMAAC-AML): o número de bombeiros existente em cada município é um indicador da capacidade de adaptação, uma vez que são habitualmente os primeiros intervenientes e os mais ativos na resposta a situações de risco e catástrofe. O número de bombeiros no município foi avaliado considerando a relação com elementos expostos a estímulos climáticos, nomeadamente a população residente em áreas sensíveis a estímulos climáticos, estimada a partir de cartografia dasimétrica com o cruzamento da BGE com a BGRI e posterior interseção com as áreas suscetíveis a incêndios rurais/florestais, cheias rápidas, cheias progressivas e movimentos de massa em vertentes;



- Índice de capacidade adaptativa para o sector energético, correlacionando os seguintes indicadores de base: potência instalada de fontes de energia renovável/habitante; consumo de eletricidade doméstico/residente; consumo de eletricidade não-doméstico/VAB; qualidade térmica dos edifícios (época de construção); habitação social/parque habitacional; população residente vulnerável (com menos de 4 e mais de 65 anos); alojamento próprio; população residente com ensino superior; taxa de desemprego; taxa de posse de ar condicionado; densidade de construção (INE, DGEG);
- Garantia intrínseca de disponibilidade de água das massas de água subterrâneas da Área Metropolitana de Lisboa, que traduz a capacidade em facilitar a adaptação dos sectores socioeconómicos delas dependentes, através do reforço e/ou diversificação das respetivas origens de água. A capacidade de adaptação é apresentada como sendo a relação entre a capacidade adaptativa de cada município e a capacidade média da região (AML=100);
- Índice de conhecimento infraestrutural (ICI): traduz o grau de conhecimento das entidades gestoras sobre as infraestruturas de abastecimento de água em baixa em cada município. Quanto maior for o índice ([0-200]) maior é a capacidade adaptativa do município (AML=100) (ERSAR);
- Investimentos, executados e programados, em defesa costeira (milhões de Euros), sejam em obras de intervenção, de reparação ou de estudos entre 2003 e 2023, com base no Sistema de Administração do Recurso Litoral (SIARL) da Agência Portuguesa do Ambiente (APA): a capacidade adaptativa é proporcional ao volume de investimento executado e programado em defesa costeira;
- Proporção (%) da população residente na área de risco e área de influência de 500 metros a partir de zonas de risco, com ensino superior (INE, PMAAC-AML): as populações mais formalmente educadas, para além da referida perceção, terão maior acesso à informação sobre os riscos e alterações climáticas e também mais posses económicas. Este poder económico e o acesso à informação, teoricamente, dotarão as populações com uma maior literacia e com maior capacidade para adaptação aos eventos climáticos;
- Proporção (%) da população residente na área de risco e área de influência de 500 metros a partir de zonas de risco, com 65 e mais anos (INE, PMAAC-AML): as populações mais idosas têm uma menor capacidade de adaptação aos impactes causados pelos eventos climáticos extremos.

A análise realizada focou-se na leitura comparativa do posicionamento do concelho no contexto metropolitano em termos do índice de capacidade adaptativa e na identificação dos indicadores que mais influenciam – positiva e negativamente – o desempenho (*score*) de cada unidade territorial.

1.3.4. Avaliação de impactes climáticos

Para a avaliação dos impactes que o clima tem atualmente no território metropolitano procedeu-se a um levantamento sistemático de informação sobre os resultados dos eventos climáticos extremos que afetaram a Área Metropolitana de Lisboa durante o período 2000-2018. Este levantamento foi realizado para cada concelho por técnicos de todos os municípios metropolitanos, sob a orientação

do Núcleo de Coordenação, que procedeu à sua sistematização e integração no Sistema de Informação do PMAAC-AML.

O levantamento foi concretizado, fundamentalmente, através de pesquisa em relatórios e em registos internos dos serviços municipais e da proteção civil, nos arquivos municipais, em artigos da imprensa local, regional e nacional publicados online, em relatórios do Centro Distrital de Operações de Socorro e corporações de bombeiros.

A informação recolhida pelos técnicos municipais foi sistematizada pela equipa do PMAAC-AML numa base de dados designada Perfil de Impactes Climáticos (PIC), que compilou todas as informações sobre eventos meteorológicos extremos com impactes para a região. O PIC foi desenvolvido tendo por base a ferramenta ‘*Local Climate Impact Profile*’, um dos recursos disponibilizados pelo *Adaptation Wizard* do UKCIP e adaptada à realidade portuguesa no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local. No essencial, esta base de dados reúne a seguinte informação:

- Identificação dos eventos climáticos mais relevantes para a região no período 2000-2018;
- Detalhe da ocorrência do evento meteorológico extremo e impactes resultantes desses eventos;
- Consequências respetivas para o território (tipo de consequências, locais afetados);
- Identificação das entidades responsáveis pelo planeamento e pela operacionalização das respostas dadas a estes eventos climáticos extremos;
- Descrição e avaliação da eficácia das respostas dadas às consequências dos eventos climáticos extremos.

A localização das consequências dos eventos climáticos extremos foi também georreferenciada pelos técnicos municipais, tendo posteriormente sido integrada no Sistema de Informação do PMAAC-AML, permitindo assim por esta via validar os principais riscos e vulnerabilidades climáticas a que o território da Área Metropolitana de Lisboa e de cada concelho está atualmente exposto.

No âmbito dos ‘Planos Municipais de Identificação de Risco e de Vulnerabilidades’ procedeu-se a uma sistematização e análise de síntese dos resultados do PIC para cada um dos 18 concelhos da Área Metropolitana de Lisboa.

1.3.5. Análise das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras

Dada a complexidade do conceito de vulnerabilidade climática (Figura 3) – para o qual concorrem a exposição aos riscos climáticos e a sensibilidade ambiental, física, económica social e cultural aos estímulos climáticos, potencialmente atenuadas pela capacidade adaptativa – a avaliação da vulnerabilidade climática atual e futura foi sustentada na construção de índices de vulnerabilidade, agregados para cada tipo de risco climático analisado.

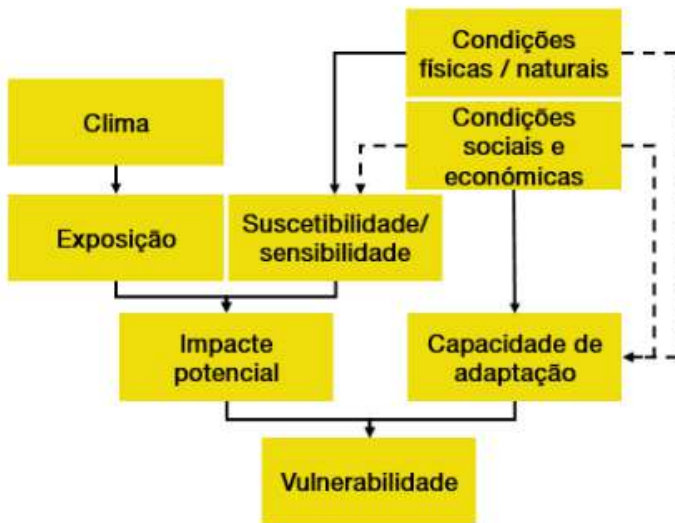


Figura 3. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática

Fonte: Adaptado de D. Schroter and the ATEAM consortium 2004, Global change vulnerability – assessing the European human-environment system, Potsdam Institute for Climate Impact Research

Os índices de vulnerabilidade climática foram construídos e representados à escala da freguesia e correlacionam diversos indicadores normalizados de exposição aos riscos climáticos atuais e futuros, de sensibilidade climática e de capacidade adaptativa, que foram compilados e analisados anteriormente (Figura 4).

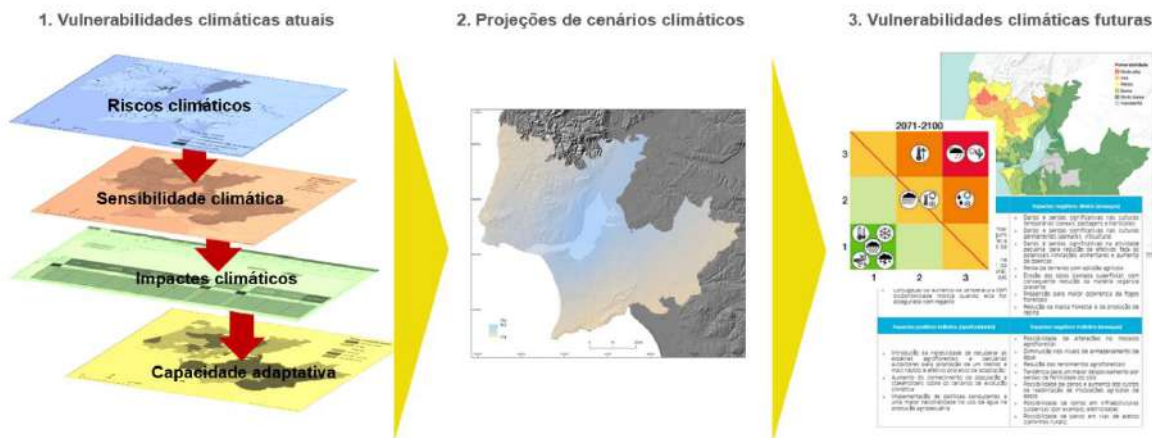


Figura 4. Abordagem metodológica para identificação e avaliação de vulnerabilidades climáticas atuais e futuras
Fonte: PMAAC-AML (2018)

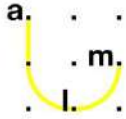
Neste sentido, a vulnerabilidade climática atual e futura da área metropolitana foi avaliada com base em índices de vulnerabilidade climática que relacionam, essencialmente, três fatores:

- **Exposição do território aos riscos climáticos** – foi analisada a proporção da área de cada freguesia exposta a cada tipo de risco, atualmente e no futuro, considerando também em alguns casos o nível de risco associado (por exemplo, nos riscos relacionados a calor extremo, seca meteorológica e tempestades de vento);
- **Sensibilidade do território aos estímulos climáticos** – resulta do cruzamento das áreas de risco com elementos expostos, relevantes para todos os sectores da ENAAC 2020, como sejam, por exemplo, população residente, grupos de população mais vulneráveis, alojamentos, zonas de localização de atividades económicas, infraestruturas de transportes, etc.;
- **Capacidade adaptativa do território aos riscos climáticos** – expressa através de indicadores à escala municipal, predominantemente estatísticos, que ilustram a capacidade adaptativa de cada território, selecionados também em função da representatividade dos sectores da ENAAC 2020.

Os índices de vulnerabilidade climática foram construídos e representados à escala da freguesia e correlacionam diversos indicadores (normalizados de 0 a 1, em que 0 corresponde ao valor mais baixo da distribuição e 1 ao valor mais elevado) de exposição aos riscos climáticos atuais e futuros, de sensibilidade climática e de capacidade adaptativa (Tabela 6). Os índices de vulnerabilidade são expressos numa escala de 0 a 1 e resultam da soma dos seguintes 3 fatores ponderados: exposição ao risco climático (40%); média dos indicadores normalizados de sensibilidade a estímulos climáticos (40%); média dos indicadores normalizados de capacidade adaptativa (20%). Por sua vez, para a sua representação cartográfica, os valores dos índices de vulnerabilidade climática de cada freguesia foram distribuídos por seis classes, correspondentes a índices de vulnerabilidade muito alta, alta, média, baixa, muito baixa ou inexistente.

Tabela 6. Matriz de construção dos índices de vulnerabilidade climática atual e futura, relevantes em Vila Franca de Xira

Índice de vulnerabilidade	Exposição a riscos climáticos (40%)	Indicadores de sensibilidade a estímulos climáticos (40%)	Indicadores de capacidade adaptativa (20%)
Incêndios rurais/florestais	Área (%) suscetível a incêndios rurais/florestais	<ul style="list-style-type: none"> – Floresta sensível a fogos florestais (ha) – Património classificado sensível a fogos florestais (ha) – Valores ecológicos sensíveis a fogos florestais (ha) – Alojamentos sensíveis a fogos florestais (n.º) – População sensível a fogos florestais (Pop./km²) – Infraestruturas de transporte sensíveis a fogos florestais (m) 	<ul style="list-style-type: none"> – Áreas protegidas (%) – VAB/empresa indústria – VAB/empresa comércio – VAB/empresa serviços – N.º Bombeiros/1.000 residentes – N.º Bombeiros/pop. sensível (residente em área de risco)
Cheias rápidas	Área (%) inundável por cheias rápidas	<ul style="list-style-type: none"> – Património classificado sensível a cheias (ha) 	<ul style="list-style-type: none"> – VAB/empresa indústria – VAB/empresa comércio



Índice de vulnerabilidade	Exposição a riscos climáticos (40%)	Indicadores de sensibilidade a estímulos climáticos (40%)	Indicadores de capacidade adaptativa (20%)
		<ul style="list-style-type: none"> - Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a cheias (ha/n.º) - Alojamentos sensíveis a cheias (n.º) - População sensível a cheias (Pop./km²) - Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias (m) 	<ul style="list-style-type: none"> - VAB/empresa serviços - N.º Bombeiros/1.000 residentes - N.º Bombeiros/pop. sensível (residente em área de risco)
Cheias progressivas	Área (%) inundável por cheias progressivas	<ul style="list-style-type: none"> - Património classificado sensível a cheias (ha) - Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a cheias (ha/n.º) - Alojamentos sensíveis a cheias (n.º) - População sensível a cheias (Pop./km²) - Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias (m) 	<ul style="list-style-type: none"> - VAB/empresa indústria - VAB/empresa comércio - VAB/empresa serviços - N.º Bombeiros/1.000 residentes - N.º Bombeiros/pop. sensível (residente em área de risco)
Inundações estuarinas	Área (%) inundável por inundações estuarinas	<ul style="list-style-type: none"> - Património classificado sensível a cheias (ha) - Zonas de localização de atividades económicas (indústria, comércio e serviços) sensíveis a cheias (ha/n.º) - Alojamentos sensíveis a cheias (n.º) - População sensível a cheias (Pop./km²) - Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias (m) 	<ul style="list-style-type: none"> - VAB/empresa indústria - VAB/empresa comércio - VAB/empresa serviços - N.º Bombeiros/1.000 residentes - N.º Bombeiros/pop sensível (residente em área de risco)
Erosão hídrica	Área (%) com potencial de erosão hídrica do solo	<ul style="list-style-type: none"> - Culturas temporárias e de regadio sensíveis a erosão hídrica (ha) 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior
Instabilidade de vertentes	Área (%) suscetível a instabilidade de vertentes	<ul style="list-style-type: none"> - Património classificado sensível a desabamentos e movimentos de vertentes (ha) - Alojamentos sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes (n.º) - Infraestruturas de transporte sensíveis a desabamentos e movimentos de vertentes (m) 	<ul style="list-style-type: none"> - VAB/empresa indústria - VAB/empresa comércio - VAB/empresa serviços - N.º Bombeiros/1.000 residentes - N.º Bombeiros/pop sensível (residente em área de risco)
Calor excessivo	Área (%) suscetível ao calor excessivo, segundo classes de suscetibilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades turísticas sensíveis às temperaturas elevadas (n.º) - População sensível ao calor (índice de dependência total) 	<ul style="list-style-type: none"> - Habitantes por centro saúde do SNS - Percentagem de população residente sem ar condicionado - VAB/empresa indústria - VAB/empresa comércio - VAB/empresa serviços - Capacidade adaptativa Energia
Secas meteorológicas	Área (%) suscetível a secas meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis à disponibilidade de água (ha) 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior

Índice de vulnerabilidade	Exposição a riscos climáticos (40%)	Indicadores de sensibilidade a estímulos climáticos (40%)	Indicadores de capacidade adaptativa (20%)
		<ul style="list-style-type: none"> – Áreas naturais protegidas (ha) sensíveis à seca moderada – Origens de água sensíveis a secas 	<ul style="list-style-type: none"> – Garantia intrínseca de disponibilidade de água – Índice de conhecimento infraestrutural
Tempestades de vento	Área (%) suscetível a tempestades de vento	<ul style="list-style-type: none"> – Infraestruturas de transporte sensíveis ao vento (m) 	<ul style="list-style-type: none"> – VAB/empresa indústria – VAB/empresa comércio – VAB/empresa serviços – N.º Bombeiros/1.000 residentes – N.º Bombeiros/pop. sensível (residente em área de risco)

Fonte: PMAAC-AML (2018)

A partir da representação cartográfica destes índices, foram identificados e analisados os principais focos de vulnerabilidade climática atual e futura, passíveis de configurar territórios vulneráveis prioritários para a adaptação à escala local.

O exercício de projeção das vulnerabilidades futuras, realizado para os diferentes tipos de risco, teve por base a modelação de forçadores climáticos segundo cenários de médio e longo prazo (sintetizados na cartografia de riscos futuros).

A avaliação das vulnerabilidades climáticas futuras no âmbito dos planos municipais de identificação de risco e vulnerabilidades foi desenvolvida a partir, por um lado, da identificação para cada sector da ENAAC 2020 e ao nível metropolitano dos potenciais impactes negativos diretos e indiretos (ameaças) projetados para o território da Área Metropolitana de Lisboa como resultado das alterações climáticas, assim como dos impactes positivos diretos ou indiretos (oportunidades) projetados, considerando a diversidade territorial existente.

1.3.6. Limitações metodológicas

Os 'Planos Municipais de Identificação de Riscos e de Vulnerabilidades' constituem um enfoque da análise realizada à escala metropolitana, tendo por isso sido aplicada a mesma metodologia de análise, embora procurando-se evidenciar a realidade territorial específica.

Visam, no essencial permitir uma melhor compreensão municipal dos impactes e das vulnerabilidades que o município evidencia no âmbito da Área Metropolitana de Lisboa.

Por esse facto, o planeamento adaptativo municipal e de mitigação da exposição local aos riscos climáticos e hidrológicos não dispensa a realização de exercícios analíticos mais aprofundados de âmbito municipal a partir de metodologias de levantamento, cartografia e análise territorialmente mais sensíveis e cartograficamente mais detalhadas.

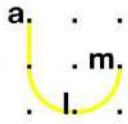
Paralelamente, importa relevar algumas limitações metodológicas associadas aos modelos de cálculo utilizados, bem como lacunas de conhecimento.

Em primeiro lugar, é essencial sublinhar que, atendendo aos objetivos específicos do PMAAC-AML e à necessidade de realizar uma avaliação uniformizada e integrada dos riscos climáticos na região, a espacialização dos riscos climáticos atuais foi desenvolvida a uma escala metropolitana. Por isso, esta cartografia de risco não tem como objetivo substituir a cartografia plasmada nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal, que é produzida a uma escala mais detalhada e que, como tal, deverá servir de referência para as avaliações de riscos climáticos desenvolvidas ao nível local.

No mesmo sentido, a avaliação de sensibilidade a estímulos climáticos foi desenvolvida à escala metropolitana, tendo por base, sobretudo, a georeferenciação dos elementos expostos fornecidos por cada município e considerando o valor relativo dos elementos expostos para a região e para cada sector. Como existem diferenças significativas no tipo e na quantidade de informação georeferenciada que foi obtida, admite-se a possibilidade de haver inconsistências nesta avaliação. Por outro lado, a aplicação de critérios de avaliação de escala metropolitana concorre pontualmente para a desvalorização da sensibilidade de elementos expostos que, ao nível local, sejam considerados importantes.

Para a maior parte dos indicadores considerados relevantes para a avaliação da capacidade adaptativa, a escassez de informação estatística disponível, atual e consistente ao nível das freguesias determinou que, neste exercício, fosse utilizada a escala concelhia. Como tal, também no cálculo dos índices de vulnerabilidade atual e futura, os indicadores de capacidade adaptativa considerados em cada concelho são iguais para todas as freguesias e não permitem avaliar a sua diferenciação intramunicipal.

Por fim, importa também referir que não foi possível considerar na avaliação de vulnerabilidade climática todos os indicadores de sensibilidade e capacidade adaptativa inicialmente identificados na metodologia como relevantes (alguns, possivelmente, até mais adequados), pelos seguintes motivos: i) não ter sido disponibilizada por todos os municípios a informação de base para a sua construção; ii) a informação disponibilizada não ser consistente ao nível metropolitano e, como tal, poder enviesar a sua análise; iii) não estarem disponíveis dados robustos para todos os concelhos relativos a alguns indicadores de sensibilidade; iv) não haver informação disponível a um nível territorial adequado para alguns indicadores de sensibilidade.



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 2. Contexto climático

Cofinanciado por:



2. Contexto climático

A contextualização climática foi realizada considerando oito Unidades Morfoclimáticas (URCH), diferenciando as áreas com condições climáticas relativamente homogéneas (Figura 45).

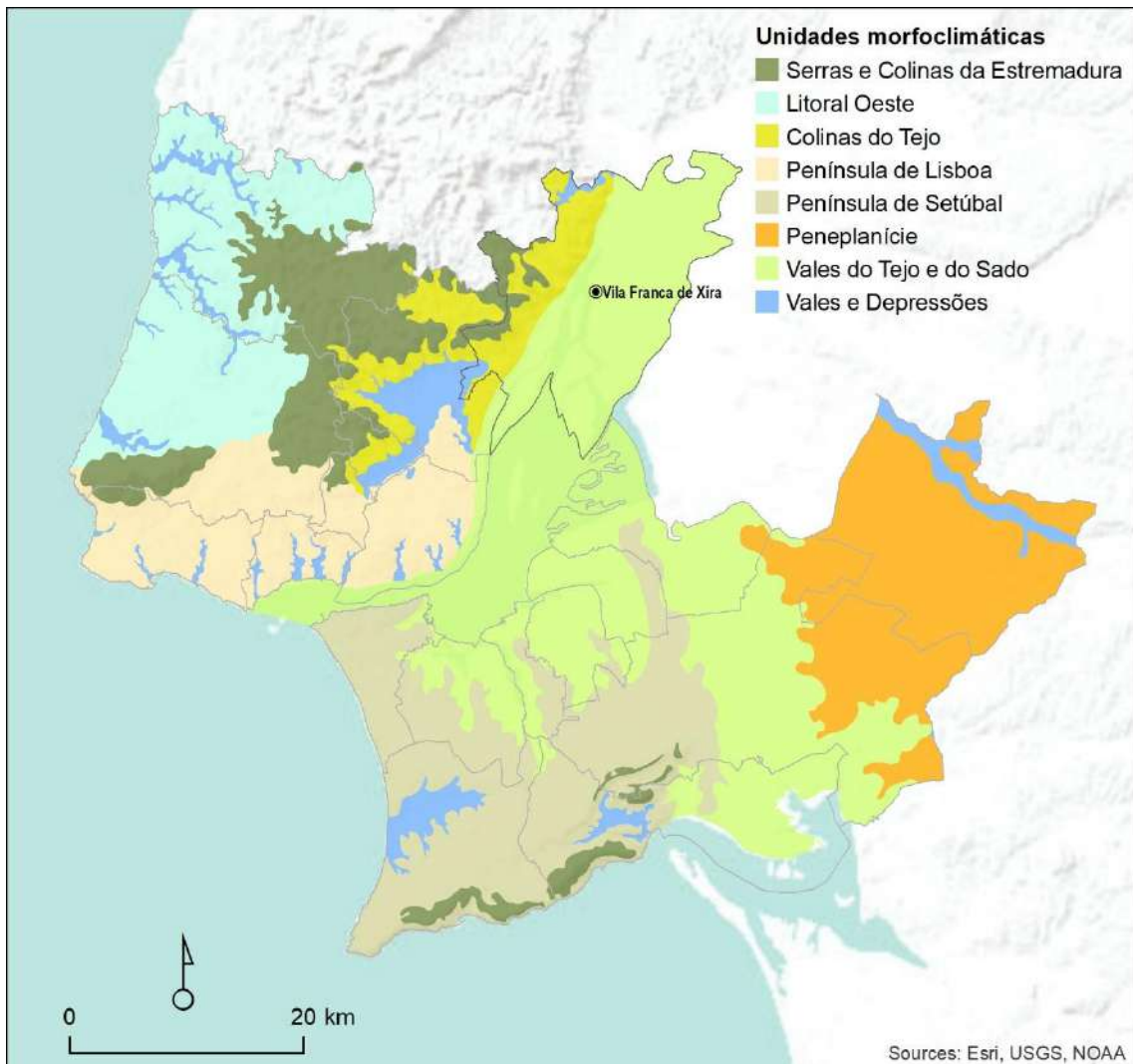
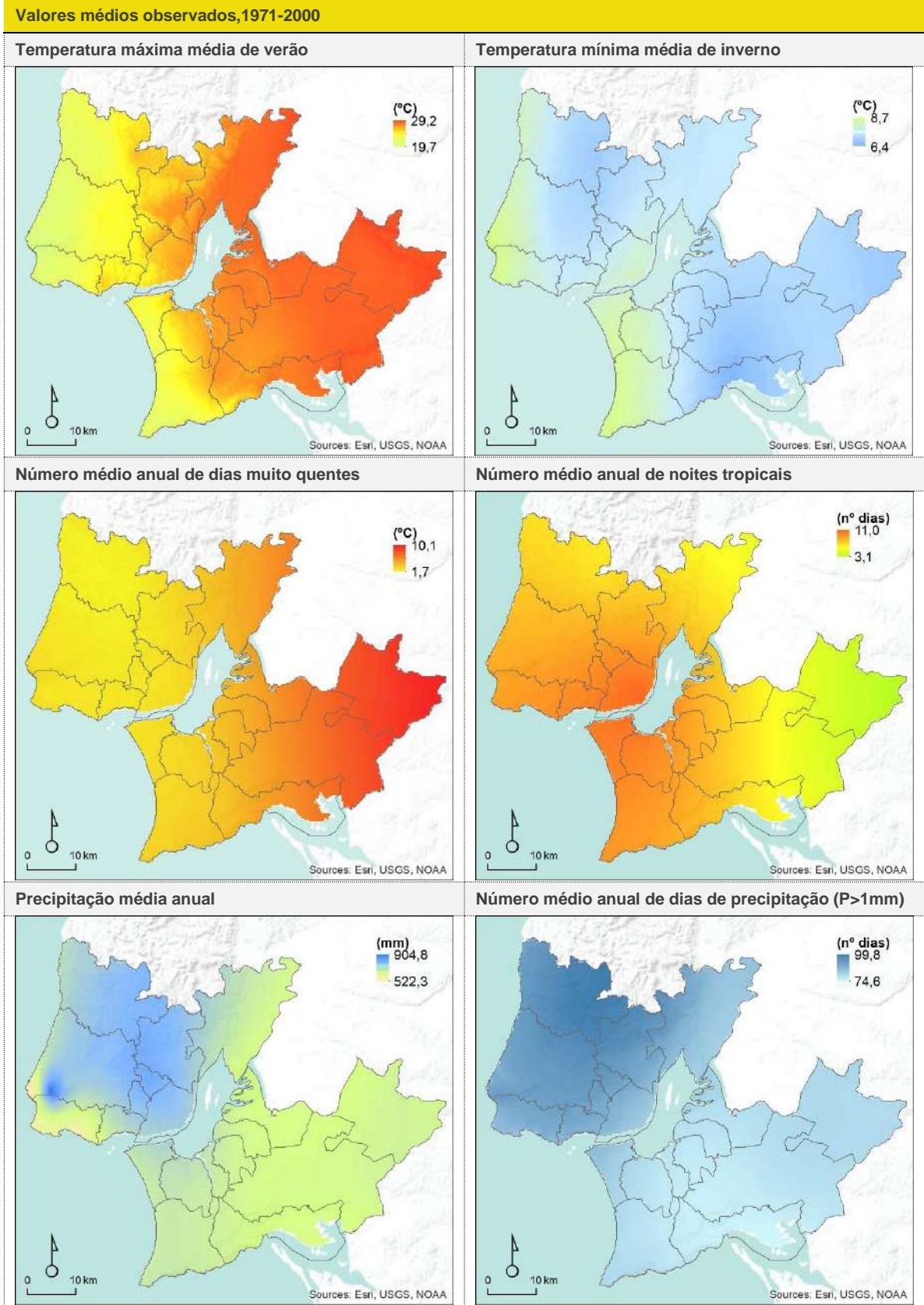
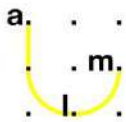


Figura 5. Posicionamento do concelho de Vila Franca de Xira nas unidades morfoclimáticas do território metropolitano

Concretizou-se a partir dos valores médios e extremos ocorridos entre 1971 e 2000 e os elementos mais recentemente observados entre 2001 e 2016 (figuras seguintes).



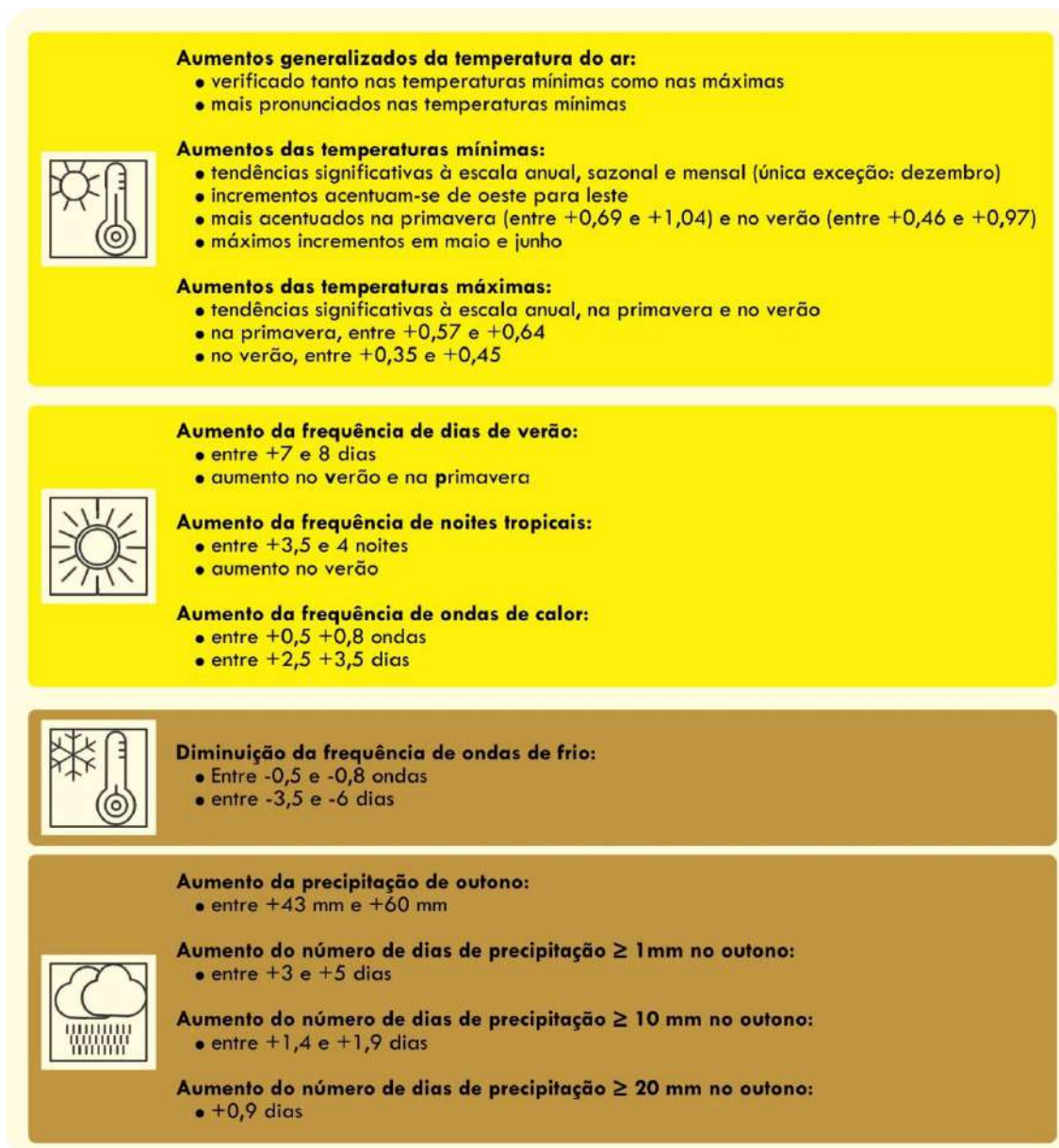


Figura 6. Principais tendências climáticas observadas no território metropolitano (1971-2016)

Foram desenvolvidos dois cenários para dois períodos temporais de projeção no território metropolitano: (i) de 2041 a 2070; e, (ii) de 2071 a 2100. As figuras seguintes apresentam algumas das anomalias projetadas de diferentes variáveis climáticas em relação aos valores médios do período histórico (1971-2000) para o cenário RCP8.5.

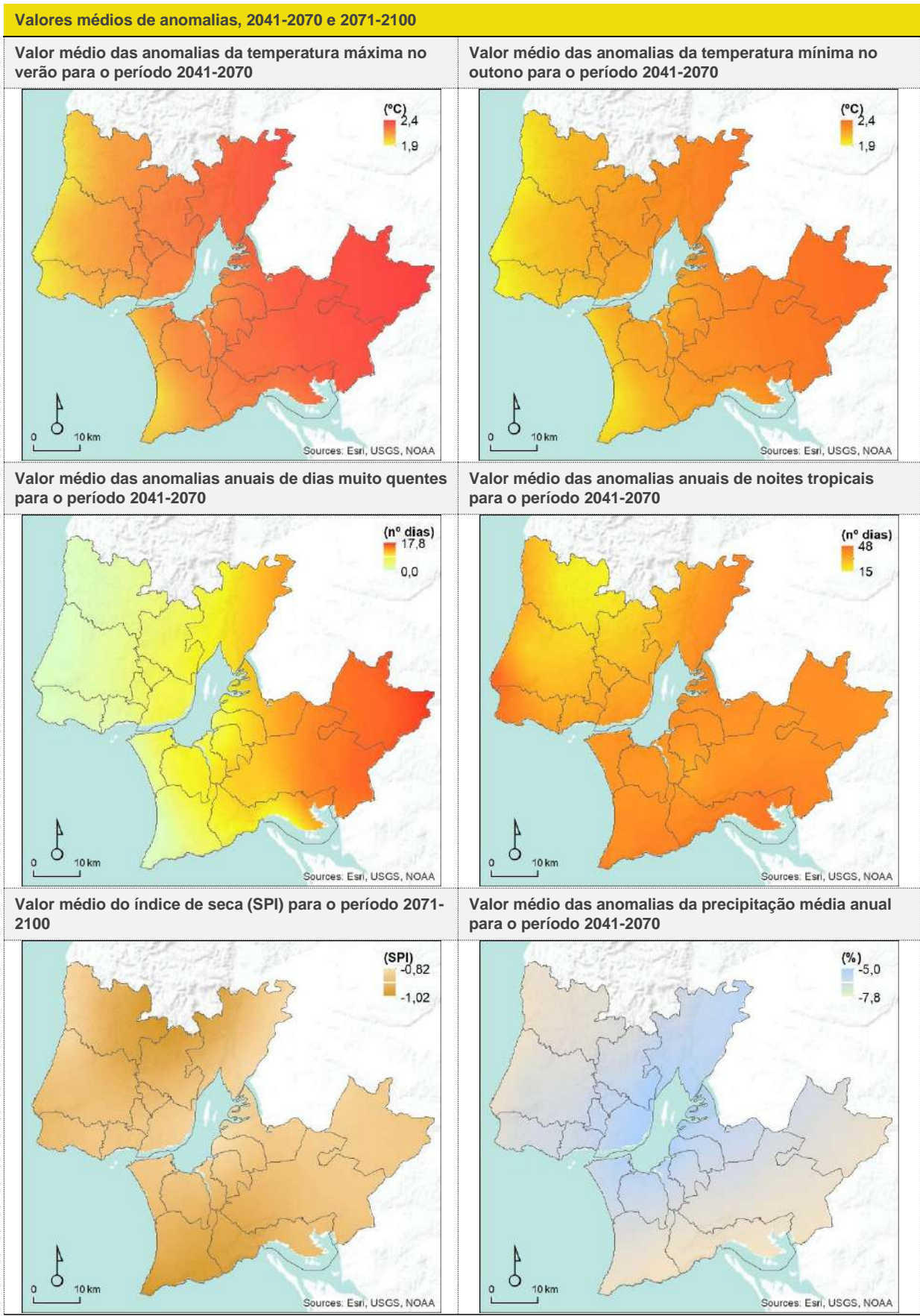
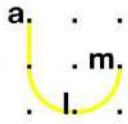




Figura 7. Projeções bioclimáticas no território metropolitano (2041-2070 e 2071-2100)



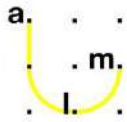
adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 3. Riscos climáticos

Cofinanciado por:



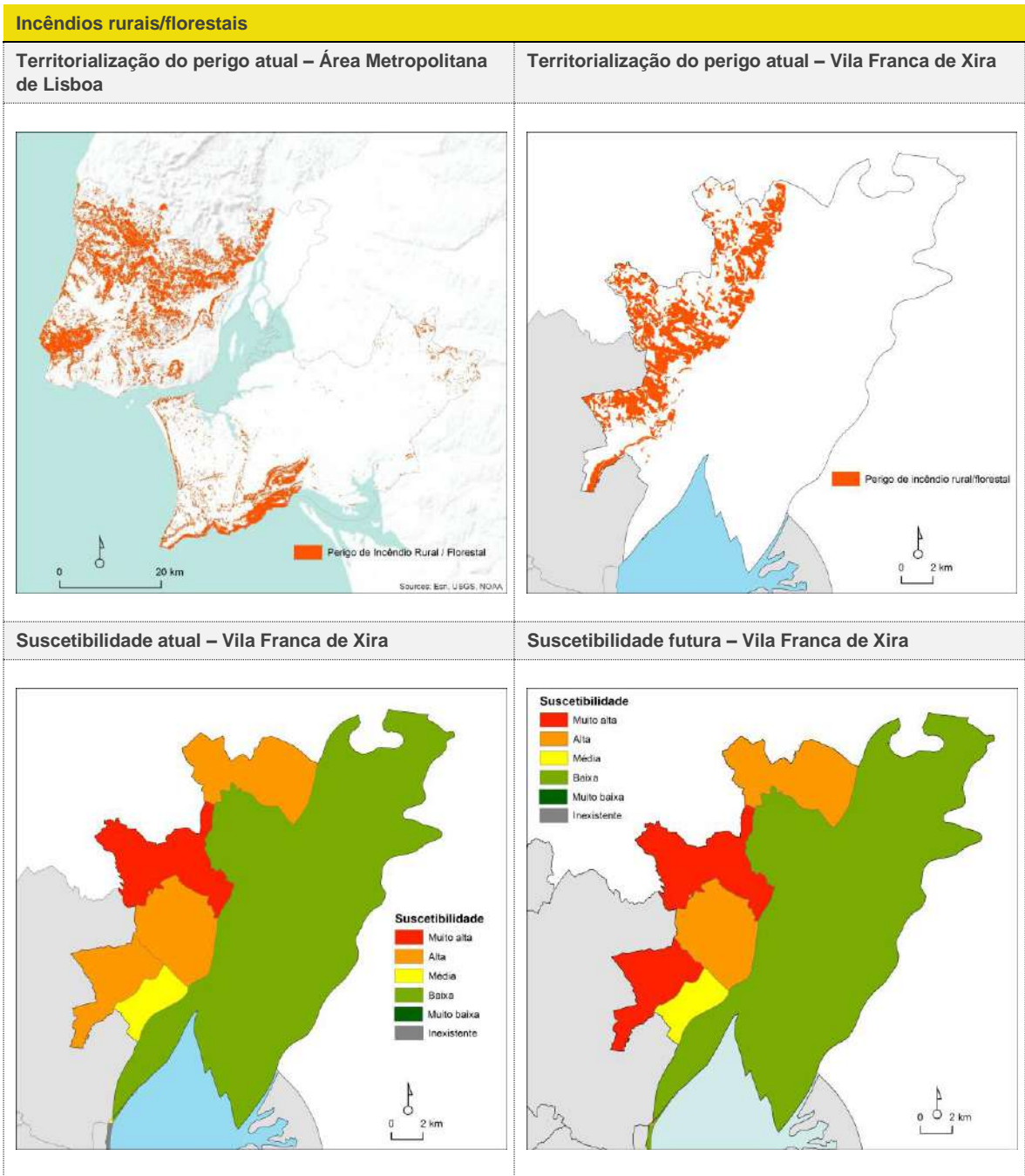


3. Riscos climáticos

No município de Vila Franca de Xira, as cheias progressivas e as inundações estuarinas têm uma expressão significativa no território, afetando a parte leste do município, que corresponde essencialmente à freguesia de Vila Franca de Xira e que tem suscetibilidade muito alta, nas condições atuais e futuras. A freguesia de Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras terá suscetibilidade alta às cheias progressivas e a freguesia de Alverca do Ribatejo e Sobralinho terá suscetibilidade elevada às inundações estuarinas. As cheias rápidas ocorrem ao longo dos leitos de cheia do rio da Silveira, ribeira de Santo António, ribeira de Santa Sofia, vala do Carregado e rio Grande da Pipa, nomeadamente na povoação de Quintas, afetando todas as freguesias do município, com a exceção da freguesia de Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa, que em condições futuras continuará a ter suscetibilidade muito baixa. As freguesias de Vialonga e de Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras apresentam suscetibilidade alta e média a cheias rápidas, respetivamente.

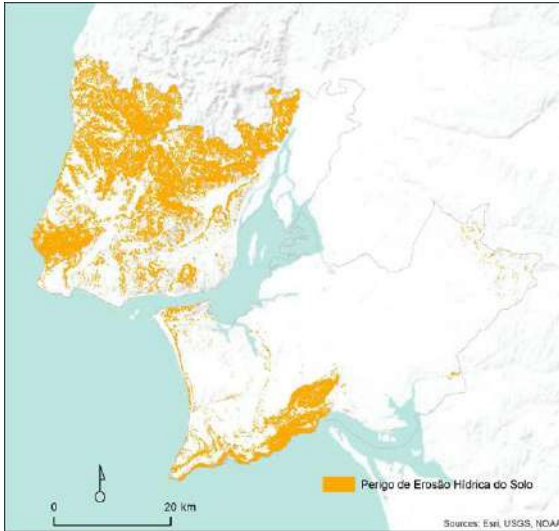
Os incêndios florestais, a erosão hídrica do solo e os movimentos de massa em vertentes afetam as freguesias localizadas no sector ocidental do município. Em condições futuras a suscetibilidade tenderá a agravar-se, devido ao incremento dos parâmetros climáticos associados à temperatura e precipitação abundante projetados para a URCH de Vales do Tejo e Sado, à qual o município pertence. As freguesias de Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras, Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, Alverca do Ribatejo e Sobralinho e de Vialonga, apresentam suscetibilidade alta ou muito alta a estes três perigos. A freguesia de Vialonga, atualmente com suscetibilidade alta, também terá suscetibilidade muito alta no futuro. A freguesia de Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa apresenta suscetibilidade média a incêndios florestais e a movimentos de vertente, enquanto Vila Franca de Xira tem suscetibilidade baixa.

A suscetibilidade ao calor excessivo é atualmente baixa a média no município, aumentando de oeste para leste. No futuro, a suscetibilidade ao calor tenderá a aumentar e todas as freguesias vão apresentar suscetibilidade alta ao calor excessivo. No caso da seca, apenas as freguesias de Vialonga e de Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa apresentam um nível de suscetibilidade médio, enquanto todas as outras freguesias apresentam suscetibilidade alta no futuro. No caso das tempestades de vento, são as freguesias localizadas a oeste que apresentam maior suscetibilidade, nomeadamente a freguesia de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, com nível alto, e as freguesias de Alverca do Ribatejo e Sobralinha e Vialonga, com nível médio de suscetibilidade a ventos fortes.

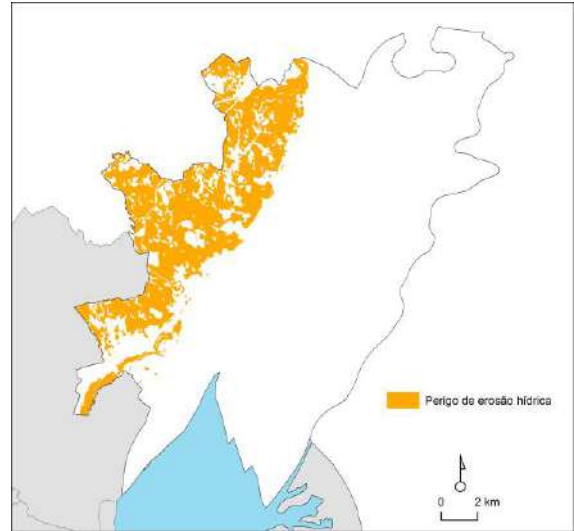


Erosão hídrica do solo

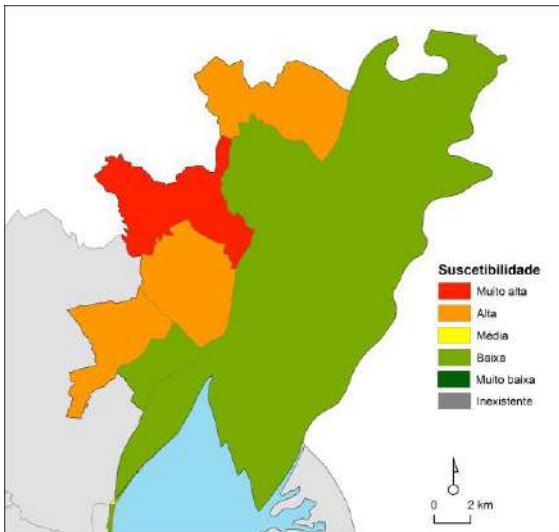
Territorialização do perigo atual – Área Metropolitana de Lisboa



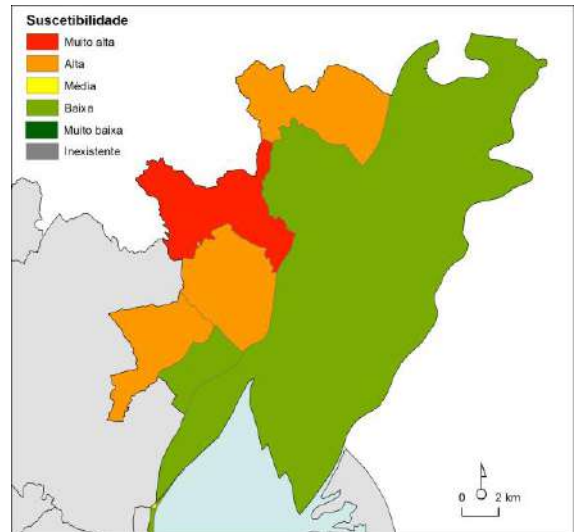
Territorialização do perigo atual – Vila Franca de Xira

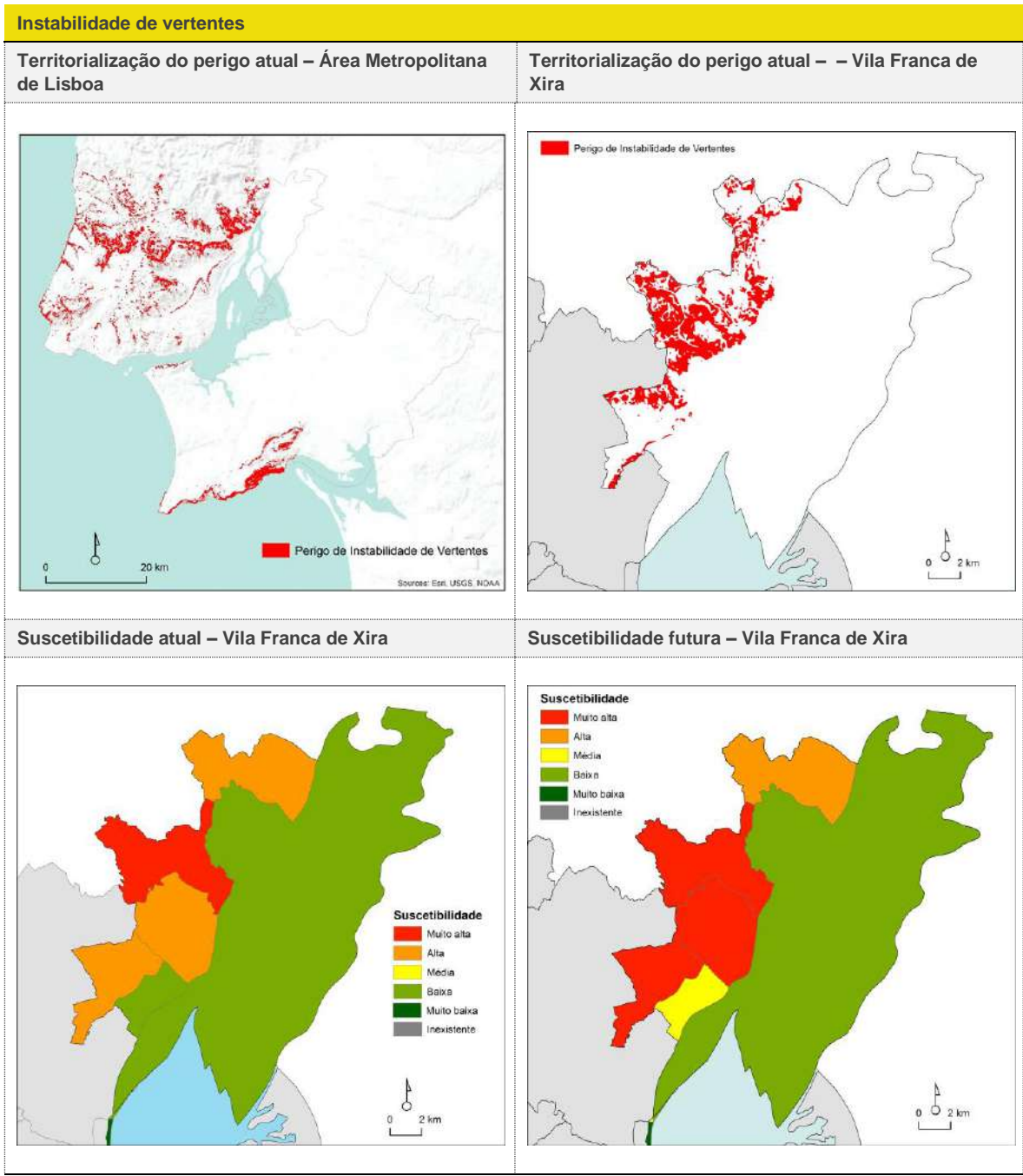


Suscetibilidade atual – Vila Franca de Xira



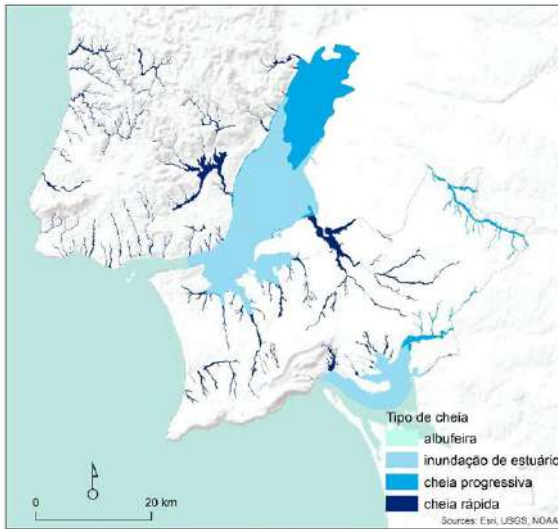
Suscetibilidade futura – Vila Franca de Xira





Cheias rápidas

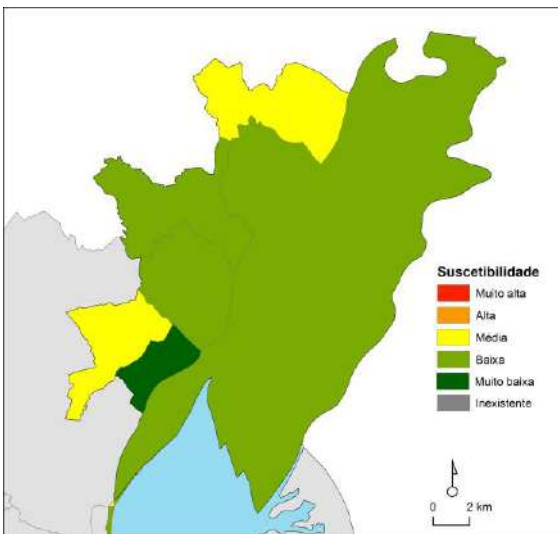
Territorialização do perigo atual – Área Metropolitana de Lisboa



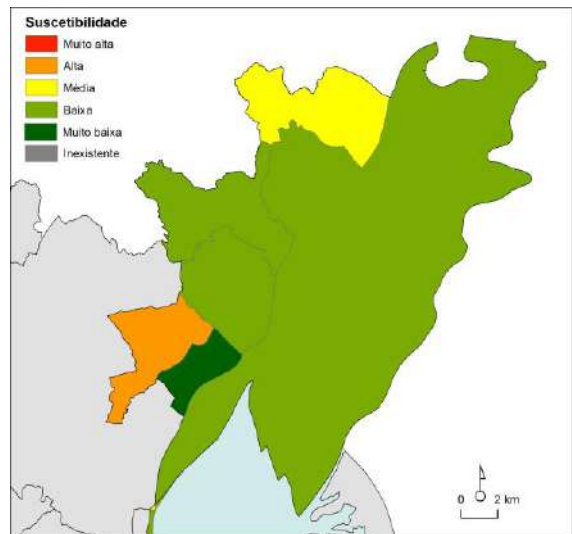
Territorialização do perigo atual – Vila Franca de Xira

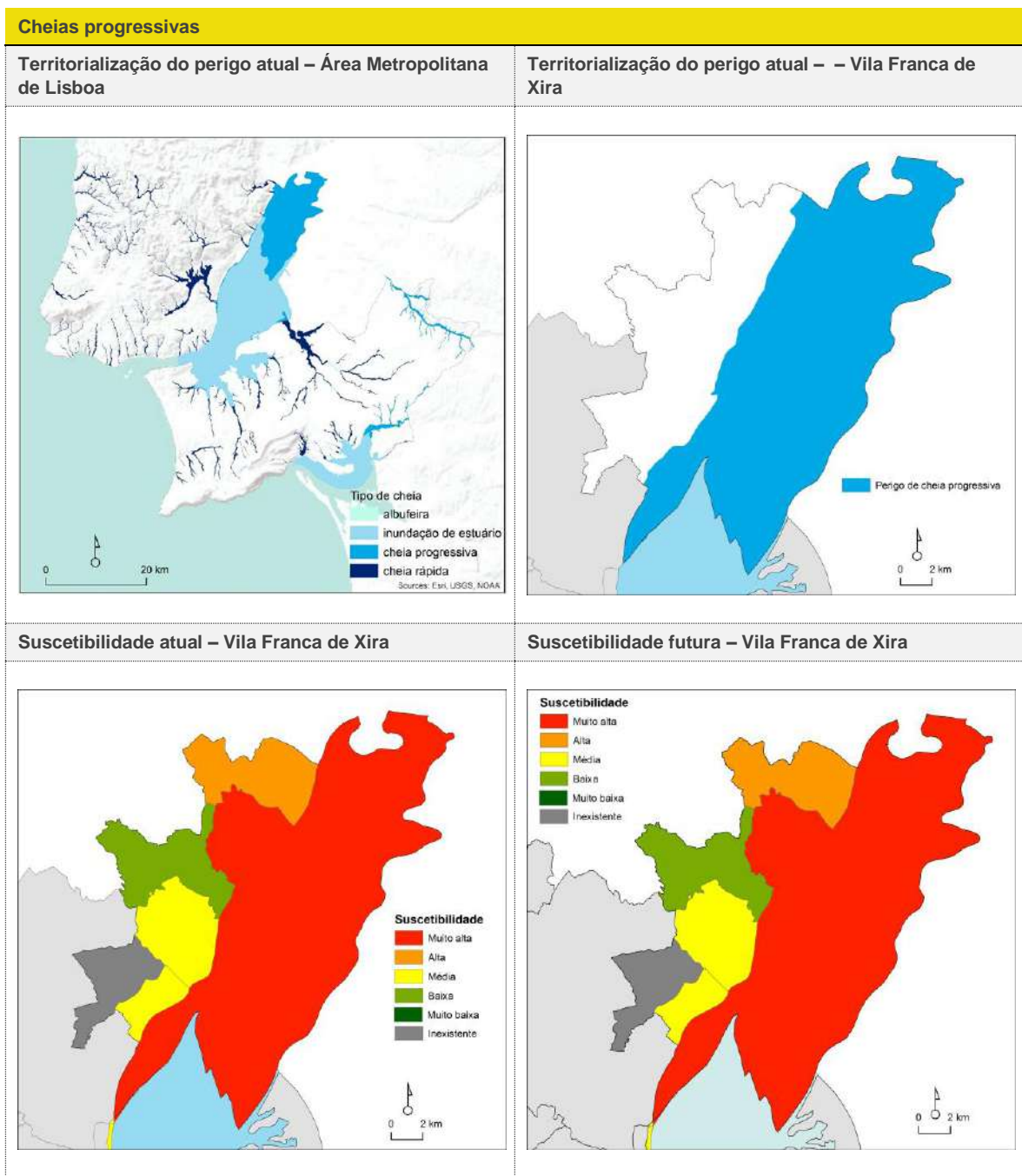


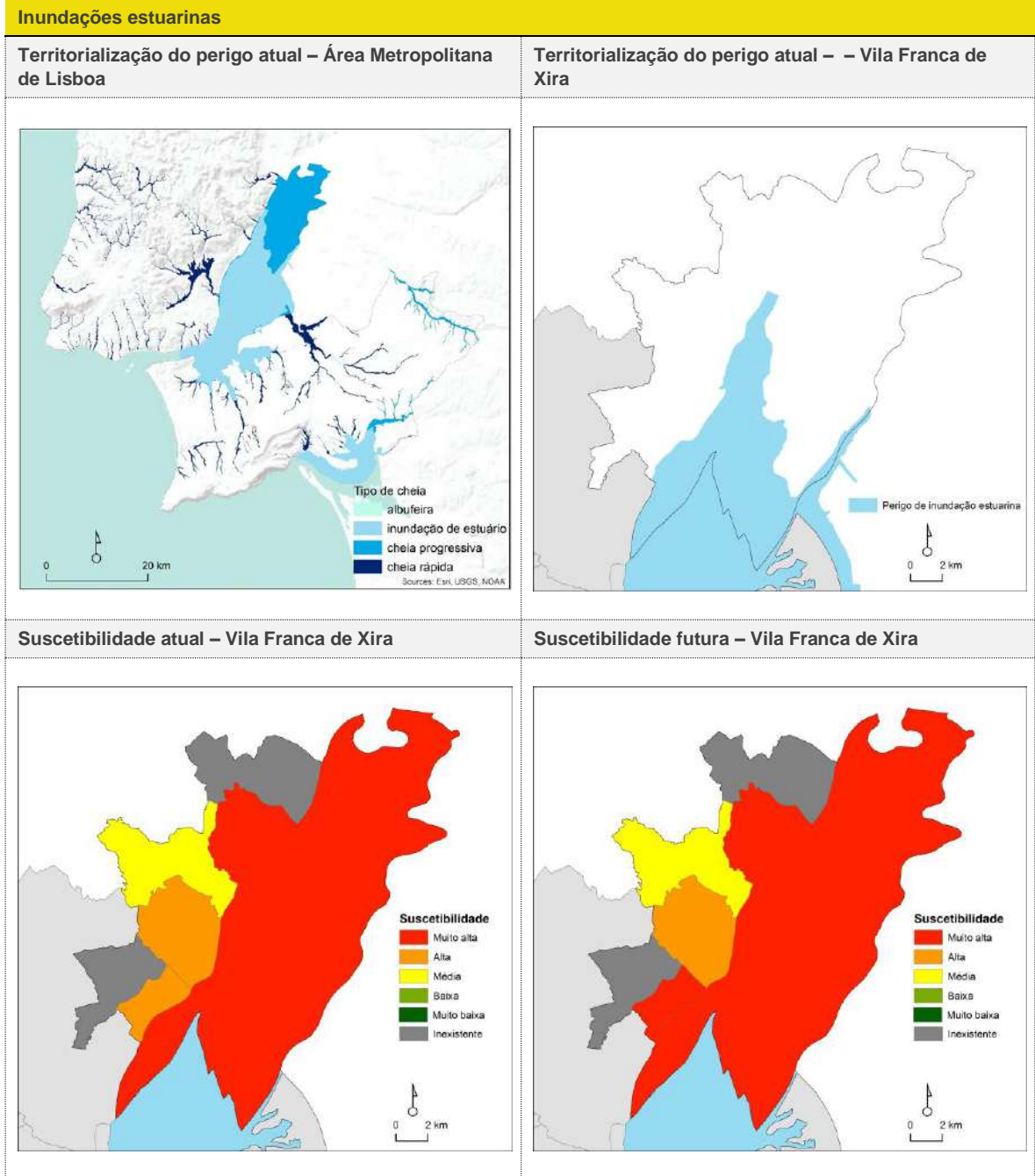
Suscetibilidade atual – Vila Franca de Xira

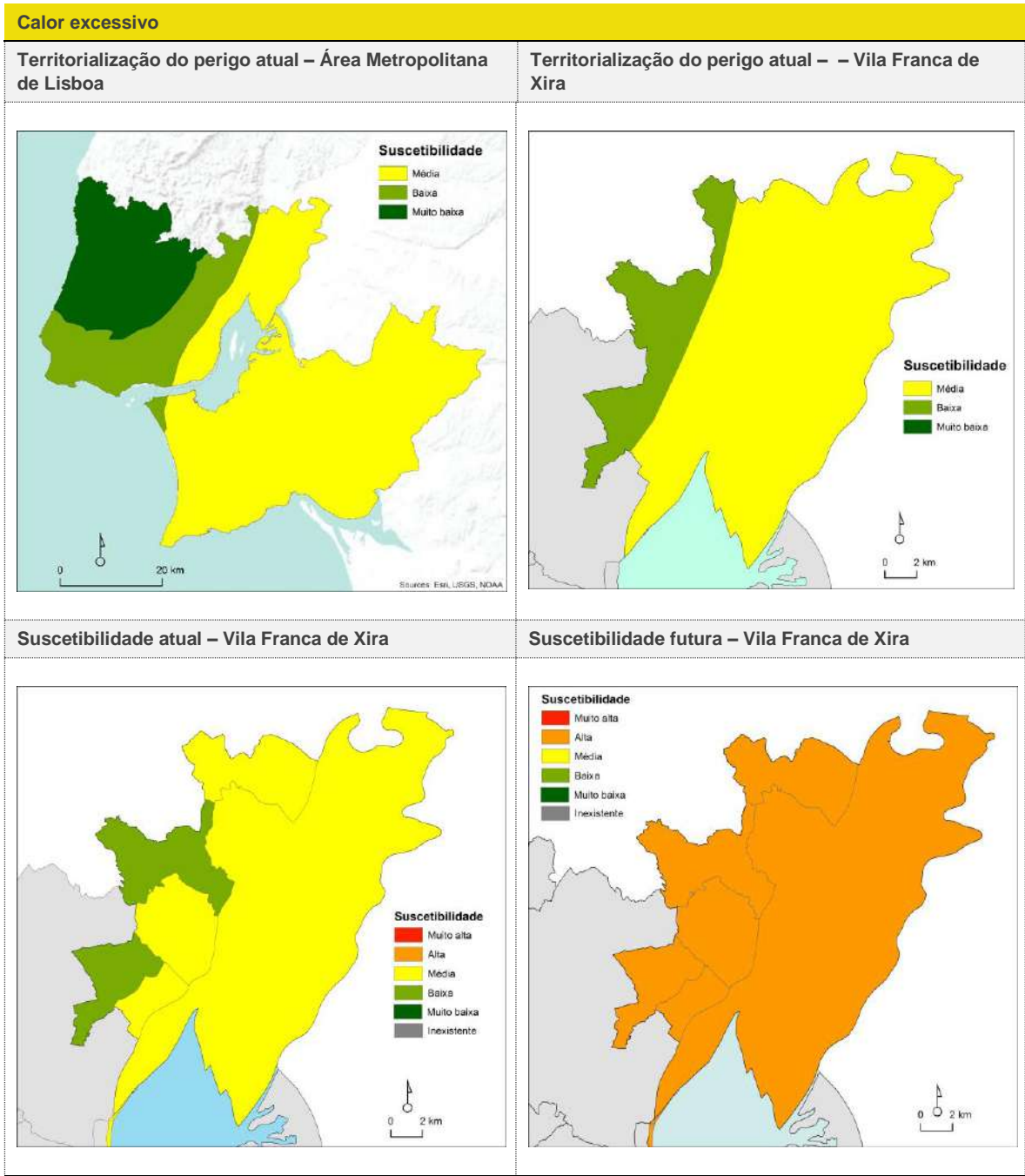


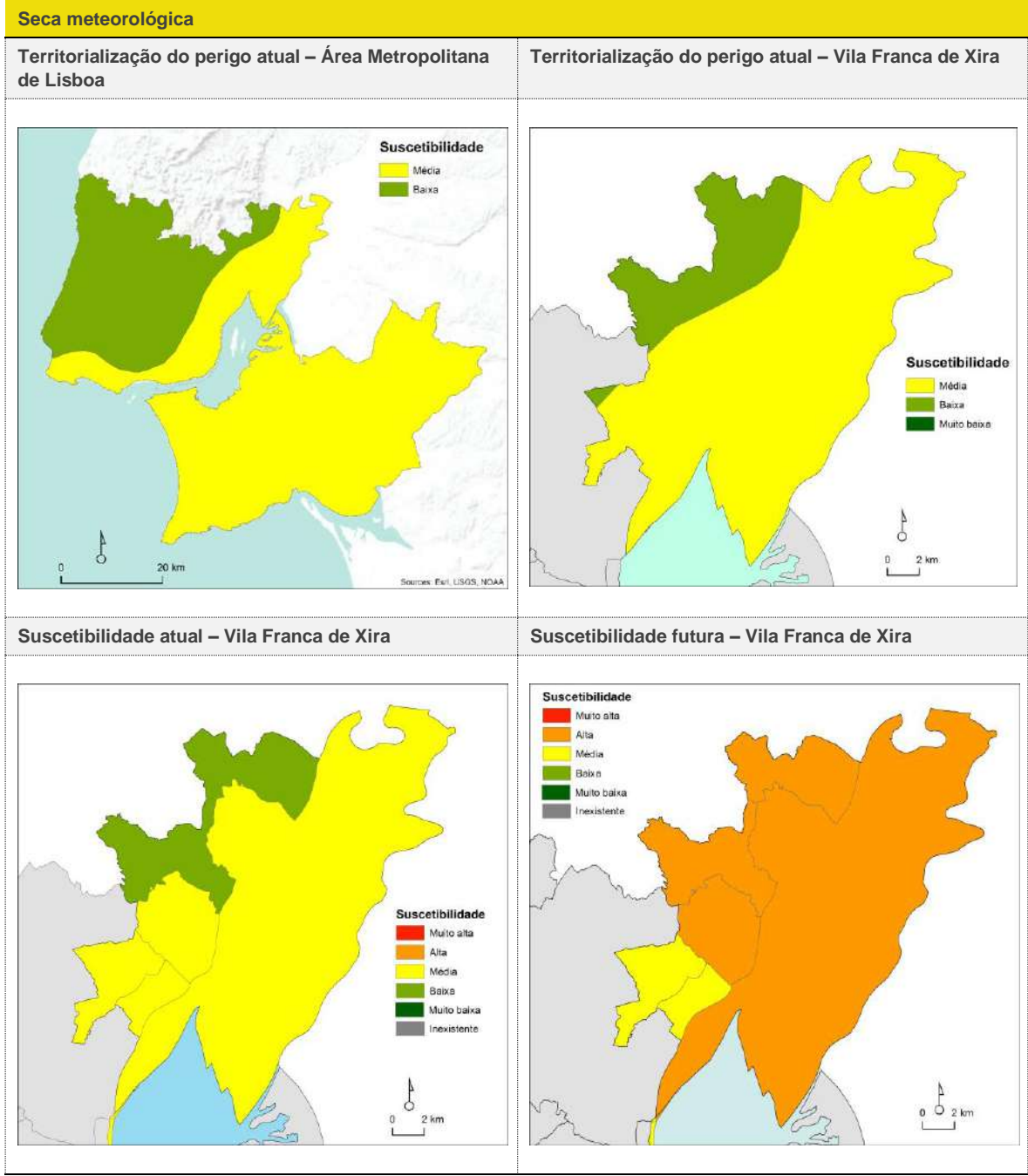
Suscetibilidade futura – Vila Franca de Xira

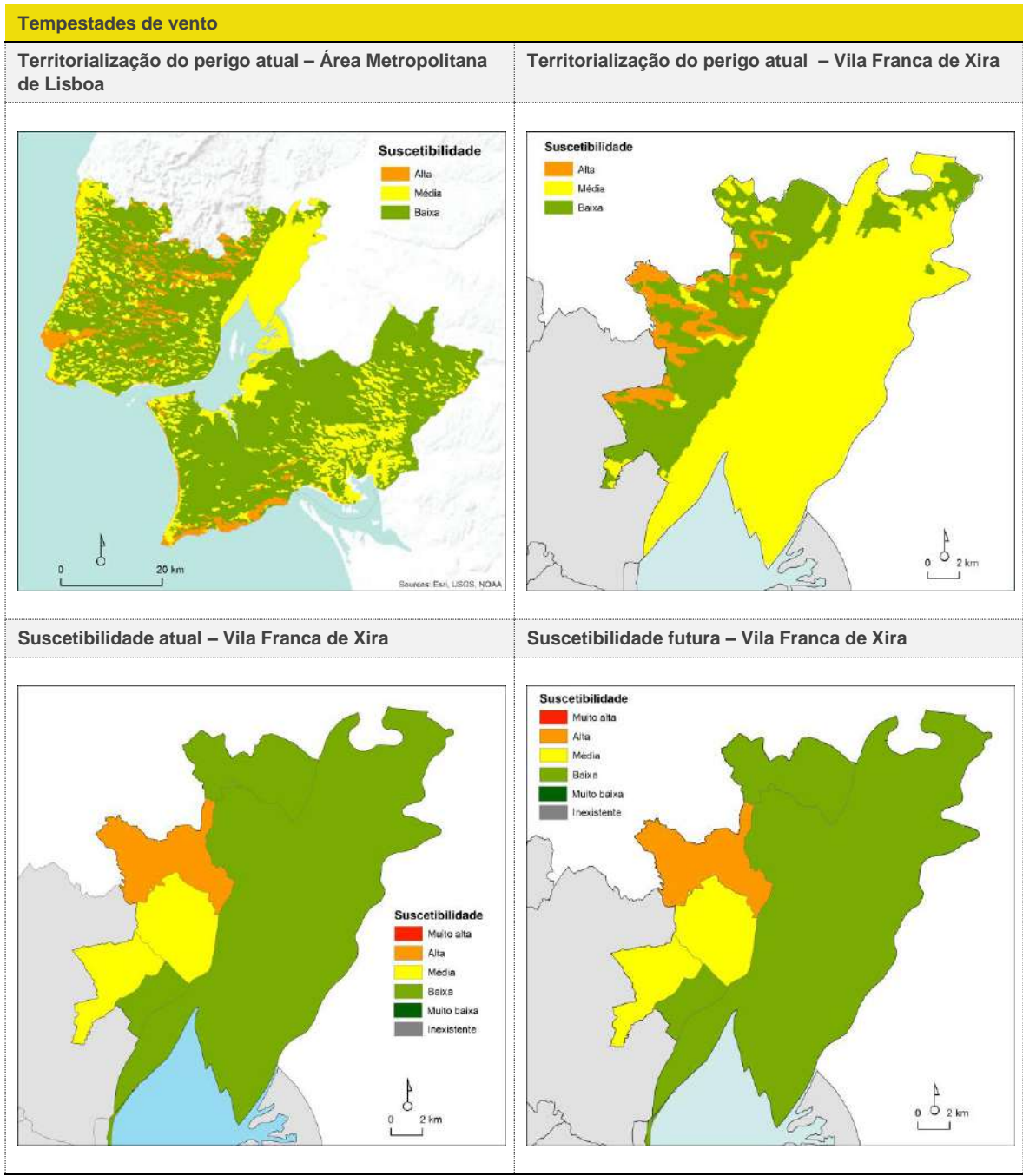


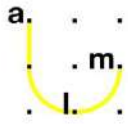












adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 4. Análise de sensibilidade a estímulos climáticos

Cofinanciado por:



4. Análise de sensibilidade a estímulos climáticos

4.1. Agricultura e florestas

A sensibilidade climática para o sector da agricultura e florestas na Área Metropolitana de Lisboa decorre fundamentalmente dos potenciais impactes associados a quatro parâmetros climáticos: (i) tendência verificada e projeções futuras de aumento das temperaturas máximas, com acréscimo do fenómeno de ondas de calor; (ii) tendência verificada e projeções futuras de aumento das temperaturas mínimas, com diminuição muito significativa do número de dias com geada; (iii) tendência verificada e projeções futuras de diminuição da precipitação, com consequente potencial aumento dos períodos de seca e redução da água disponível para rega; e, (iv) intensificação dos eventos extremos de precipitação, tempestades e ventos, com eventuais efeitos na destruição, total ou parcial, de culturas e/ou infraestruturas e equipamentos agrícolas (nos domínios da produção vegetal, como por exemplo estufas e sistemas de rega, e da produção animal, como por exemplo cercas e estábulos).

Em Vila Franca de Xira, de acordo com os dados a carta de uso do solo de 2015, os espaços agroflorestais representavam quase 19.000 hectares, correspondendo a aproximadamente 60% da área total do município. Esta tipologia de espaços contemplava cerca de 90% de superfície agrícola, com aproximadamente 17.400 hectares registados, sendo que a superfície florestal constituía os restantes 10% destes espaços agroflorestais (perto de 1.650 hectares). Importa referir que, de acordo com o recenseamento agrícola de 2009, a superfície agrícola utilizada (SAU) era de 13.432 hectares, cerca de 42% da área total do concelho.

A localização dos espaços agroflorestais do concelho em áreas sensíveis aos estímulos climáticos – designadamente incêndios rurais/florestais, erosão hídrica do solo, inundações estuarinas, secas e tempestades de vento – constituem as situações mais problemáticas associadas às alterações climáticas no sector da agricultura e florestas do município.

Em Vila Franca de Xira, as atividades ligadas à agricultura e florestas são relativamente pouco relevantes para a estrutura económica concelhia. Segundo dados do INE, em 2016, representavam 2% das empresas, 1% do pessoal ao serviço e somente 0,6% do volume de negócios global do concelho; no que diz respeito ao VAB, as empresas representavam 2,6% do VAB metropolitano neste sector (também em 2016).

Em termos agrícolas, as principais ocupações eram relativas a culturas temporárias de sequeiro e regadio (8.136 hectares) – nomeadamente hortícolas para indústria, como tomate e brócolos –, arrozais (4.679 hectares) e pastagens permanentes (2.820 hectares), correspondendo respetivamente a 43%, 25% e 15% dos espaços agroflorestais. Estes espaços localizam-se

predominantemente na freguesia de Vila Franca de Xira, na nascente do concelho e na margem esquerda do rio Tejo, onde se encontra a importante propriedade Companhia das Lezírias, referência incontornável da produção agropecuária e florestal nacional (a maior exploração do país, com 18.000 hectares, que se estende da Lezíria de Vila Franca à Charneca do Infantado, ao Catapereiro e aos Paus das Lavouras e de Belmonte).

Tabela 7. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'agricultura e florestas'

Sector	Agricultura e florestas					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • 19.000 ha de espaços agroflorestais • 490 ha de floresta de folhosas • Maior exploração agropecuária e florestal nacional do país (Companhia das Lezírias, com 18.000 ha) 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa				○	◆	
B. Redução da precipitação				○	◆	
C. Alteração na escala sazonal da precipitação			○		◆	
D. Secas				○		◆
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor					○	◆
F. Alteração na escala sazonal da temperatura			◆	○		
G. Nível médio das águas do mar		○				◆
H. Temperaturas baixas/ondas de frio		○	◆			
I. Gelo/geada/neve		○	◆			
J. Granizo		○	◆			
K. Ventos fortes				○ ◆		
L. Tempestades/tornados/trovoadas					○ ◆	

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa
 ◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

Em termos dos riscos analisados, constata-se que estas áreas agrícolas encontram-se sobretudo mais suscetíveis à erosão hídrica do solo e às tempestades de vento nas freguesias mais a oeste do concelho (em particular na União das Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz), destacando-se na zona este faixas de território mais suscetíveis às inundações estuarinas do Tejo e à seca meteorológica em cenário futuro (principalmente na freguesia de Vila

Franca de Xira); estes últimos consideram-se como os de maior preocupação ao nível de potenciais impactes futuros para a atividade agroflorestal.

No que concerne à área florestal, verifica-se a existência de machas predominantes de folhosas (490 hectares), correspondendo a 2,6% dos espaços agroflorestais, cuja presença no território concelhio encontra-se na zona oeste do concelho.

Esta área, no quadro das projeções dos riscos municipais, encontra-se bastante condicionada ao risco de incêndio rural/florestal (abrangendo mais de 75% dos espaços florestais, classificados com um grau de perigosidade de elevado ou muito elevado), nomeadamente nas quatro freguesias que configuram o confinamento oeste do concelho (em particular na União das Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz e em Vialonga).

Por último, de referir ainda que o risco climático associado à alteração da escala sazonal da temperatura não apresenta especial significado face aos sistemas produtivos maioritariamente instalados, assim como o aumento das temperaturas mínimas e a redução do número de dias geada e granizo pode mesmo constituir uma oportunidade ao nível do reforço/introdução das atuais/novas culturas horto-industriais e de hortícolas para fresco.

4.2. Biodiversidade e paisagem

Concelho de Vila Franca de Xira destaca-se no contexto metropolitano pela sua importância em termos da conservação da biodiversidade, devido ao facto de incluir parte significativa do troço montante do estuário do Tejo e de abranger as seguintes áreas classificadas: Sítio Estuário do Tejo (40 % do concelho); Zona de Proteção Especial Estuário do Tejo (28 % do concelho). Integra ainda a Reserva Natural do Estuário do Tejo e está parcialmente classificado no sítio Ramsar Estuário do Tejo. Em geral, a sensibilidade de uma boa parte da biodiversidade presente, pode ser considerada como elevada.

A aspeto mais relevante consiste na atual sensibilidade das áreas de sapal e de lodos a descoberto durante a maré baixa, à subida do nível do mar (a qual tem sido sustentada ao longo das últimas décadas) (Psuty *et al.* 1982, Moreira 1992, Dias 2004), devido ao seu confinamento. A subida do nível do mar tem como consequência, em condições naturais, uma subida do sapal (acrecção vertical) e expansão horizontal (para o interior do continente) (Rooth *et al.* 2003; Cahoon *et al.* 2002, Moreira 1992). Desta forma, se sucedesse uma gestão da faixa estuarina compatível com este modelo, a resposta do sapal e lodaçais poderia ser de forma a acompanhar o previsível aumento do nível do mar. No entanto, a construção dos diques (desde a idade média) que reclamaram áreas muito substanciais aos sapais (Moreira 1986, 1992, Almeida *et al.* 2014) impõem uma barreira artificial à sua dinâmica natural. Desta forma, consideramos que estes ecossistemas se encontram, na atual situação, numa posição de extrema vulnerabilidade e, portanto, embora teoricamente pudesse, (do ponto de vista potencial), apresentar uma sensibilidade não muito alta, na atual situação esta pode ser considerada como de elevada sensibilidade. A diminuição das áreas de

intermareal tem consequências graves para a conservação das aves aquáticas no contexto europeu, devido à importância deste estuário para este grupo de vertebrados.

Apresentam também sensibilidade moderada as únicas ocorrências de azinhais basófilos da Área Metropolitana de Lisboa (nas colinas calcárias anexas a Vila Franca/Alhandra) as quais têm sido particularmente sensíveis à ocorrência de fogos associados principalmente aos períodos de seca e temperaturas elevadas.

Tabela 8. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'biodiversidade e paisagem'

Sector	Biodiversidade e paisagem					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Sapal e lodaçais a descoberto na maré baixa (estuário do Tejo); • Cercais, montados de sobro e sobrais (área do concelho na margem direita do estuário). • Áreas classificadas: Sítio Estuário do Tejo (40 % do concelho); Zona de Proteção Especial Estuário do Tejo (28 % do concelho); • Integra a Reserva Natural do Estuário do Tejo e está parcialmente classificado no sítio Ramsar Estuário do Tejo. 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa		○ ◆		○ ◆		
B. Redução da precipitação				○ ◆		
C. Alteração na escala sazonal da precipitação			○ ◆			
D. Secas				○ ◆		
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor				○ ◆		
F. Alteração na escala sazonal da temperatura		○ ◆				
G. Nível médio das águas do mar				○	◆	
H. Temperaturas baixas/ondas de frio		○ ◆				
I. Gelo/geada/neve		○ ◆				
J. Granizo		○ ◆				
K. Ventos fortes			○ ◆			
L. Tempestades/tornados/trovoadas			○ ◆			

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa

◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

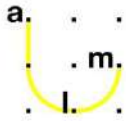
Na margem esquerda do estuário, o concelho abriga cercais (florestas de carvalho-cerquinho *Q. faginea subsp. brotero*), formações reliquais de carácter mesófilo, que se distribuem de forma muito fragmentada. A sua sensibilidade é muito elevada, agravada pela falta de possibilidade de movimentação devido à elevada fragmentação do território e falta de habitat disponível de características favoráveis.

No que respeita aos sobrais e montados de sobreiro em terrenos arenosos, areníticos e de cascalheiras do Mio/Pliocénico e Plio/Plistocénico de carácter acidófilo, a sensibilidade da flora e vegetação é elevada sobretudo aos períodos longos de seca e à recorrência de fogos. O sobreiro apresenta uma tendência para diminuição da área ocupada em todo o concelho (a mortalidade tem sido elevada em períodos de seca prolongada) e não há possibilidade de migração pois não tem habitat acidófilo de maior humidade onde possa refugiar-se. Por outro lado, estudos recentes provam que tanto o excesso de água como a sua falta reduzem substancialmente a vitalidade da árvore o que a torna suscetível à ação da *Phytophthora cinnamomi* (Camilo-Alves et al. 2013) (oomiceto diploide que está entre as mais importantes invasoras do mundo) que conduz à morte da árvore em caso de secas sucessivas. Se observarmos o que tem sucedido nas últimas décadas há uma clara ligação entre secas prolongadas e a morte especialmente elevada dos sobreiros. Também a mudanças de práticas culturais associadas aos montados de sobreiro têm conduzido à destruição do sistema radicular periférico do sobreiro diminuindo drasticamente a vitalidade da árvore (fundamental na absorção de nutrientes e água) (Dinis et al., 2011), contribuindo para um progressivo aumento da sensibilidade da espécie à ocorrência de secas. Na modelação de Benito Garzón et al. (2009) verificamos que todos os sobrais tagano-sadenses tenderão a migrar para norte e/ou áreas de maior altitude como a serra de Sintra, contudo nas areias, arenitos e cascalheiras do Sado e Tejo vão extinguir-se (Neto et al. 2007). Devemos notar que o movimento das plantas em função das alterações climáticas é apenas teórico, pois, na prática, a fragmentação do território poderá impedir esses movimentos e aí a gestão antrópica poderá ser fundamental.

4.3. Economia

A sensibilidade climática das atividades industriais resulta essencialmente dos impactos da ocorrência de eventos climáticos extremos sobre edifícios, infraestruturas e outros ativos económicos. Em Vila Franca de Xira, a indústria apresentava, em 2016, uma importância relevante no contexto da Área Metropolitana de Lisboa (4,6% das empresas, 7,3% do pessoal ao serviço, 6,2% do volume de negócios e 6,8% do VAB do total). A sua importância, em todos os indicadores, destaca o peso que os subsectores metalomecânico, químico e alimentar desempenham, no concelho, composto por algumas médias e grandes empresas, ainda que prevaleça um tecido industrial composto por unidades de pequena dimensão.

Os estabelecimentos deste subsector estão situadas maioritariamente em nove áreas de localização industrial distribuídas ao longo do eixo Sudoeste-Nordeste do concelho, na margem direita do rio Tejo, com dimensões bastante diferenciadas: o Parque Industrial do Cabo, a Zona Industrial do Vale



da Erva, a Zona Industrial de Alverca, a Zona Industrial de Castanheira do Ribatejo, o Parque Industrial Salgados da Póvoa, o Polo Industrial do Forte da Casa, a Zona Industrial da Quinta da Piedade, o Polígono Industrial da Granja e o Parque Industrial Solvay. Para além destas áreas, existem também vários espaços constituídos por algumas parcelas autónomas, com menor expressão, ocupados sobretudo por unidades industriais de pequena e média dimensão. Destaque-se igualmente a existência de parcelas ocupadas apenas por uma unidade industrial, em alguns casos de maior dimensão que algumas áreas de localização industrial, como são os exemplos da Fábrica de Cimento de Alhandra, da Fábrica da Solvay, da Fábrica da Sagres e das OGMA.

Algumas destas áreas são sensíveis a estímulos climáticos. A Zona Industrial de Castanheira do Ribatejo (zona norte), localizada na proximidade da linha de costa do estuário do Tejo, encontra-se parcialmente inserida numa zona de risco de cheia progressiva (configurando, portanto, alguma sensibilidade à potencial ocorrência de cheias lentas) e também, na zona sul, numa área sensível a cheias rápidas, que podem resultar de episódios de precipitação intensa num curto período de tempo. Também a Zona Industrial de Alverca, a Fábrica de Cimento de Alhandra, o PI Salgados da Póvoa, a Fábrica da Solvay e o PI Solvay estão, em parte, em zona de risco de cheia progressiva. A Zona Industrial do Vale da Erva e as OGMA e, no limite do concelho com Loures, o Polígono Industrial da Granja, encontram-se parcialmente em zona de risco de cheia rápida.

A localização das atividades comerciais e de serviços em meio urbano e de zonas comerciais e de espaços empresariais em áreas sensíveis aos riscos climáticos (designadamente inundações e cheias rápidas) constituem as situações mais problemáticas associadas às alterações climáticas no subsector do comércio e serviços, sendo por isso uma vulnerabilidade comum às diversas centralidades terciárias existentes na Área Metropolitana de Lisboa.

Em Vila Franca de Xira, as atividades de comércio e serviços são muito relevantes para a estrutura económica concelhia, ainda que tenham uma expressão reduzida ao nível da Área Metropolitana de Lisboa (representavam, em 2016, 3,4% das empresas, 2,6% do pessoal ao serviço, 1,6% do volume de negócios e 1,9% do VAB do total metropolitano). A localização de atividades de comércio, designadamente nos pisos térreos de edifícios com diferentes utilizações – sobretudo habitação – e de atividades de serviços ocorre nas várias aglomerações urbanas como, para além da sede de concelho, Alhandra, Calhandriz, São João dos Montes, Alverca do Ribatejo, Sobralinho, Castanheira do Ribatejo, Cachoeiras, Póvoa de Santa Iria, Forte da Casa e Vialonga, dispersas por todo o concelho. Paralelamente, localizam-se em Vila Franca de Xira diversos espaços constituídos por várias parcelas autónomas, ocupados predominantemente por atividades comerciais de pequena e média dimensão e quatro áreas de localização empresarial (Parque Empresarial da Granja, Parque Ribatejo Retail Center, Alverca Retail Park e Alverca Park), para além da Plataforma Logística Lisboa Norte, na proximidade de Castanheira do Ribatejo.

Algumas atividades de comércio e de serviços localizadas em pisos térreos na proximidade do estuário do Tejo, em particular em Vila Franca de Xira, configuram alguma sensibilidade à potencial ocorrência de cheias progressivas, mais previsíveis e, por isso, menos perigosas que as cheias rápidas. A Plataforma Logística Lisboa Norte é igualmente sensível a este risco climático. Em Castanheira do Ribatejo, Alhandra e no centro de Vila Franca de Xira, algumas atividades de

comércio e de serviços localizadas em pisos térreos encontra-se localizadas em zona de risco de cheia rápida, por acumulação de águas pluviais ou insuficiências dos sistemas de drenagem e inundação por transbordo de linhas de água nestas zonas historicamente mais vulneráveis. No limite do concelho com Loures, o Parque Empresarial da Granja é igualmente sensível a cheias rápidas.

As implicações das alterações climáticas sobre o turismo são complexas, podendo ser prejudiciais para o subsector devido aos potenciais impactes para a saúde dos turistas (redução da qualidade do ar, aumento do risco de contágio de doenças infecciosas...), à maior probabilidade de ocorrerem desastres naturais (cheias, incêndios florestais e rurais, ...) ou, ainda, em resultado de eventos extremos climáticos (ondas de calor, furacões ou tempestades), impactantes para a procura.

Vila Franca de Xira dispõe de cinco estabelecimentos hoteleiros, com uma capacidade de alojamento de 305 camas (2016), uma expressão bastante reduzida no território metropolitano. Registou, no mesmo ano, 33.892 hóspedes e 54.900 dormidas, num contexto de forte crescimento recente do subsector na Área Metropolitana de Lisboa (25,3% do total nacional das dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2016). Os estabelecimentos hoteleiros não são sensíveis a quaisquer estímulos climáticos.

No contexto do turismo, afigura-se imprescindível incorporar também na análise da sensibilidade climática as dimensões relacionadas com o património histórico e cultural. As alterações climáticas poderão resultar em impactes físicos diretos sobre o património edificado, os equipamentos culturais – como teatros e museus –, e as paisagens culturais. Estes impactes negativos poderão ser o resultado tanto da ocorrência de eventos extremos e repentinos, como precipitação excessiva, tempestades ou vento forte, como de situações que decorrem das mudanças climáticas graduais, menos evidentes, provocando alterações na amplitude dos ciclos de humidade ou da temperatura, por exemplo, com reflexos no património histórico e cultural, designadamente o edificado.

Do património histórico-cultural de Vila Franca de Xira, destacam-se um monumento nacional, 16 imóveis de interesse público e quatro imóveis de interesse municipal (2016).

Do património classificado, o Forte da Calhandriz, o Forte 1.º da Calhandriz ou dos Bragado, o Forte 2.º da Calhandriz ou do Cabeço, o Forte 3.º da Calhandriz, todos das 1.ª e 2.ª Linhas de Defesa a norte de Lisboa durante a Guerra Peninsular das Linhas de Torres (Monumento Nacional), junto do limite do concelho com Loures, bem como o Forte dos Dois Moinhos, o Forte do Moinho Branco ou dos Sinais, a Bateria dos Melros, o Forte Novo da Costa da Freira, o Forte 2.º da Subserra, a Bateria do Casal da Entrega e o Forte Novo da Serra do Formoso, encontram-se na proximidade de pequenas áreas com arvoredos, apresentando, por essa razão, alguma sensibilidade a incêndios rurais. Alguns destes elementos encontram-se em encostas, apresentando também sensibilidade a deslizamento e movimento de vertente.

A Real Fábrica de Atanados da Vila de Povos (monumento de interesse público) e respetiva zona especial de proteção (ZEP), na proximidade de Povos e a Quinta do Bulhaco (imóvel de interesse público) têm envolventes florestadas, apresentando alguma sensibilidade a incêndios rurais, bem como a deslizamento e movimento de vertente. O conjunto constituído pelo Celeiro da Patriarcal, imóvel anexo à fachada posterior, pátio e portal de entrada (imóvel de interesse público) e o

Pelourinho de Vila Franca de Xira (monumento nacional) encontram-se localizados em áreas sensíveis a cheias rápidas.

Tabela 9. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'economia'

Sector	Economia
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Indústria: Zona Industrial de Castanheira do Ribatejo (zona norte), Zona Industrial de Alverca, Fábrica de Cimento de Alhandra, PI Salgados da Póvoa, Fábrica da Solvay e PI Solvay, Zona Industrial do Vale da Erva, OGMA; Polígono Industrial da Granja; • Comércio e serviços: estabelecimentos em pisos térreos em Vila Franca de Xira, Castanheira do Ribatejo e Alhandra; Plataforma Logística Lisboa Norte; Parque Empresarial da Granja; • Património cultural: um monumento nacional, 16 imóveis de interesse público e quatro imóveis de interesse municipal; • Equipamentos culturais: uma Sala de Espetáculos Grande/Sala para Teatro e a Galeria de Arte e uma Sala de Espetáculos Média.

Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa					○	◆
B. Redução da precipitação			○ ◆			
C. Alteração na escala sazonal da precipitação			○ ◆			
D. Secas			○ ◆			
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor			◆	○		
F. Alteração na escala sazonal da temperatura			○ ◆			
G. Nível médio das águas do mar			○	◆		
H. Temperaturas baixas/ondas de frio		○ ◆				
I. Gelo/geada/neve		○ ◆				
J. Granizo		○ ◆				
K. Ventos fortes			○ ◆			
L. Tempestades/tornados/trovoadas			○ ◆			

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa
 ◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

A maioria dos equipamentos culturais existentes no concelho relevantes na ótica do turismo não são sensíveis a quaisquer estímulos climáticos. Excecionam-se a Sala de Espetáculos Grande/Sala para Teatro e a Galeria de Arte, ambos em Alhandra, inseridos em espaços com sensibilidade a cheias

rápidas e a Sala de Espetáculos Média na proximidade de Vala do Carregado, sensível a cheias progressivas.

Da análise realizada, pode concluir-se que – para a sensibilidade dos principais elementos do sector Economia – a precipitação intensa é o risco climático mais impactante.

4.4. Energia e segurança energética

A avaliação da sensibilidade do sector da energia e segurança energética aos estímulos climáticos baseia-se na análise dos registos históricos de eventos climáticos e o seu impacte no sector da energia do município, para identificar o grau em que este sector foi afetado por estímulos relacionados com o clima.

Os estímulos climáticos, em princípio, afetam a procura de energia, nomeadamente para arrefecimento dos edifícios nos períodos de onda de calor, bem como os combustíveis para suprimir necessidades de aquecimento em períodos de vagas de frio, nomeadamente nos edifícios com menor qualidade térmica, bem como podem afetar a eficiência de alguns processos industriais.

Uma análise dos registos históricos dos consumos de energia do município no período 2000-2016, revela um crescimento acentuado desse consumo até 2006 e uma correlação forte do consumo anual de energia elétrica do sector doméstico com o número de residentes e uma correlação fraca e sem significado estatístico (nível de confiança de 5%) para a variação desse consumo com a temperatura média anual e com o poder de compra per capita. No município o consumo de energia elétrica é dominado pelo sector indústria. Estes resultados evidenciam que no passado a correlação dos consumos de energia elétrica do sector doméstico com a temperatura ambiente é reduzido. No entanto, o município tem cerca de 71% do parque habitacional com fraca qualidade térmica (média da Área Metropolitana de Lisboa 70%), 13% dos alojamentos têm ar condicionado (média da Área Metropolitana de Lisboa 12%) e 21% (média da Área Metropolitana de Lisboa 26%) da população é mais sensível aos efeitos do clima (menos de 4 anos ou mais de 65 anos).

No município o consumo de energia do sector doméstico por residente (140.729 residentes) é de 907 kWh/residente (16% do total do município) e inferior (mais eficiente) à média da Área Metropolitana de Lisboa de 1.116 kWh/residente. O consumo de energia dos restantes sectores por volume de negócios das empresas no município é cerca de 223% da média da Área Metropolitana de Lisboa, portanto, significativamente menos eficiente do que a média da Área Metropolitana de Lisboa.

A água distribuída por residente no município sofreu uma redução ao longo do tempo, apresentando uma correlação fraca e sem significado estatístico (para nível de significância de 5%) com a precipitação, não se identificando um impacte energético relevante do clima recente neste subsector. A água distribuída por residente no município é atualmente inferior à média da Área Metropolitana de Lisboa.

Foram identificadas infraestruturas de produção energética situadas no município, com uma potência instalada de fontes de energia renovável de 22,9 MW correspondente a 0,163 kW/residente (média da Área Metropolitana de Lisboa de 0,132 kW/residente). Na Área Metropolitana de Lisboa e no município a capacidade de ER instalada está longe de equilibrar as suas necessidades de energia, havendo o potencial de melhorar a autossuficiência e sustentabilidade pelo incentivo à microprodução, por exemplo, com sistemas fotovoltaicos, eólicos ou aproveitamento de biomassa.

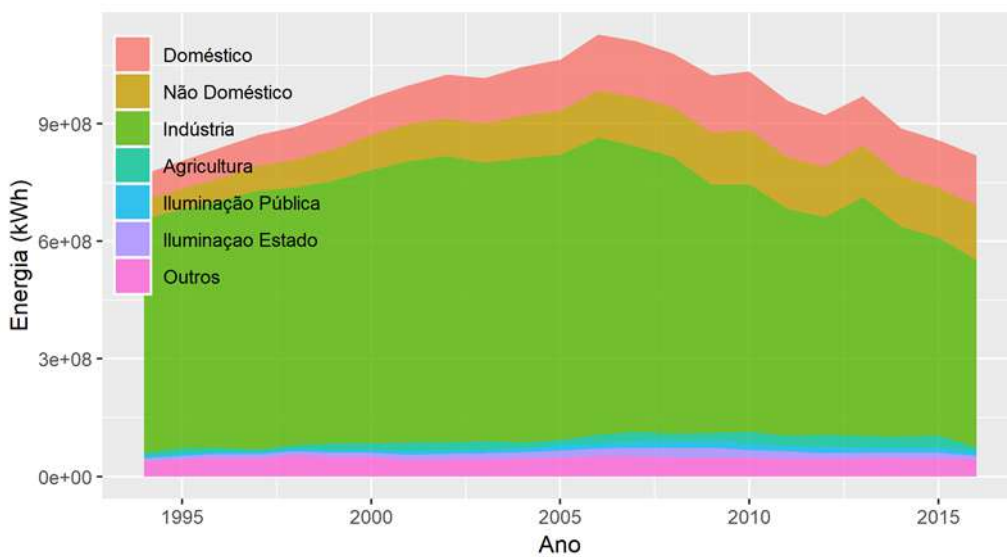


Figura 8. Evolução do consumo de energia elétrica – Vila Franca de Xira (1994-2016)

Fonte: DGEG, elaboração LNEC (2018)

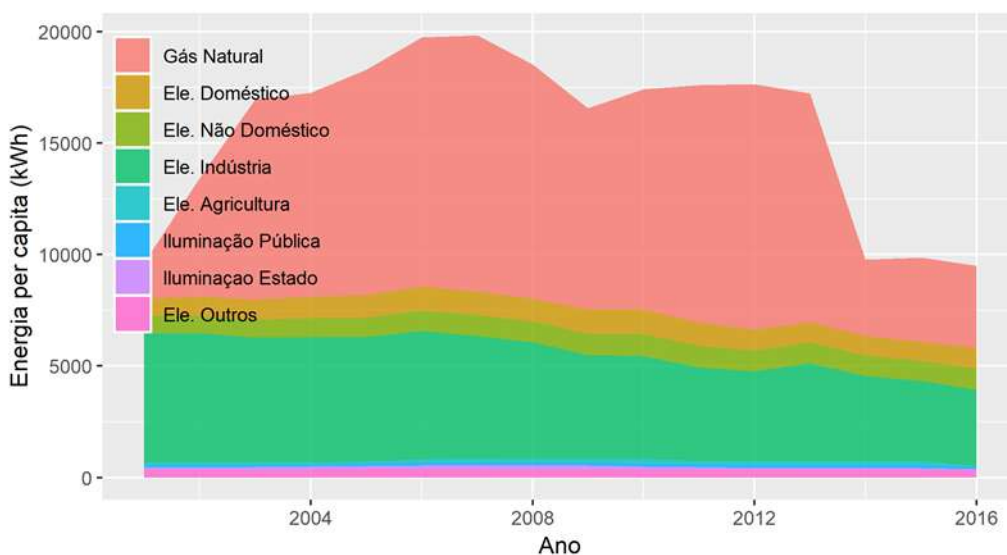


Figura 9. Evolução do consumo de energia per capita – Vila Franca de Xira (2001-2016)

Fonte: DGEG, elaboração LNEC (2018)

A avaliação da sensibilidade aos estímulos climáticos no sector da energia e segurança energética, baseou-se no cruzamento das infraestruturas energéticas com os riscos de tempestades e vento forte, cheias, inundações e deslizamentos.

A identificação de riscos climáticos e o seu eventual impacte nas infraestruturas energéticas pressupõe a georreferenciação dos vários elementos a considerar: linhas de transporte de energia, subestações (SE), rede de gás, armazenagem de combustíveis, centrais de cogeração, parques eólicos, e centrais fotovoltaicas. Todavia, não foi possível obter informação georreferenciada referente a estes elementos².

O município dispõe de três SE (EDP – Alhandra (1114S5140100), Póvoa de Santa Iria (1114S5192200) e Areias (1114S5340500) e de um Posto de Seccionamento (PSec) no Sobralinho.

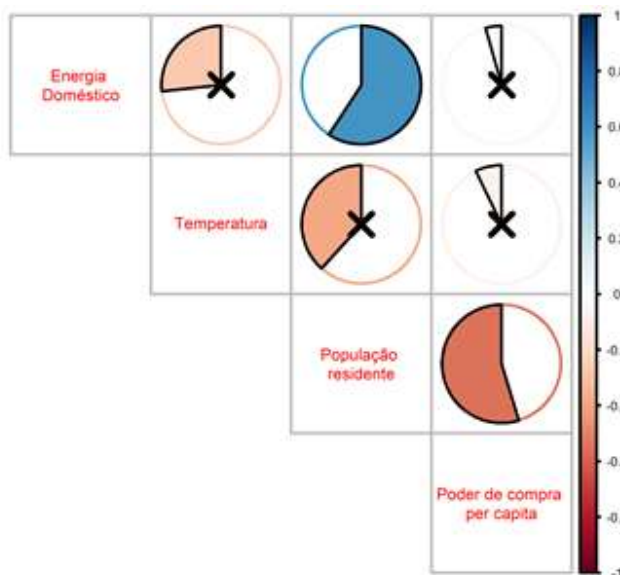


Figura 10. Sensibilidade do consumo de energia elétrica do sector doméstico a fatores climáticos e socioeconómicos (2000-2016) – Vila Franca de Xira

Fonte: Dados INE/DGEG, produção LNEC

No município de Vila Franca de Xira encontram-se instaladas três Centrais Solares (CS) fotovoltaicas (Alhandra, INOV LX e Sta Cruz) num total de cerca de 2MW, dois Parques Eólicos (PE) (V.F. Xira – 12,6 MW, e GI – 6,4 MW) e duas centrais de biogás (CBg) (Mato de Sta. Cruz – 1,7MW e V.F. Xira – 0,2MW). O município dispõe de uma potência instalada de 23 MW, correspondendo a 6% do total da Área Metropolitana de Lisboa.

² O cruzamento de informação dispersa (como, por exemplo, cartas da “EDP Distribuição – Qualidade da Energia”, documentação de avaliação de AIA, sites específicos como www.thewindpower.net ou www.geoapps.dgeg.pt/sigdgeg) com imagens GoogleEarth permitiu georreferenciar a maior parte dos elementos de interesse. A informação disponibilizada pelos Municípios, quando existente, refere apenas as linhas de média tensão e redes locais de abastecimento de gás.

Do cruzamento das infraestruturas energéticas do município com os riscos climáticos da Área Metropolitana de Lisboa, identificam-se as seguintes sensibilidades sectoriais:

- Incêndio – as CS, PE, e o PSec;
- Tempestades de vento forte – as CS, PE e as Cbg;
- Erosão de solos – as CS, PE;
- Deslizamento de solos – as CS, PE;
- Cheias – a SE de Areias e a Cbg de Vila Franca de Xira

Tabela 10. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial ‘energia e segurança energética’

Sector	Energia e segurança energética					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • 71% do parque habitacional com fraca qualidade térmica; • 13% dos alojamentos com ar condicionado; • Infraestruturas sensíveis: Subestação de Areias; centrais solares fotovoltaicas (Alhandra, INOV LX, Santa Cruz); parques eólicos (Vila Franca de Xira e GI); centrais de biogás (Mato de Santa Cruz, Vila Franca de Xira). 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa						○ ◆
B. Redução da precipitação			○ ◆			
C. Alteração na escala sazonal da precipitação		○ ◆				
D. Secas			○	◆		
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor				○	◆	
F. Alteração na escala sazonal da temperatura		○ ◆				
G. Nível médio das águas do mar		○ ◆				
H. Temperaturas baixas/ondas de frio			○	◆		
I. Gelo/geada/neve		○ ◆				
J. Granizo		○ ◆				
K. Ventos fortes			○	◆		
L. Tempestades/tornados/trovoadas			○	◆		

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa

◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

4.5. Recursos hídricos

Os recursos hídricos representam as disponibilidades de águas superficiais ou subterrâneas para satisfação dos usos existentes e previstos. Além dos usos antrópicos, asseguram a sustentação dos ecossistemas dependentes. No âmbito da adaptação às alterações climáticas, o sector dos recursos hídricos tem características específicas, visto não ser uma atividade socioeconómica *per si*, mas antes um recurso que sustenta as diversas atividades que dele necessitam.

O abastecimento público municipal é assegurado essencialmente por recursos superficiais exógenos ao concelho (EPAL), pelo que a utilização dos recursos locais apenas se destina maioritariamente a outros fins.

Este concelho tem características geográficas específicas relacionadas com a proximidade do estuário e a topografia da zona. Tem na margem esquerda a Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, zona muito plana e de baixa cota, onde o abastecimento agrícola é exclusivamente de origem superficial, a partir do rio Tejo. Esta zona encontra-se protegida por diques contra inundações por cheia do rio Tejo ou por inundações estuarinas, proporcionando uma atividade económica intensa. Na margem direita, a realidade é distinta, tendo o abastecimento à agricultura origem superficial e subterrânea.

O concelho de Vila Franca de Xira tem importantes reservas de recursos hídricos subterrâneos uma vez que está incluído nos Aluviões do Tejo e ainda, no seu extremo noroeste, no aquífero Tejo/Sado – Direita. É de sublinhar que, em caso de problema com as origens usuais, as reservas estratégicas da EPAL são subterrâneas, a partir das aluviões do Tejo, localizadas na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira. No concelho de Vila Franca de Xira as águas subterrâneas constituem uma fração menor como origem de água, sendo, contudo, de especial importância para as pequenas povoações. Em caso de necessidade, assumirão, contudo, um papel preponderante para suprir as necessidades de abastecimento público da zona norte da Área Metropolitana de Lisboa. As águas subterrâneas têm tido ainda alguma relevância no abastecimento à indústria, em particular na região de Vialonga, tendo inclusive processos de subsidência sido atribuídos à sobre-exploração das captações de abastecimento à indústria (Lobo-Ferreira *et al.*, 2012).

A análise de sensibilidade a estímulos climáticos baseia-se na análise da disponibilidade deste recurso em termos quantitativos e qualitativos. Estando subjacente ao conceito de “recurso” uma utilização para usos antrópicos, é impossível dissociá-lo dos usos e práticas existentes, sendo por vezes difícil distinguir entre os impactes climáticos e antrópicos. A sensibilidade a estímulos climáticos varia com as características hidromorfológicas das massas de água superficiais ou subterrâneas. Estas duas categorias de águas correspondem a realidades distintas.

A reduzida dimensão das sub-bacias hidrográficas do município, e as características climáticas da região determinam fluxos hídricos superficiais com linhas de água intermitentes, que reagem rapidamente a fenómenos extremos de precipitação (elevada sensibilidade climática). A reduzida garantia de duração média de escoamento significativo inviabiliza economicamente a toma de água direta nos cursos de água com carácter regular bem como o seu represamento em albufeiras, onde

a fraca possibilidade de regularização não permitiria aumentar significativamente a garantia de disponibilidade.

Para as águas subterrâneas os riscos climáticos relevantes são: seca meteorológica, redução da precipitação, alteração na escala sazonal da precipitação e de temperatura e subida do nível médio do mar.

No caso de aquíferos de grande dimensão e capacidade de armazenamento, como é no caso o sistema aquífero das Aluviões do Tejo, a sua sensibilidade à seca é baixa, dependendo os problemas de escassez sobretudo de questões de sobre-exploração. No caso do sistema aquífero Tejo/Sado – Margem Direita, a sua diminuta área de ocorrência no concelho torna esta questão irrelevante, embora seja um sistema aquífero que, tal como as Aluviões do Tejo e pelas mesmas razões, é pouco sensível à seca. As captações mais profundas ocorrem nos terrenos do sistema aquífero Tejo/Sado – Margem Esquerda que é muito pouco sensível à seca e no concelho de Vila Franca de Xira não será sequer sensível dado encontrar-se coberto pelas Aluviões do Tejo. Na zona ocidental do concelho ocupada pela Orla Indiferenciada da Bacia do Tejo, as formações são moderadamente sensíveis à seca.

Para as águas subterrâneas, mais importante do que os eventos extremos (do que recuperam mais ou menos rapidamente) é a variação a longo prazo das normais climáticas de precipitação e também de temperatura (variação das tendências médias) e a conjugação com a evolução dos volumes captados

A sensibilidade à subida do nível do mar ocorre de forma indireta através das inundações estuarinas, representando potencialmente também um risco para a qualidade da água (intrusão salina nas águas superficiais e subterrâneas) bem como para a qualidade dos solos. A consequência destes riscos é expressa pela existência atual ou futura de ocorrência de intrusão salina. Na margem direita do Tejo está reportada intrusão salina nas zonas de Alverca, Alhandra e Vila Franca de Xira (Simões 1998). O aquífero profundo (Tejo/Sado – Margem Esquerda) é, à partida, muito pouco sensível, dado ser coberto pelas Aluviões do Tejo, de considerável espessura, estando, portanto, isolado da superfície. Assim, as Aluviões do Tejo terão sensibilidade moderada nas áreas referidas, e os níveis aquíferos profundos, sensibilidade baixa a muito baixa.

Os restantes riscos climáticos analisados não são relevantes para a sensibilidade climática das massas de água, como recurso hídrico. Contudo, a sensibilidade climática dos recursos hídricos pode ser agravada por uma utilização antrópica indevida, quer pelo excesso de usos consumptivos quer pela rejeição de poluentes de diversas origens.

A sensibilidade climática resumida na Tabela seguinte resulta da análise conjunta dos sistemas hídricos relevantes para o município como recurso (superficiais e subterrâneos).

Tabela 11. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'recursos hídricos'

Sector	Recursos hídricos					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Recursos hídricos subterrâneos: Importantes reservas de recursos hídricos subterrâneos dos Aluviões do Tejo e do aquífero Tejo/Sado – margem direita; zonas de Alverca, Alhandra e Vila Franca de Xira (intrusão salina) Recursos hídricos superficiais: rio Grande da Pipa 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa		○ ◆	◆			
B. Redução da precipitação		○	◆			
C. Alteração na escala sazonal da precipitação			○ ◆			
D. Secas			○ ◆			
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor		○ ◆				
F. Alteração na escala sazonal da temperatura		○	◆			
G. Nível médio das águas do mar		○	◆			
H. Temperaturas baixas/ondas de frio	○ ◆					
I. Gelo/geada/neve	○ ◆					
J. Granizo	○ ◆					
K. Ventos fortes	○ ◆					
L. Tempestades/tornados/trovoadas	○ ◆					

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa
 ◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

4.6. Saúde humana

O impacte das alterações climáticas no sector da saúde pode fazer-se sentir a diferentes níveis, nomeadamente através dos efeitos diretos, indiretos e sociais. Os impactes diretos são os que são resultantes da exposição aos elementos meteorológicos que afetam diretamente a saúde humana. Não obstante a importância dos impactes indiretos e sociais, considera-se que a saúde humana na Área Metropolitana de Lisboa é particularmente sensível aos impactes diretos de fenómenos meteorológicos extremos, nomeadamente os efeitos na mortalidade e morbilidade associados às ondas de calor e de frio.

Reforça-se que os outros riscos climáticos identificados (precipitação intensa; redução da precipitação; alteração na escala sazonal da precipitação; secas; alteração na escala sazonal da

temperatura; nível médio das águas do mar; gelo/geada/neve; granizo; ventos fortes e tempestades/tornados/trovoadas) poderão também apresentar um impacto negativo para a saúde humana. No entanto, considera-se que este impacto se traduzirá por um efeito menos significativo que os eventos térmicos extremos e que, em alguns casos, já se encontram referenciados por outros sectores, como por exemplo, pelo sector da segurança de pessoas e bens.

A sensibilidade para os riscos de extremos meteorológicos (associados ao calor e ao frio excessivo) é maior na população idosa, que resida sozinha ou isolada, com comorbilidades e/ou com algum tipo de incapacidade.

Vila Franca de Xira enquadra-se na unidade climática de resposta homogénea (URCH) de Vales do Tejo e do Sado. Para esta URCH, o estudo de contextualização climática permitiu identificar para o período 1971 a 2016, uma tendência positiva no aumento do número de eventos extremos de calor (+0,6 ondas de calor/ano), como também no número de dias médios de cada um destes eventos (+3,13 dias/ano).

Os principais impactes das ondas de calor fazem-se sentir no aumento da morbilidade e mortalidade, em especial nos segmentos da população mais vulneráveis. Desse modo, importa analisar o índice de dependência de idosos, no sentido de expressar a potencial sensibilidade climática da população na Área Metropolitana de Lisboa para este tipo de evento extremo.

Em Vila Franca de Xira, o índice de dependência de idosos apresentava em 2017 o valor de 25,3% – significativamente inferior aos valores registados no mesmo ano para o Continente e para a Área Metropolitana de Lisboa (33,5% e 34,2%, respetivamente).

A variação deste indicador entre 2001 e 2017 permite identificar uma tendência de alteração da estrutura da pirâmide etária, que se caracteriza por um envelhecimento da população, que poderá traduzir-se num eventual aumento da sensibilidade ao calor extremo. O agravamento do índice de dependência de idosos foi identificado em todas as regiões analisadas, sendo, no entanto, significativamente mais acentuado em Vila Franca de Xira do que no Continente e na Área Metropolitana de Lisboa. A variação do índice de dependência em Vila Franca de Xira para o período 2001/2017 foi de 63,2% e na Área Metropolitana de Lisboa superior a 52,7%.

Tabela 12. Indicadores de sensibilidade

Indicadores de sensibilidade	Unidade	Continente	AML	Vila Franca de Xira
Índice de dependência idosos (2001)	Rácio – %	24,6	22,4	15,5
Índice de dependência idosos (2011)	Rácio – %	29,0	28,5	19,6
Índice de dependência idosos (2017)	Rácio – %	33,5	34,2	25,3
Variação do índice de dependência de idosos (01/17)	Rácio – %	36,2	52,7	63,2
Proporção de famílias clássicas unipessoais (>65 anos)	Rácio – %	10,2	10,3	7,2
Proporção pop. residente com pelo menos uma dificuldade	Rácio – %	17,1	15,3	13,5

Em 2011, 7,2% da população residente em Vila Franca de Xira era constituída por famílias unipessoais de indivíduos com idades superiores a 65 anos. Este indicador era significativamente mais baixo em Vila Franca de Xira do que no Continente e na Área Metropolitana de Lisboa onde a proporção de população idosa a residir sozinha registou 10,2% e 10,3%, respetivamente.

A proporção da população residente que apresentava pelo menos uma dificuldade em 2011 indica uma melhor performance neste indicador em Vila Franca de Xira (13,5%) do que no Continente, embora superior à Área Metropolitana de Lisboa. O Continente registava 17,1% da população com pelo menos uma dificuldade e o território da Área Metropolitana de Lisboa registava 15,3%.

Tabela 13. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'Saúde humana'

Sector	Saúde humana					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Índice de dependência idosos (2017) de 25,3 (AML=34,2) Proporção de famílias clássicas unipessoais (>65 anos) de 7,2% (AML=10,3%) Proporção pop. residente com pelo menos uma dificuldade de 13,5% (AML=15,3%) 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa	○ ◆					
B. Redução da precipitação	○ ◆					
C. Alteração na escala sazonal da precipitação		○ ◆				
D. Secas	○ ◆					
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor				○ ◆		
F. Alteração na escala sazonal da temperatura		○ ◆				
G. Nível médio das águas do mar						
H. Temperaturas baixas/ondas de frio					○ ◆	
I. Gelo/geada/neve	○ ◆					
J. Granizo	○ ◆					
K. Ventos fortes	○ ◆					
L. Tempestades/tornados/trovoadas	○ ◆					

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa

◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

4.7. Segurança de pessoas e bens

A análise da sensibilidade a estímulos climáticos permitiu avaliar o número de pessoas, edifícios e alojamentos localizados em áreas suscetíveis a incêndios rurais, cheias rápidas, cheias progressivas, movimentos de massa em vertentes e inundações costeiras (estuarinas). A erosão do litoral rochoso não tem expressão no município de Vila Franca de Xira, tendo como referência a realidade da Área Metropolitana de Lisboa.

As cheias rápidas constituem uma ameaça séria no município, afetando uma população estimada em 4.042 pessoas, 823 edifícios e 2.165 alojamentos, que estão presentes ao longo dos leitos de cheia do rio da Silveira, Ribeira de Santo António, Ribeira de Santa Sofia, Vala do Carregado e rio Grande da Pipa, nomeadamente na povoação de Quintas. As cheias rápidas afetam todas as freguesias do município, com a exceção da freguesia de Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa, atingindo a sua maior expressão nas freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz (2.084 pessoas e 257 edifícios sensíveis) e de Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras (1.231 pessoas e 211 edifícios sensíveis).

As cheias progressivas são geradas pelo rio Tejo e afetam diretamente uma população estimada em 481 pessoas, 334 edifícios e 214 alojamentos. As cheias progressivas são particularmente sensíveis nas freguesias de Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras (273 pessoas e 156 edifícios sensíveis) e Vila Franca de Xira (207 pessoas e 188 edifícios sensíveis).

Tabela 14. Sensibilidade a estímulos climáticos por freguesia do município de Vila Franca de Xira, para a população (Pop.), Edifícios (Edif.) e Alojamentos (Aloj.)

Freguesia	Sensibilidade a incêndios rurais			Sensibilidade a cheias rápidas			Sensibilidade a cheias progressivas			Sensibilidade a movimentos de massa em vertente			Sensibilidade a inundações costeiras e erosão de litoral arenoso			Sensibilidade a erosão de litoral rochoso (arribas)		
	Pop.	Edif.	Aloj.	Pop.	Edif.	Aloj.	Pop.	Edif.	Aloj.	Pop.	Edif.	Aloj.	Pop.	Edif.	Aloj.	Pop.	Edif.	Aloj.
UF Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	325	186	197	2084	357	1051	0	0	0	1240	646	685	0	0	0	0	0	0
UF Alverca do Ribatejo e Sobralinho	101	49	49	53	23	32	0	0	0	132	58	61	0	0	0	0	0	0
UF Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras	124	55	55	1231	211	648	273	156	86	235	111	114	0	0	0	0	0	0
UF Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	6	3	3	0	0	0	1	1	1	6	2	2	1	1	1	0	0	0
Vialonga	39	13	20	278	107	140	0	0	0	99	54	62	0	0	0	0	0	0
Vila Franca de Xira	236	122	142	396	125	294	207	188	127	1017	193	542	11	16	23	0	0	0

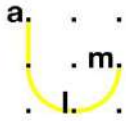
Os movimentos de massa em vertentes são sensíveis em todas as freguesias do município de Vila Franca de Xira, afetando potencialmente uma população estimada em 2.729* pessoas, 1.064 edifícios e 1.466 alojamentos. A instabilidade de vertentes tem maior expressão nas freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz (2.084 pessoas e 357 edifícios sensíveis) e de Vila Franca de Xira (1.017 pessoas e 193 edifícios sensíveis).

Tabela 15. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'segurança de pessoas e bens'

Sector	Segurança de pessoas e bens					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • 4.042 pessoas, 823 edifícios e 2.165 alojamentos sensíveis a cheias rápidas; • 481 pessoas, 334 edifícios e 214 alojamentos sensíveis a cheias progressivas; • 2.729 pessoas, 1.064 edifícios e 1.466 alojamentos sensíveis a movimentos de massa em vertentes; • 831 pessoas e mais de 400 edifícios sensíveis a incêndios rurais; • 2 estabelecimentos de ensino e 4 equipamentos de apoio social sensíveis a cheias e 1 equipamento de apoio social exposto a instabilidade de vertentes. 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexis- tente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa			○ ◆		○ ◆	
B. Redução da precipitação			○ ◆			
C. Alteração na escala sazonal da precipitação			○ ◆			
D. Secas			○ ◆			
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor					○ ◆	
F. Alteração na escala sazonal da temperatura		○ ◆				
G. Nível médio das águas do mar					○ ◆	
H. Temperaturas baixas/ondas de frio			○ ◆			
I. Gelo/geada/neve			○ ◆			
J. Granizo			○ ◆			
K. Ventos fortes				○ ◆		
L. Tempestades/tornados/trovoadas				○ ◆		

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa

◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho



Os incêndios rurais são bastante relevantes, com manifestação de áreas sensíveis em todas as freguesias, podendo afetar cerca de 800 pessoas e mais de 400 edifícios. As freguesias que apresentam as situações mais desfavoráveis são: Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz (325 pessoas e 186 edifícios sensíveis) e Vila Franca de Xira (236 pessoas e 122 edifícios sensíveis).

A sensibilidade às inundações costeiras (estuarinas) é residual e tem expressão somente nas freguesias de Vila Franca de Xira e Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa, onde se estimam 12 pessoas e 17 edifícios afetados.

O Município de Vila Franca de Xira apresenta alguns equipamentos sensíveis em situação de exposição aos perigos considerados, nomeadamente: 6 equipamentos expostos ao risco de cheia (2 estabelecimentos de ensino e 4 equipamentos de apoio social); e 1 equipamento de apoio social exposto ao risco de instabilidade de vertentes. Não é conhecida a localização dos equipamentos de saúde e de ensino.

O risco climático em Vila Franca de Xira é idêntico ao do contexto metropolitano. As precipitações intensas, as temperaturas elevadas/ondas de calor e a subida do nível médio das águas do mar constituem os riscos climáticos mais relevantes no município. O risco é médio nos casos dos ventos fortes e tempestades/tornados/trovoadas. Os restantes riscos climáticos considerados têm uma relevância pouco significativa no sector da Segurança de Pessoas e Bens no município.

4.8. Transportes e comunicações

No concelho de Vila Franca de Xira realizam-se 88.996 deslocações pendulares, para 136.886 habitantes, e verifica-se uma taxa de motorização de 415 veículos/1.000habitantes. O concelho possui também uma rede bem estruturada de transportes dada a sua proximidade a Lisboa. Para além do transporte rodoviário dispõe de transporte ferroviário, nomeadamente a Linha do Norte – que assegura a ligação no corredor Lisboa-Loures-Vila Franca de Xira, assim como às regiões Centro e Norte do país.

A sensibilidade sectorial resulta desde logo de toda a margem norte de Vila Franca de Xira se encontrar ameaçada por risco de incêndio, onde se incluem não só eixos rodoviários de hierarquia superior, mas também estradas de cariz municipal que fazem ligações em zonas rurais.

Por outro lado, Vila Franca de Xira é um concelho onde existem os dois tipos de cheias: as rápidas e as progressivas. As cheias rápidas estão associadas a pequenas bacias hidrográficas enquanto que as cheias progressivas estão relacionadas com o estuário do Tejo. Toda a margem sul do rio Tejo, afeta a este concelho, está sujeito a risco devido às cheias progressivas.

Nesta zona, ao nível da rede viária, encontra-se a A10, que atravessa o concelho, mas que não se encontra em risco, uma vez que a sua construção conteve medidas de mitigação, tendo sido sobrelevada. Por outro lado, a EN10 que também atravessa o concelho, já se encontra em risco, comprometendo a ligação de Vila Franca de Xira para Samora Correia.

Em relação à margem norte do concelho toda a frente ribeirinha sofre da influência tanto das cheias rápidas como das progressivas. A linha ferroviária do troço desde Vila Franca de Xira, seguindo para norte, encontra-se em zona de risco de cheia progressiva. Enquanto que, na área do aeródromo de Alverca, em Alhandra e em Vila Franca de Xira (antes da Estação) a linha ferroviária apresenta exposição a cheias rápidas.

Ainda em relação o risco de cheias rápidas, importa referir que Vila Franca de Xira apresenta riscos para a rede rodoviária nas zonas de Alverca do Ribatejo (junto à zona industrial), em Alhandra (a sul da Igreja Matriz de São João Batista afetando ainda a EN248-3), em Vila Franca de Xira (desde o parque urbano Dr. Luís César Pereira até ao rio) e na Castanheira do Ribatejo (junto a Junta de Freguesia e à Igreja Matriz em direção à zona industrial). Relativamente aos eixos estruturantes deste concelho (A1, A9 e A10) também se verifica a ocorrência deste risco.

Tabela 16. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'Transportes e comunicações'

Sector	Transportes e comunicações					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Rodovias: A1, A9, EN10, EN248-3; Ferrovias: Linha do Norte; Aeródromo de Alverca. 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa				○		◆
B. Redução da precipitação			○ ◆			
C. Alteração na escala sazonal da precipitação			○ ◆			
D. Secas		○ ◆				
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor				○ ◆		
F. Alteração na escala sazonal da temperatura			○	◆		
G. Nível médio das águas do mar				○		◆
H. Temperaturas baixas/ondas de frio		○ ◆				
I. Gelo/geada/neve		○ ◆				
J. Granizo		○ ◆				
K. Ventos fortes			○	◆		

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa

◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho

Neste concelho e junto à A9 existe uma forte tendência para o aluimento de terras quando ocorre pluviosidade intensa. Pelo que, embora este evento não afete a rodovia diretamente uma vez que esta possui drenagem e escoamento adequado, pode afetar indiretamente.

4.9. Zonas costeiras e mar

Vila Franca de Xira possui uma extensa zona ribeirinha. Considerando a Ponte Marechal Carmona (Estrada Nacional 10) como limite norte do estuário do rio Tejo, o município de Vila Franca de Xira possui uma zona costeira estuarina de, aproximadamente, 15,7 km na margem direita e 16,8 km na margem esquerda. Existem ainda três mouchões, ilhas fluviais com utilização tradicional agrícola, o Mouchão da Póvoa, com cerca de cerca de 863 hectares, o Mouchão do Lombo do Tejo, com cerca de 622 hectares, e o Mouchão de Alhandra, com aproximadamente 292 hectares.

A margem esquerda, limitada a sul pelo município de Alcochete, tem uma ocupação agrícola, com uma grande intensidade produtiva, aproveitando os solos sedimentares da Lezíria do Tejo e a abundante irrigação. Existem importantes e extensas áreas húmidas de vazas e de sapal intercaladas por pequenas praias fluviais. Em contraste, na margem direita do estuário do rio Tejo, existe uma ocupação mais urbana, com algumas áreas de elevada densidade urbana, extensas áreas de logística, industriais e militares/aeronáuticas.

Nesta margem, o município é limitado a sul pelo concelho de Loures, junto à localidade de Póvoa de Santa Iria. Aqui, na zona costeira, observa-se uma área com vários armazéns com funções logísticas, uma instalação para produção de microalgas e uma instalação de indústria química. Destacam-se duas áreas de recreio e lazer, o Parque Linear Ribeirinho da Póvoa de Santa Iria e a Praia dos Pescadores. No primeiro, existem alguns cais para embarcações de pesca e, entre os dois espaços, um estaleiro fluvial.

Encontra-se, de seguida, uma considerável área de sapal, natural, interrompida pelo Parque Aeronáutico de Alverca, complexo Militar com a presença de um importante aeródromo que suporta a OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal. Ainda na zona de sapal, a norte do Complexo OGMA, encontra-se outro estaleiro naval. Nas imediações da freguesia de Alhandra, existe um complexo de armazéns e a grande cimenteira (CIMPOR Alhandra). Alhandra possui uma área urbana com habitações e estabelecimentos comerciais, edifícios históricos, passeios ribeirinhos e uma marina, ao longo da margem.

A montante de Alhandra, existe um caminho pedonal ribeirinho, paralela à Linha Ferroviária do Norte, que liga a localidade até à cidade de Vila Franca de Xira. Neste percurso, é possível encontrar áreas de sapal e uma área militar desativada, a antiga Escola da Armada. Já na periferia da localidade, encontram-se campos desportivos, um pavilhão multiusos, o Parque Urbano do Cevadeiro e uma praça de touros. No centro da cidade, a zona ribeirinha possui edificado antigo (habitacional, comercial e cultural), uma marina, o Jardim Municipal Constantino Palha e um pavilhão gimnodesportivo e uma biblioteca. Entre este espaço ribeirinho e a Ponte Marechal

Carmona, existe um cais para embarcações de pesca e uma zona húmida. As suas características biofísicas e ecológicas determinam a existência de uma importante área para a conservação da biodiversidade e preservação de ecossistemas de elevada importância nacional e comunitária. Uma parte do litoral de Vila Franca de Xira, pertencendo à Reserva Natural do Estuário do Tejo e encontra-se classificado pela Rede Natura 2000 (SIC e ZPE).

Geomorfologicamente trata-se de um litoral, com cotas baixas, com uma litologia marcada por materiais brandos, depósitos arenosos e lodosos, praias, aluviões e por vezes por áreas artificializadas nas frentes urbanas da margem direita, construídas por aterros que conquistaram áreas ao rio, que lhe conferem uma elevada sensibilidade aos perigos derivados das alterações climáticas. A Tabela 17 resume as características, biofísicas e humanas, do litoral do município.

Tabela 17. Resumo do Litoral do Município de Vila Franca de Xira

Características do Litoral e da sua Ocupação	
Costa baixa e arenosa	✓
Costa rochosa de arribas	✗
Zonas húmidas e de sapal	✓
Ocupação urbana litoral e/ou ribeirinha	✓
Ocupação litoral agrícola	✓
Lagoas costeiras	✗
Áreas industriais ribeirinhas pesadas ativas	✓
Navegação pesada e áreas portuárias	✓
Litoral com áreas protegidas ou classificadas	✓

As características geomorfológicas e a ocupação antrópica da zona ribeirinha, determinam uma elevada sensibilidade aos vários fenómenos hidrodinâmicos extremos, nomeadamente quando ocorre a coexistência entre o nível de maré elevado com tempestade, sobrelevação de origem meteorológica e cheia, resultando em fenómenos de erosão, galgamento e inundações e intrusão salina. Os episódios de vento e precipitação intensa e concentrada no tempo agravam os fenómenos descritos anteriormente.

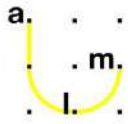
Destaca-se assim, a sensibilidade da zona ribeirinha, das áreas planas e fundos de vale a jusante dos cursos de água, aos perigos de inundações e galgamentos, especialmente se associados a eventos meteorológicos extremos, que na margem norte tem vindo a causar danos em infraestruturas rodoviárias, ferroviárias, infraestruturas e meios de socorro, habitações, comércio, serviços e áreas industriais e logísticas. A ocorrência de fortes chuvadas coincidentes com marés de tempestade (*storm surges*) e forte agitação no Tejo têm levado ao rápido esgotamento da capacidade dos sistemas de drenagem, provocando cheias urbanas, algumas de elevadas dimensões.

Tabela 18. Matriz de avaliação da sensibilidade climática sectorial 'zonas costeiras e mar'

Sector	Zonas costeiras e mar					
Principais elementos sensíveis a riscos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Zona costeira estuarina (rio Tejo): aproximadamente 15,7 km na margem direita e 16,8 km na margem esquerda; Três ilhas fluviais com utilização agrícola: Mouchão da Póvoa, (863 ha), Mouchão do Lombo do Tejo (622 ha) e Mouchão de Alhandra (292 ha) 					
Sensibilidade climática do sector, na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho (escala metropolitana)						
Riscos climáticos	Inexistente	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
A. Precipitação intensa				○ ◆		
B. Redução da precipitação		○ ◆				
C. Alteração na escala sazonal da precipitação		○ ◆				
D. Secas		○ ◆				
E. Temperaturas elevadas/ondas de calor		○ ◆				
F. Alteração na escala sazonal da temperatura		○ ◆				
G. Nível médio das águas do mar					○ ◆	
H. Temperaturas baixas/ondas de frio		○ ◆				
I. Gelo/geada/neve		○ ◆				
J. Granizo		○ ◆				
K. Ventos fortes				○ ◆		
L. Tempestades/tornados/trovoadas					○ ◆	

Legenda: ○ Nível médio de sensibilidade do sector na Área Metropolitana de Lisboa

◆ Nível médio de sensibilidade do sector no concelho



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 5. Capacidade adaptativa

Cofinanciado por:



5. Capacidade adaptativa

No contexto dos 18 concelhos da área metropolitana, Vila Franca de Xira apresenta uma posição intermédia em termos de capacidade adaptativa global. Efetivamente, o índice de capacidade adaptativa do concelho – cujo cálculo resulta da média dos scores de 15 indicadores calculados para todos os concelhos no âmbito do PMAAC-AML – é de 0,30, sendo o 11º valor mais favorável da região.

Tabela 19. Indicadores e índice de capacidade adaptativa: valores e posição relativa no contexto metropolitano

Sector	Indicadores de capacidade adaptativa	Valor	Posição Área Metropolitana de Lisboa
Agricultura e florestas	Proporção de produtores agrícolas singulares (%) com escolaridade de nível secundário ou superior	14,91	6º
Biodiversidade e paisagem	Áreas protegidas (%)	23,2	4º
Economia	VAB/empresa (índice, Área Metropolitana de Lisboa=100) do sector indústria	146	4º
	VAB/empresa (índice, Área Metropolitana de Lisboa=100) do sector comércio	45	9º
	VAB/empresa (índice, Área Metropolitana de Lisboa=100) do sector serviços	63	5º
Energia	Capacidade adaptativa no sector energético	2,8	13º
Recursos hídricos	Garantia intrínseca de disponibilidade de água (AML=100)	57	10º
	Índice de conhecimento infraestrutural	93	12º
Saúde humana	Habitantes por centro saúde do SNS (n.º)	45836	1º
	Proporção (%) de população residente sem ar condicionado	85,5	11º
Segurança de pessoas e bens	Bombeiros/1.000 residentes (n.º)	2	5º
	Bombeiros/população sensível a riscos (n.º)	0,03	15º
Zonas costeiras e mar	Investimento em defesa costeira 2003-2023 (M€)	1	7º
	População residente no litoral “em risco” com mais de 65 anos (%)	25,13	14º
	População residente no litoral “em risco” com ensino superior (%)	9,24	12º
Índice de capacidade adaptativa		0,30	11º

Fonte: INE, APA, PMAAC-AML (2018)

O nível de capacidade adaptativa do concelho é influenciado por um desempenho mais positivo em indicadores associados aos sectores da saúde (1º lugar ao nível metropolitano em número de

habitantes por centro de saúde do SNS), da biodiversidade e paisagem (4º lugar em termos de proporção de áreas protegidas) e da economia (4ª posição no VAB/empresas industriais e 5ª no VAB/empresas de serviços).

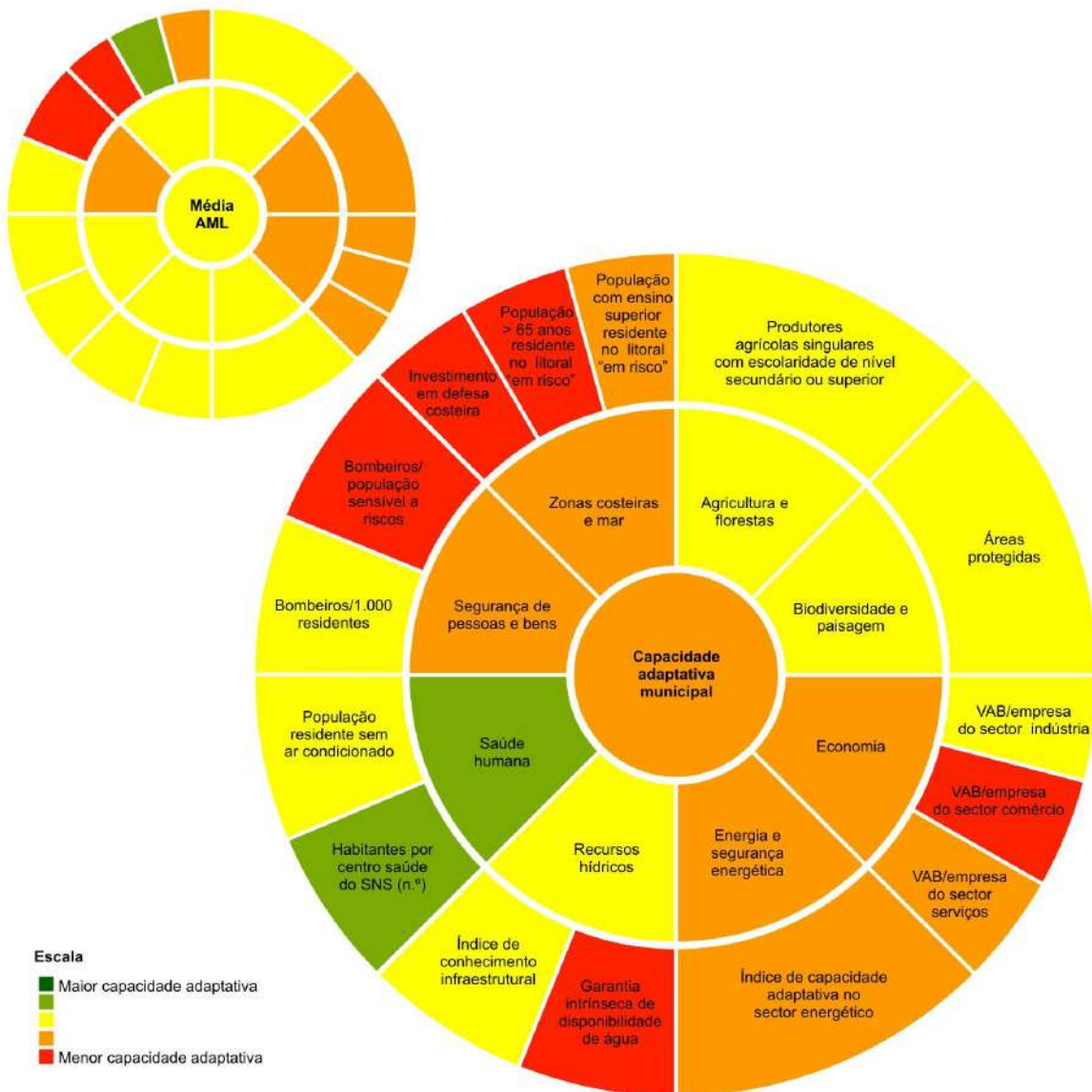
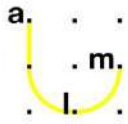


Figura 11. Índice de capacidade adaptativa na Área Metropolitana de Lisboa e no concelho
 Fonte: PMAAC-AML (2018)

Os indicadores onde o concelho tem pior desempenho (e, portanto, onde existe maior necessidade de ser incrementada a capacidade adaptativa), estão associados, primordialmente, ao rácio de bombeiros por população residente em áreas de risco (15º lugar), à capacidade adaptativa do sector energético e aos recursos hídricos, nomeadamente o nível de conhecimento sobre infraestruturas de abastecimento de água em baixa e a garantia intrínseca de disponibilidade de água.



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 6. Impactes e vulnerabilidades climáticas

Cofinanciado por:



6. Vulnerabilidades climáticas atuais e futuras

6.1. Impactes climáticos atuais

A avaliação dos impactes climáticos atuais na Área Metropolitana de Lisboa no âmbito do PMAAC-AML contribui indubitavelmente para traçar uma primeira imagem das consequências do clima atual neste território, em particular dos eventos climáticos extremos. No entanto, os resultados obtidos evidenciam a necessidade de implementar sistemas comuns de monitorização de impactes climáticos à escala metropolitana, suportados nos serviços municipais (e especialmente nos serviços municipais de proteção civil), com a colaboração de outras entidades produtoras de informação de monitorização de situações de emergência a nível nacional, metropolitano e local.

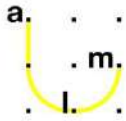
O levantamento sistemático de informação sobre os resultados dos eventos climáticos extremos que afetaram a Área Metropolitana de Lisboa durante o período 2000-2018, realizado por técnicos de todos os municípios metropolitanos, permitiu recolher e sistematizar numa base de dados comum – o Perfil de Impactes Climáticos (PIC) – informação de caracterização e avaliação relativa a 925 eventos que tiveram impactes e consequências mais significativas neste território.

Nas últimas duas décadas foram registados 2 eventos climáticos extremos no concelho de Vila Franca de Xira, associados a precipitação intensa. Estes eventos foram responsáveis por inundações, com consequências avaliadas pelo município como de importância alta.

Tabela 20. Síntese dos eventos climáticos extremos registados no concelho, entre 2000 e 2018

Variáveis	Detalhes das variáveis	Resultados
Eventos climáticos registados (n.º)	Total	2
	Precipitação intensa	2
Impactes climáticos registados (n.º)	Total	2
	Inundações	2
Consequências de eventos climáticos avaliadas com importância alta (n.º)	Total	2
	Precipitação intensa	2

Fonte: PMAAC-AML (2018)



6.2. Vulnerabilidades climáticas atuais e futuras

Devido à sua localização, numa zona mais interior do território metropolitano, e às suas características geográficas, geomorfológicas e aos padrões de uso e ocupação do solo, Vila Franca de Xira constitui-se como um dos municípios da Área Metropolitana de Lisboa em que a vulnerabilidade climática mais se irá agravar ao longo deste século, em resultado das alterações climáticas.

Este agravamento será particularmente evidente ao nível da vulnerabilidade às situações de **calor excessivo** e de **seca meteorológica**.

A distribuição do índice de vulnerabilidade ao **calor excessivo** evidencia atualmente um gradiente de aumento de noroeste para sudeste do espaço metropolitano, sendo predominantemente baixo ou muito baixo nos concelhos litorais da margem norte e médio nos concelhos da margem sul, com exceção da freguesia de Vila Franca de Xira. Este padrão espacial deverá manter-se no futuro. Todavia, os níveis de vulnerabilidade serão mais acentuados, originando que com exceção da freguesia de Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa, que passará a ter um nível de vulnerabilidade médio, todas as demais freguesias do concelho atingirão um nível elevado.

A evolução projetada e o padrão espacial da vulnerabilidade à **seca meteorológica** são relativamente semelhantes. Contudo, neste caso assume especial importância a sensibilidade do território a este risco climático. Naturalmente, a área da lezíria é especialmente sensível a este risco climático, dada a expressão do uso agrícola e devido ao tipo de culturas praticadas. Este facto explica que a freguesia de Vila Franca de Xira seja a mais vulnerável da Área Metropolitana de Lisboa a este tipo de risco, situação que se manterá no futuro, em resultado do agravamento da vulnerabilidade para um nível máximo.

A evolução destas duas vulnerabilidades no concelho deve ser lida de forma conjugada com o agravamento da vulnerabilidade ao risco de **incêndio florestal e rural**, designadamente nas freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz e de Vialonga, dado que as primeiras irão potenciar a segunda, reforçando os níveis de vulnerabilidade muito elevados e elevados, respetivamente, que se projetam para estas freguesias.

Este sector do concelho verá também a vulnerabilidade à **instabilidade de vertentes** sofrer um agravamento significativo, nomeadamente nas freguesias de Vialonga e Alverca do Ribatejo e Sobralinho, em que essa vulnerabilidade passará de baixa para média. No entanto, é a freguesia de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz que deverá merecer maior atenção, dado tratar-se, da mais vulnerável na Área Metropolitana de Lisboa.

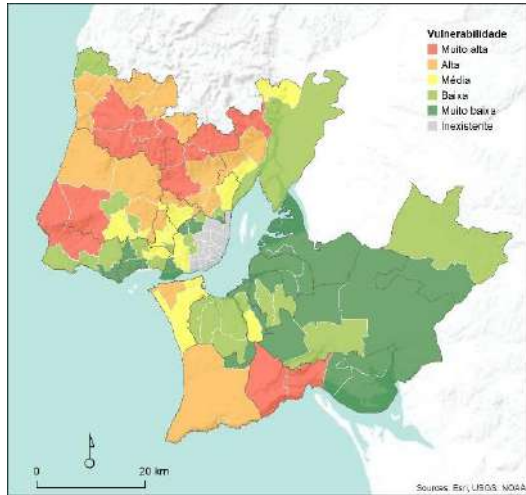
No que respeita à vulnerabilidade às **cheias rápidas, cheias progressivas e inundações estuarinas**, as zonas baixas da Área Metropolitana de Lisboa serão especialmente afetadas pelo aumento das situações de precipitação elevada e temporalmente concentrada e pela subida do nível médio do mar. Por esse facto, as freguesias de Vila Franca de Xira e Póvoa de Santa Iria e Forte

da Casa que atualmente já apresentam um índice de vulnerabilidade elevado ou muito elevado, em alguns destes riscos, verão a sua vulnerabilidade agravada.

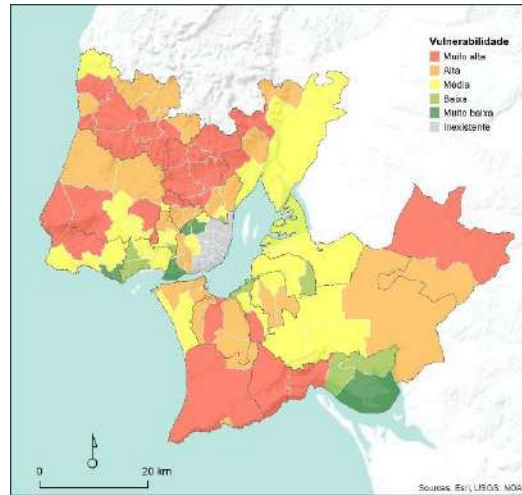
Já no que concerne à vulnerabilidade à erosão hídrica do solo ou a tempestades de vento não se projetam alterações significativas no concelho de Vila Franca de Xira, devendo a quase totalidade das freguesias permanecer no futuro com os níveis de vulnerabilidade baixos que denotam atualmente.

Incêndios rurais/florestais

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa



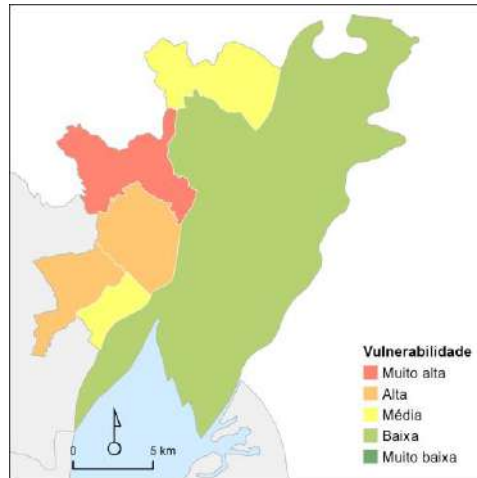
Parâmetros de vulnerabilidade climática

Risco e sensibilidade climática por freguesia

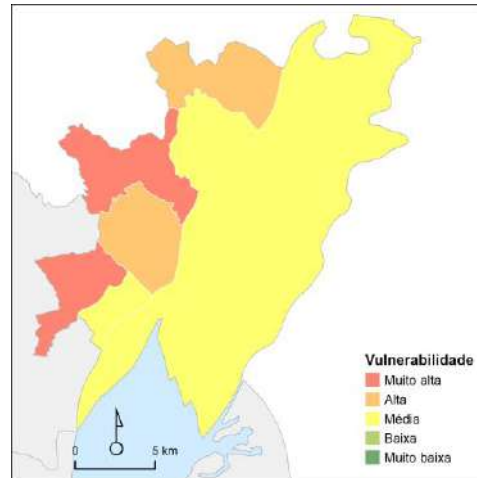
	Risco		Sensibilidade (1)					
	Risco atual	Risco futuro	A	B	C	D	E	F
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,6	0,9	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,4	0,6	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2
Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras	0,3	0,6	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0
Vialonga	0,6	0,8	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Vila Franca de Xira	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1

(1) Elementos sensíveis a fogos florestais: A) Floresta; B) Património classificado; C) Valores ecológicos; D) Alojamentos; E) População; F) Infraestruturas de transporte

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira

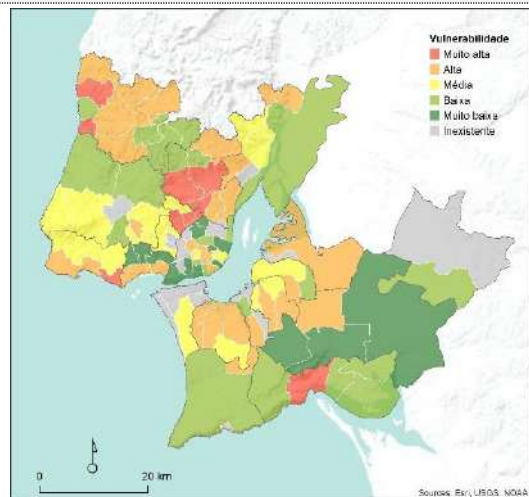


Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

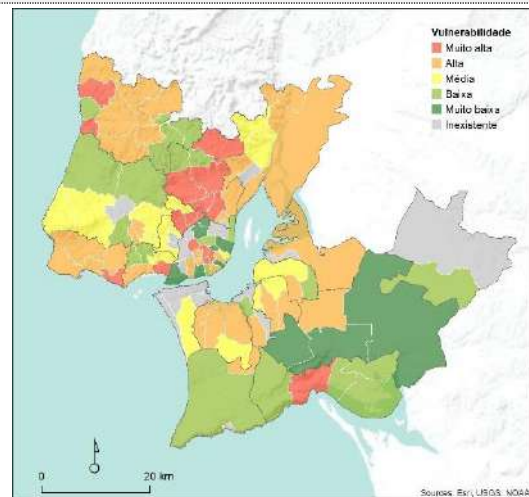
Áreas protegidas	Capacidade adaptativa				
	VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Bombeiros/pop. sensível	Bombeiros/1.000 hab.
0,4	0,4	0,1	0,3	0,6	0,0

Cheias rápidas

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa



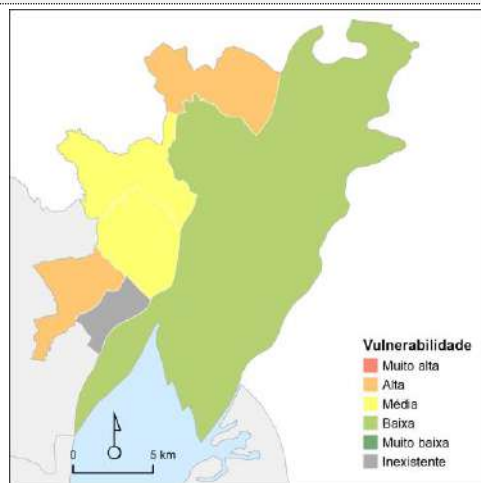
Parâmetros de vulnerabilidade climática

Risco e sensibilidade climática por freguesia

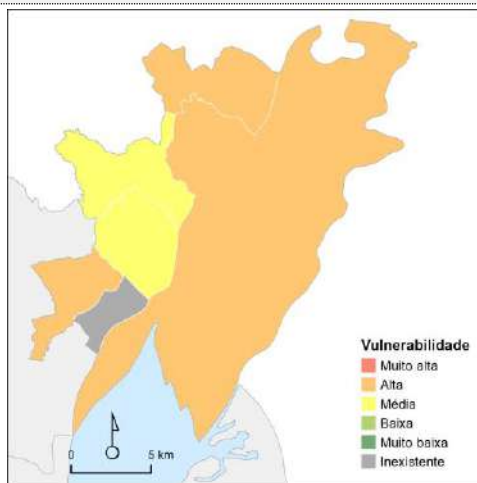
	Risco		Sensibilidade (1)				
	Risco atual	Risco futuro	A	B	C	D	E
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,4	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,4	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
Castanheira do Ribatejo e Cacheiras	0,6	0,6	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa							
Vialonga	0,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vila Franca de Xira	0,2	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	1,0

(1) Elementos sensíveis a cheias: A) Património classificado; B) Zonas de localização de atividades económicas; C) Alojamentos; D) População; E) Infraestruturas de transporte

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira

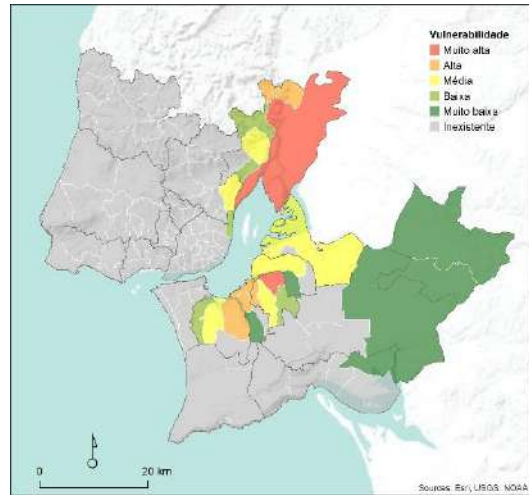


Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

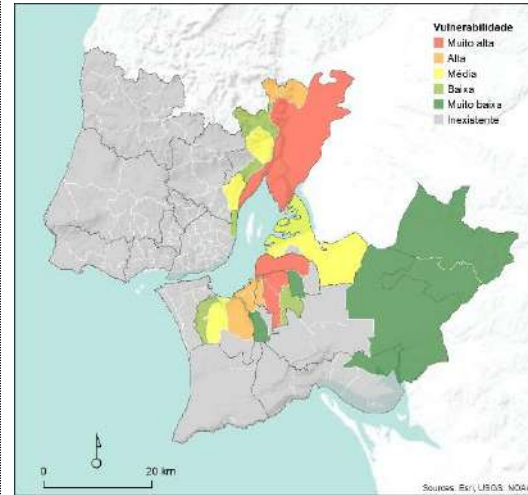
Capacidade adaptativa				
VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Bombeiros/pop. sensível	Bombeiros/1.000 hab.
0,4	0,1	0,3	0,6	0,0

Cheias progressivas

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa

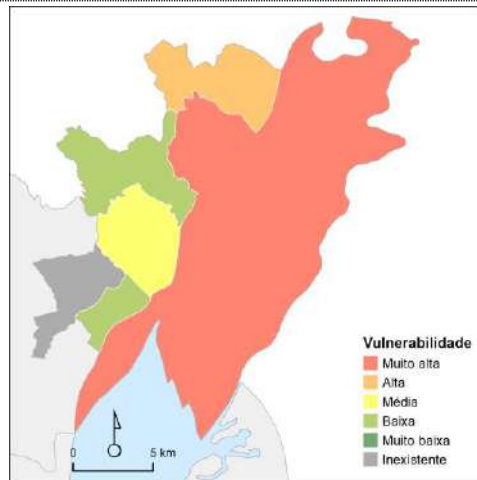


Parâmetros de vulnerabilidade climática

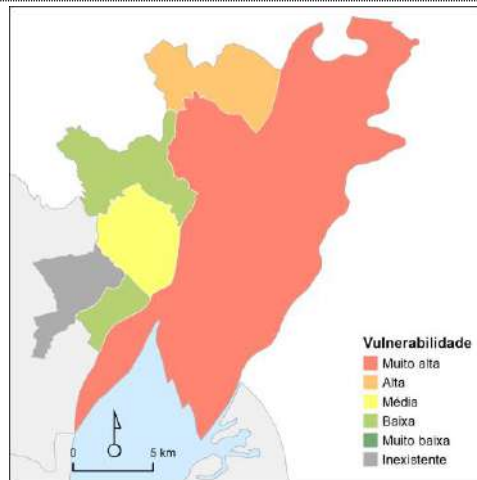
Risco e sensibilidade climática por freguesia

	Risco		Sensibilidade (1)				
	Risco atual	Risco futuro	A	B	C	D	E
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,4	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Aloverca do Ribatejo e Sobralinho	0,6	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras	0,8	0,8	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,6	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Vialonga							
Vila Franca de Xira	1,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,0

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira



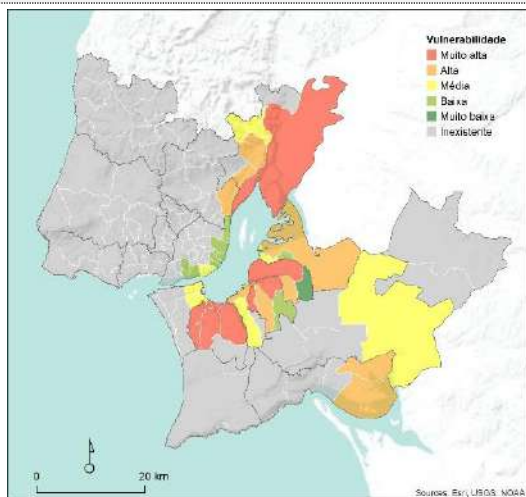
(1) Elementos sensíveis a cheias: A) Património classificado; B) Zonas de localização de atividades económicas; C) Alojamentos; D) População; E) Infraestruturas de transporte

Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

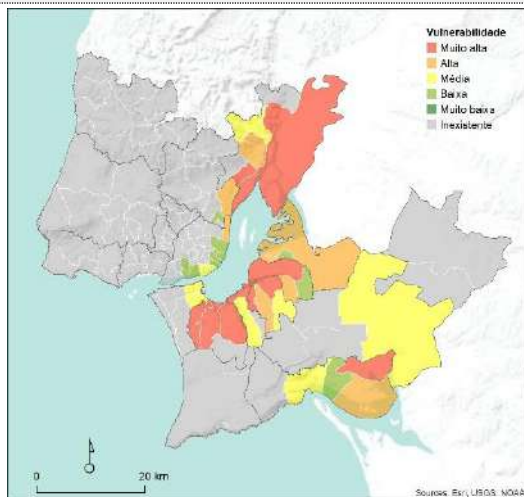
Capacidade adaptativa				
VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Bombeiros/ pop. sensível	Bombeiros/ 1.000 hab.
0,4	0,1	0,3	0,6	0,0

Inundações estuarinas

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa

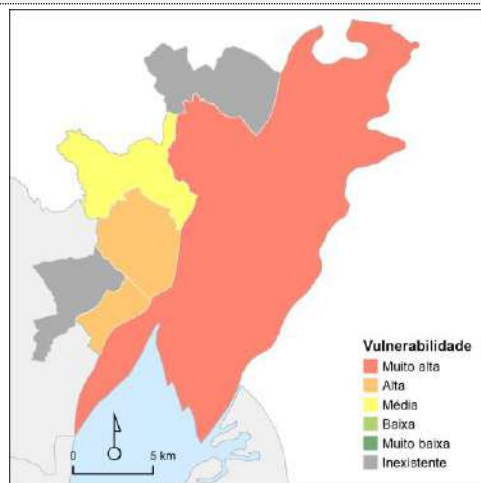


Parâmetros de vulnerabilidade climática

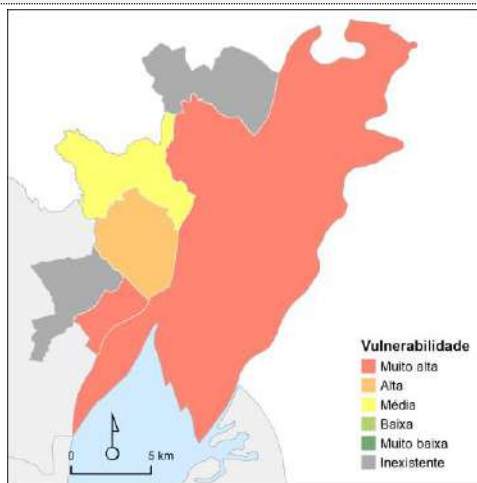
Risco e sensibilidade climática por freguesia

	Risco		Sensibilidade (1)				
	Risco atual	Risco futuro	A	B	C	D	E
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,6	0,6	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,8	0,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras							
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,8	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Vialonga							
Vila Franca de Xira	1,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,0

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira



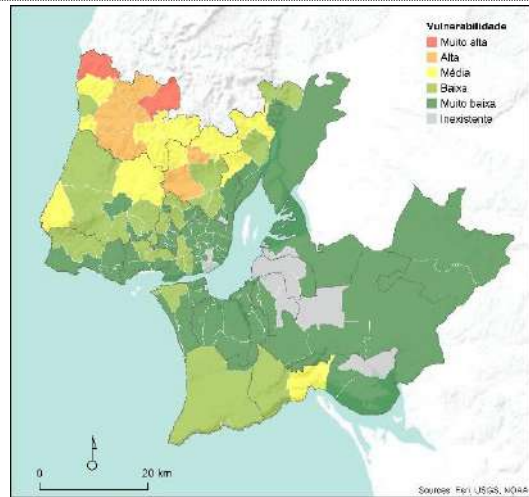
(1) Elementos sensíveis a cheias: A) Património classificado; B) Zonas de localização de atividades económicas; C) Alojamentos; D) População; E) Infraestruturas de transporte

Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

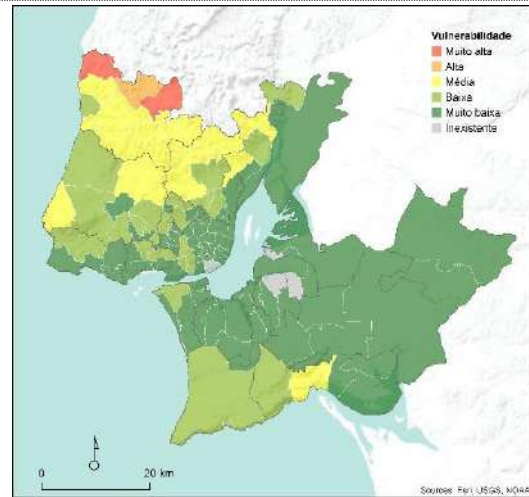
Capacidade adaptativa				
VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Bombeiros/ pop. sensível	Bombeiros/ 1.000 hab.
0,4	0,1	0,3	0,6	0,0

Erosão hídrica do solo

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa

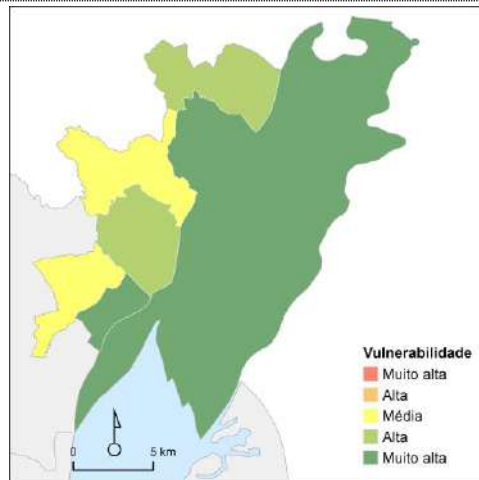


Parâmetros de vulnerabilidade climática

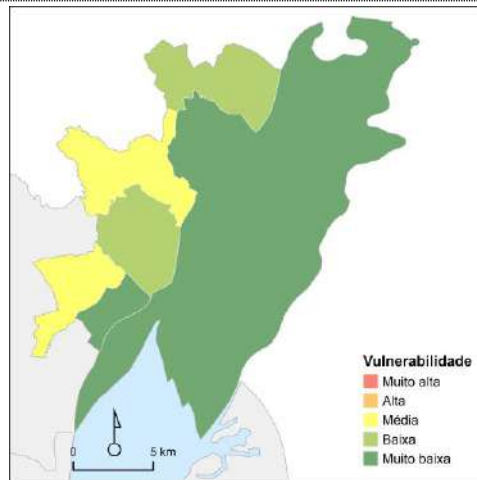
Risco e sensibilidade climática por freguesia

	Risco		Sensibilidade
	Risco atual	Risco futuro	Culturas temporárias e de regadio
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,9	0,9	0,0
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,5	0,5	0,0
Castanheira do Ribatejo e Cachoeras	0,6	0,5	0,0
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,1	0,1	0,0
Vialonga	0,7	0,7	0,0
Vila Franca de Xira	0,1	0,1	0,0

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira

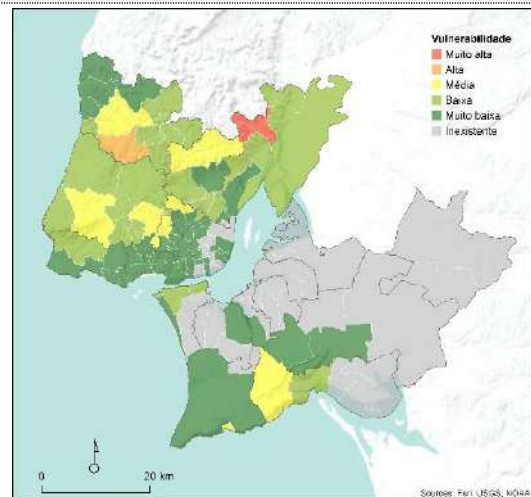


Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

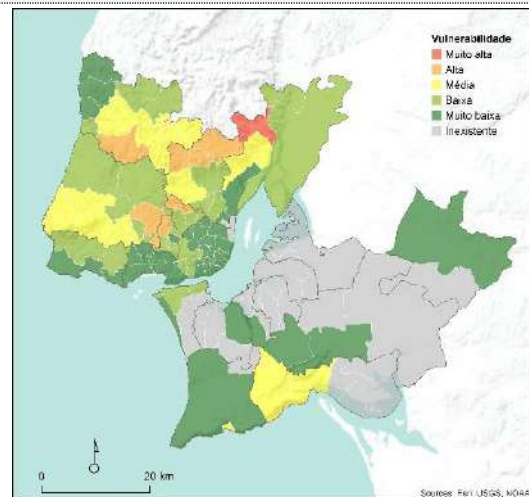
Capacidade adaptativa
Produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior
0,4

Instabilidade de vertentes

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa

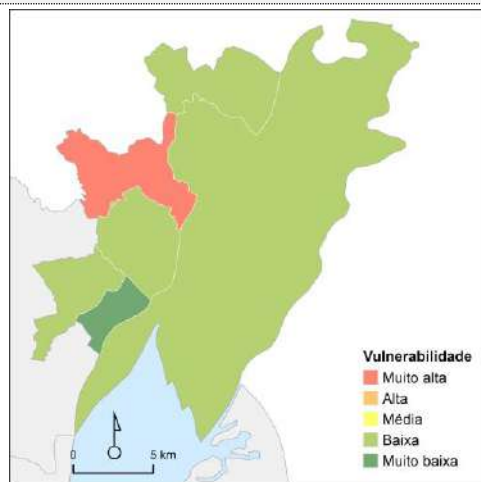


Parâmetros de vulnerabilidade climática

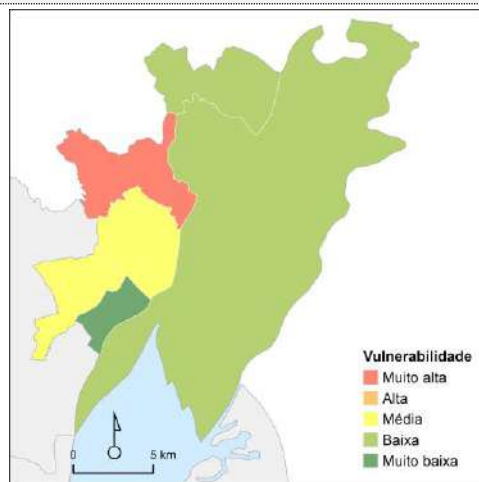
Risco e sensibilidade climática por freguesia

	Risco		Sensibilidade (1)		
	Risco atual	Risco futuro	A	B	C
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,7	1,0	0,1	0,7	0,5
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,4	0,5	0,0	0,1	0,3
Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras	0,2	0,3	0,0	0,1	0,1
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Vialonga	0,4	0,6	0,0	0,1	0,0
Vila Franca de Xira	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira



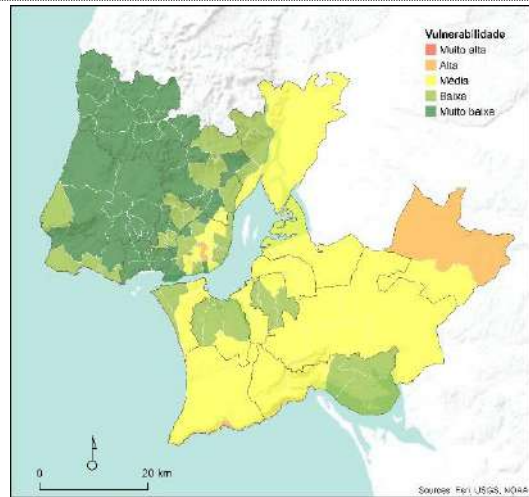
(1) Elementos sensíveis a instabilidade de vertentes : A) Património classificado; B) Alojamentos; C) Infraestruturas de transporte

Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

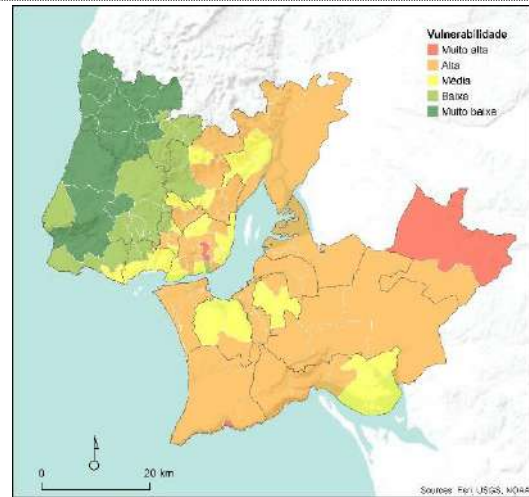
Capacidade adaptativa				
VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Bombeiros/ pop. sensível	Bombeiros/ 1.000 hab.
0,4	0,1	0,3	0,6	0,0

Calor excessivo

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa

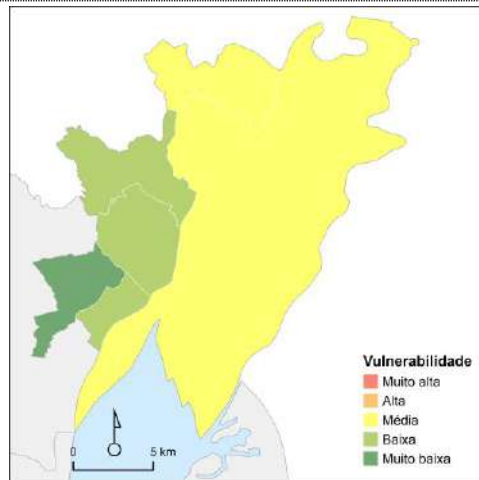


Parâmetros de vulnerabilidade climática

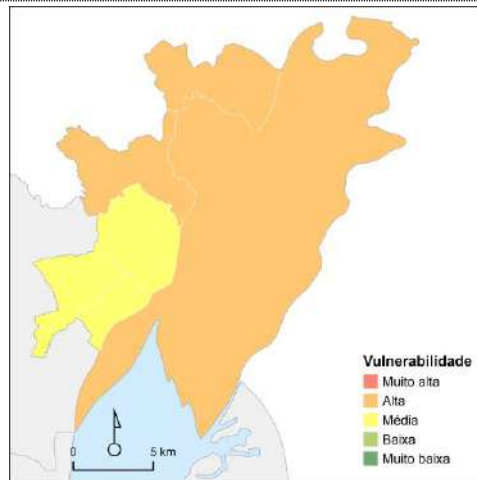
Risco e sensibilidade climática por freguesia

	Risco		Sensibilidade	
	Risco atual	Risco futuro	Atividades turísticas	População + sensível
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,50	1,00	0,0	0,6
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,75	1,00	0,0	0,4
Castanheira do Ribatejo e Cachoeiras	0,75	1,00	0,0	0,5
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,75	1,00	0,0	0,3
Vialonga	0,50	1,00	0,0	0,4
Vila Franca de Xira	0,75	1,00	0,0	0,6

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira

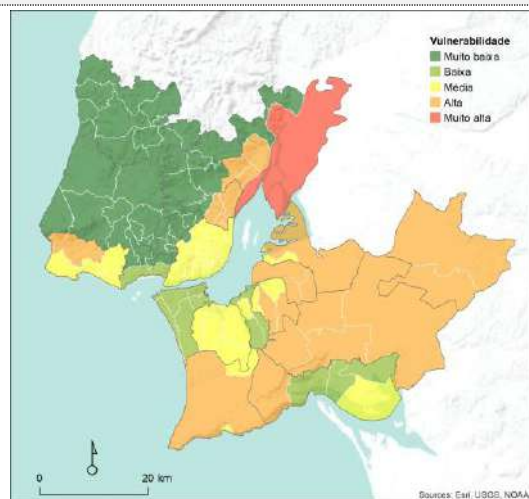


Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

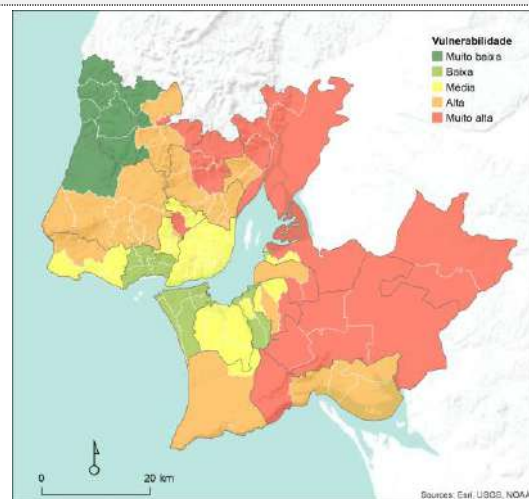
Capacidade adaptativa					
Hab./ centro de saúde	Pop. sem ar condic.	VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Cap. adapt. energia
0,7	0,4	0,6	0,9	0,7	0,7

Seca meteorológica

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa



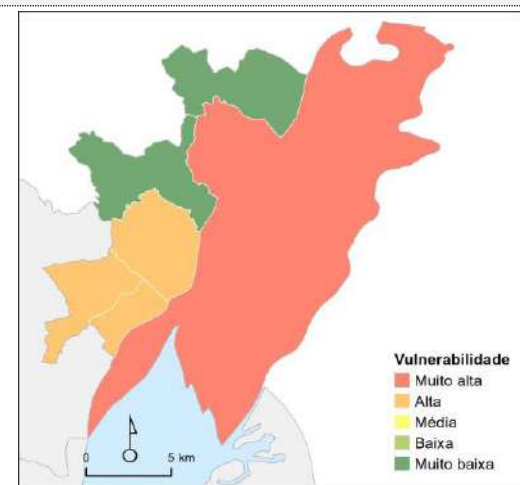
Parâmetros de vulnerabilidade climática

Risco e sensibilidade climática por freguesia

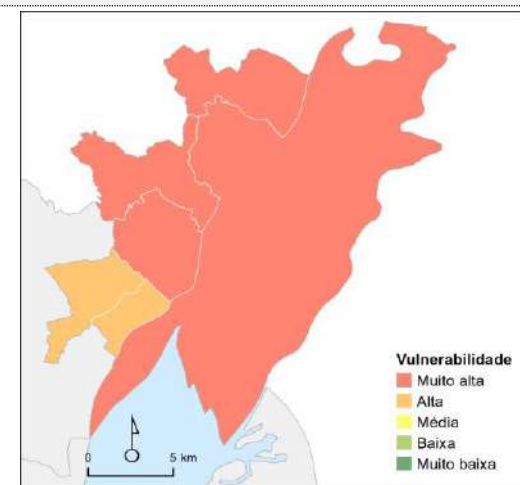
	Risco		Sensibilidade (1)		
	Risco atual	Risco futuro	A	B	C
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,3	1,0	0,0	0,0	0,0
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0
Castanheira do Ribatejo e Cacheoiras	0,3	1,0	0,1	0,0	0,0
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0
Vialonga	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0
Vila Franca de Xira	0,7	1,0	1,0	1,0	0,9

(1) Elementos sensíveis a seca meteorológica: A) Atividades agrícolas e silvícolas sensíveis à disponibilidade de água; B) Áreas naturais protegidas; C) Origens de água sensíveis a secas

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira



Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira

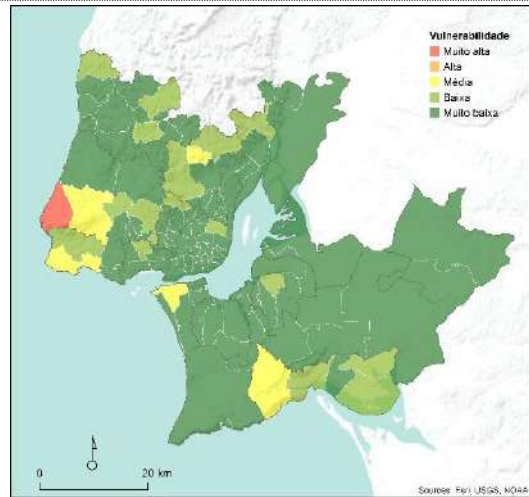


Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

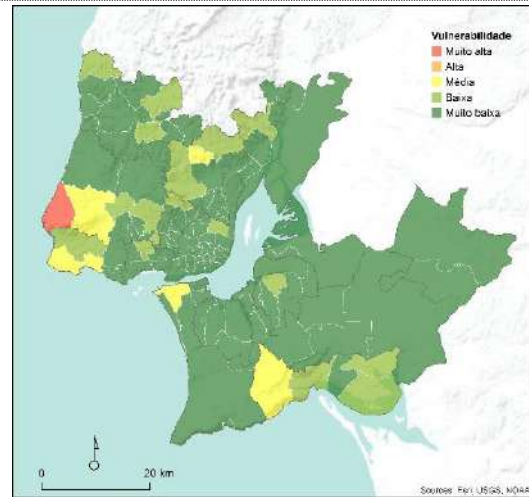
Capacidade adaptativa		
Produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior	Garantia intrínseca de disponibilidade de água	Índice de conhecimento infraestrutural (abastecimento de água)
0,4	0,0	0,5

Tempestades de vento

Vulnerabilidade atual – Área Metropolitana de Lisboa



Vulnerabilidade futura – Área Metropolitana de Lisboa

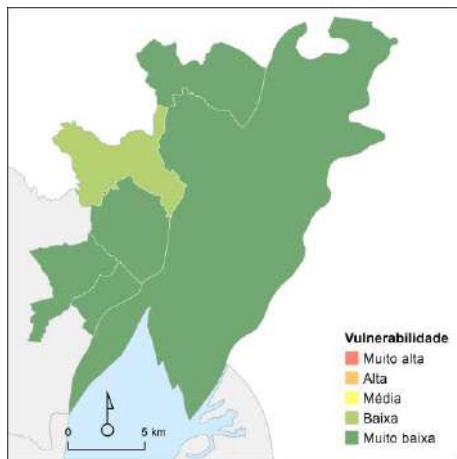


Parâmetros de vulnerabilidade climática

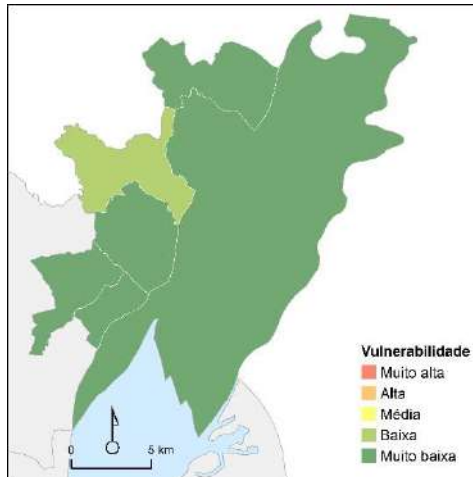
Risco e sensibilidade climática por freguesia

	Risco		Sensibilidade
	Risco atual	Risco futuro	Infraestruturas de transporte
Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz	0,3	0,3	0,4
Alverca do Ribatejo e Sobralinho	0,3	0,3	0,0
Castanheira do Ribatejo e Cachoiras	0,3	0,3	0,0
Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa	0,3	0,3	0,0
Vialonga	0,3	0,3	0,0
Vila Franca de Xira	0,3	0,3	0,0

Vulnerabilidade atual – Vila Franca de Xira

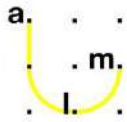


Vulnerabilidade futura – Vila Franca de Xira



Capacidade adaptativa – Vila Franca de Xira

Capacidade adaptativa				
VAB indústria	VAB comércio	VAB serviços	Bombeiros/ pop. sensível	Bombeiros/ 1.000 hab.
0,4	0,1	0,3	0,6	0,0



Ficha Técnica - Equipa PMAAC-AML

Equipa Técnica da AML

Isabel Pina
José Correia
Luís Costa

Coordenação Geral

Sérgio Barroso (CEDRU)

Coordenação Executiva

António Lopes (IGOT)
Heitor Gomes (CEDRU)
João Telha (CEDRU)
João Tiago Carapau (WE Consultants)

Clima e Censurização Climática

António Lopes (IGOT), Ezequiel Correia (IGOT) e Marcelo Fragoso (IGOT)

Capacitação Técnica, Sensibilização e Comunicação Institucional

Ana Bonifácio (WE Consultants), Cláudia Carmo (WE Consultants), Frederico Metelo (WE Consultants), João Tiago Carapau (WE Consultants)

Domínios Transversais – Avaliação Institucional e Perceção do Risco

Gonçalo Caetano (CEDRU) e Inês Andrade (CEDRU)

Domínios Transversais – Avaliação Socioeconómica

Carla Figueiredo (CEDRU) e Luís Carvalho (CEDRU)

Sistema de Informação

António Marques (ESRI), António Sérgio (ESRI), Fernando Matos (ESRI), Jorge Rocha (IGOT), Paulo Morgado (IGOT), Tânia Delgado (ESRI) e Vitor Rodrigues (ESRI)

Especialistas Sectoriais

Agricultura e Florestas: Carolina Ribeiro (WE Consultants), Frederico Metelo (WE Consultants), João Tiago Carapau (WE Consultants)

Biodiversidade e Paisagem: Carlos Neto (IGOT)

Economia: Heitor Gomes (CEDRU)

Energia e Segurança Energética: Armando Pinto (LNEC), Fernando Marques da Silva (LNEC) e Paulo Machado (LNEC)

Ordenamento do Território: Sérgio Barroso (CEDRU) e Sónia Vieira (CEDRU)

Recursos Hídricos: Elsa Alves (LNEC), Fernanda Rocha (LNEC) e Rui Rodrigues (LNEC)

Saúde Humana: João Vasconcelos (IGOT)

Segurança de Pessoas e Bens/Riscos Naturais: José Luís Zêzere (IGOT), Ricardo Garcia (IGOT) e Sandra Oliveira (IGOT)

Transportes e Comunicações: Alexandra Rodrigues (TIS)

Zonas Costeiras e Mar: José Carlos Ferreira (FCT-UNL)

Steering Committee

Clima Urbano: Maria João Alcoforado (IGOT)

Energia e Mobilidade: Jorge Saraiva (LNEC) e Faustino Gomes (TIS)

Ordenamento do Território e Cidades: Jorge Gaspar (CEDRU) e José Manuel Simões (CEDRU)

Serviços dos Ecossistemas: Fátima Alves (UA) e Luís Paulo Ribeiro (ISA)

Relatório produzido pelo:



CEDRU – Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda.

com a assistência técnica de:



ESRI - Environmental Systems Research Institute



IGOT - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da
Universidade de Lisboa



WE CONSULTANTS
(MEGALOCI – Plataforma Empresarial e Território)



TIS – Transportes, Inovação e Sistemas



Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Contrato n.º 08/2017

Título do contrato:

Elaboração do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa

Adjudicatário:

Consórcio CEDRU / WE CONSULTANTS / IGOT / TIS / ESRI

Fase:

Fase 2. Avaliação de impactes e de vulnerabilidades

Documento:

Volume II . Avaliação de impactes e de vulnerabilidades

Designação do arquivo:

PMAAC_AML_P089_VFX_PlanoMunicipal_Riscos_REV_30nov2019.pdf