



Universidade de Aveiro  
2023

**DIANA ISABEL  
FERNANDES LOPES  
DIAS**

**METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DO ACESSO  
ESPACIAL DA POPULAÇÃO ÀS UNIDADES  
PRESTADORAS DE CUIDADOS DE SAÚDE  
PRIMÁRIOS**



Universidade de Aveiro  
2023

**DIANA ISABEL  
FERNANDES LOPES  
DIAS**

## **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DO ACESSO ESPACIAL DA POPULAÇÃO ÀS UNIDADES PRESTADORAS DE CUIDADOS DE SAÚDE PRIMÁRIOS**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Doutor Eduardo Anselmo Moreira Fernandes de Castro (Orientador), Professor Associado do Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território da Universidade de Aveiro e da Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos (Coorientadora), Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro.

O trabalho de investigação conducente a esta tese de doutoramento beneficiou do enquadramento oferecido pelos projetos de investigação DRIVIT-UP (POCI01-0145- FEDER-031905) e JUSTPLAN (PTDC/GESOUT/2662/2020).

No período de abril de 2018 a junho de 2022, a autora beneficiou do apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia.

Bolsa de Investigação:  
SFRH/BD/133124/2017.

O programa de financiamento de bolsas de doutoramento da FCT de 2017 foi apoiado pelo Programa Portugal 2020, cofinanciado por verbas do Fundo Social Europeu no âmbito do Quadro Estratégico Comum 2014-2020 da União Europeia.



**o júri**  
presidente

Prof. Doutora Maria Adelaide de Pinho Almeida  
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro

vogais

Doutor Diogo José Brochado de Abreu  
Professor Catedrático Aposentado da Universidade de Lisboa

Doutor Jorge Manuel Trigo de Almeida Simões  
Professor Catedrático Aposentado da Universidade Nova de Lisboa

Doutora Teresa Sofia Cardoso Grilo  
Professora Auxiliar, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor João José Lourenço Marques  
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos  
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro (Coorientadora)

## agradecimentos

A finalização desta etapa só foi possível com o apoio de várias pessoas que tive/tenho o apanágio de conhecer, privar e a quem dirijo os meus mais sinceros agradecimentos.

As minhas primeiras palavras vão para os meus Orientadores. Agradeço, em particular, ao meu Orientador, Professor Eduardo Anselmo de Castro, a sua generosidade, apoio, ensinamentos, disponibilidade e visão crítica sobre o meu trabalho, que muito contribuiu para que fosse possível chegar a esta fase. À minha Coorientadora, Professora Ana Luísa Ramos, o seu apoio, pragmatismo e as palavras de incentivo que me deram ânimo e forças para continuar e avançar nos trabalhos de investigação.

Agradeço ao Professor João Lourenço Marques, pela sua boa vontade e interesse demonstrados para com o meu trabalho, salientando o quão importante foi poder contar com o seu apoio e aconselhamento. Um agradecimento especial ao Professor José Manuel Martins, pelos ensinamentos, encorajamento e pela sua serena determinação com que sabe estar disponível para os outros. Estou, igualmente, grata aos peritos que participaram no caso prático da presente tese, pelos resultados que daí advieram.

Agradeço também aos meus colegas da unidade de investigação GOVCOPP. Em particular, agradeço à Ana e ao Emanuel, meus colegas de gabinete em grande parte deste período, pelas conversas, partilhas e discussões interessantes em áreas de conhecimento diferentes das minhas e que me permitiram crescer pessoal e profissionalmente. À Monique, a palavra amiga e de ânimo, assim como a sua disponibilidade em ajudar em inúmeros aspetos, desde questões burocráticas a científicas. À Joana pela sua simpatia, palavras de apoio e incentivo. Ao Paulo e ao Fillipe, pela troca de ideias e discussões valiosas que contribuíram para uma maior confiança nos trabalhos desenvolvidos. Ao Carlos, pelas palavras de motivação e apoio prestado. Ao Vicente, pela simpatia e por me fazer, muitas vezes, companhia nos almoços.

Também gostaria de endereçar estes agradecimentos às minhas amigas mais próximas, das quais destaco a Sara, pela amizade, pelas longas conversas, e pelo facto da distância geográfica não se fazer notar ao longo destes anos. À Ana Raquel, a minha amiga de sempre, agradeço a preocupação, a sua presença nos momentos-chave, e as palavras de incentivo para a realização deste trabalho.

Agradeço encarecidamente ao meu pai (*in memoriam*) e à minha mãe pelo amor, ensinamentos, confiança e por me estimularem a querer saber mais. À minha irmã pela força, cumplicidade, paciência e por acreditar em mim. Ao João Pedro, Tânia e Pedro. Ao António e à Ilda, por me apoiarem em inúmeras ocasiões e de forma inestimável. À Nair e ao Nilton pelas conversas, palavras de ânimo e de força, a quem este doutoramento retirou algumas horas de convívio que, infelizmente, vieram a ser as últimas para a minha Tia. À Lisa, pela sua disponibilidade e constantes *pep talks*. À restante família que também me apoiou neste período.

Ao Ricardo, pelo apoio, pela confiança, compreensão e pelos incentivos vários, que foram cruciais para chegar a esta fase. Por fim, agradeço à Inês, que é a razão primeira do meu acordar.



**palavras-chave**

Acesso espacial; cuidados de saúde primários; programação matemática; UTASTAR; modelação de preferências.

**resumo**

O acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde é um dos pilares dos direitos sociais na Europa, que carece de um processo adequado de avaliação e monitorização, essencial para garantir mais e melhores cuidados de saúde a todos os cidadãos. A complexidade do tema, dado o carácter multidimensional do acesso, tem contribuído para as fragilidades ainda presentes nesta temática. Assim, a análise e avaliação do acesso continua a estar na lista de prioridades de vários países, sendo esta informação essencial ao planeamento adequado da rede de cuidados de saúde. Os cuidados de saúde primários (CSP), em particular, constituem o primeiro nível de contato dos cidadãos com o Serviço Nacional de Saúde, sendo responsáveis pelo acompanhamento do utente no processo de doença/saúde, mas também pela sua referência a outros cuidados especializados. Neste sentido, a análise do acesso a esta tipologia de cuidados reveste-se da maior importância, não só porque um adequado planeamento destes cuidados se traduz em mais e melhor saúde para a população, mas também porque as desigualdades e problemas a este nível se refletem nas restantes tipologias de cuidados de saúde.

Tendo como referência o contexto de países com um Serviço Nacional de Saúde, esta dissertação pretende dar resposta às seguintes questões: Que dimensões e critérios condicionam o acesso e que devem ser analisados? Que técnicas e métodos têm sido utilizados para avaliar o acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde? Como fazer essa avaliação, por forma a colmatar as fragilidades identificadas em estudos anteriores? Os métodos desenvolvidos são aplicados no contexto português, para avaliar o acesso da população às unidades prestadoras de cuidados de saúde primários em Portugal Continental. Os resultados obtidos exemplificam a utilidade destes métodos e como estes podem ser utilizados para apoiar o planeamento no setor dos CSP.

**keywords**

Spatial access to health care facilities; primary health care; mathematical programming; UTASTAR; preference modelling.

**abstract**

The population's access to health care facilities is one of the pillars of social rights in Europe, which lacks an adequate evaluation and monitoring process, essential to ensure more and better health care for all citizens. The theme's complexity, given the multidimensional nature of access, has contributed to the weaknesses still present nowadays. Thus, the analysis and assessment of access is still in the list of priorities in several countries, with this information being paramount for an adequate planning of the health care network. Primary Health Care (PHC), in particular, is a key component of the Portuguese's health system, representing the first level of contact of individuals with the National Health Service (NHS). Primary care providers ensure people receive quality comprehensive care and act as 'gatekeepers' with responsibility for defining which patients require specialist care. For this reason, it is particularly important to analyse the population's accessibility to this type of care, not only because better organization and adequacy of PHC facilities can have a positive effect on population's health, but also because inequalities at this level have an impact on other levels of health care.

This thesis aims at proposing generic models in the context of a NHS-based system to address the following questions: Which dimensions and criteria condition access? Which techniques and methods have been used to appraise the population's access to health care facilities? How to make this assessment, in order to overcome the weaknesses identified in previous studies? The methods proposed and developed are applied in the Portuguese context, to evaluate the population's spatial access to PHC facilities in Portugal's mainland. Results show the usefulness of the models and how they can be used to support planning decisions in the PHC sector.

# Índice

Lista de Figuras .....	iii
Lista de Tabelas.....	vi
Lista de Acrónimos.....	viii
Capítulo 1 Introdução .....	1
1.1. Contexto e relevância da temática.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Abordagem metodológica .....	3
1.4. Estrutura .....	7
Capítulo 2 Cuidados de Saúde Primários em Portugal: proximidade e disponibilidade .....	13
2.1. Introdução .....	14
2.2. Contexto .....	15
2.2.1. Sistema de Saúde em Portugal.....	15
2.2.2. Âmbito dos cuidados de saúde primários e sua organização .....	16
2.3. Revisão da literatura.....	20
2.3.1. Conceito de acesso aos equipamentos de cuidados de saúde .....	20
2.3.2. Disponibilidade e proximidade aos CSP: Regulação e medição .....	24
2.4. Metodologia.....	27
2.5. Resultados.....	32
2.5.1. Disponibilidade das Unidades Prestadoras de CSP .....	32
2.5.2. Proximidade às Unidades Prestadoras de CSP .....	37
2.5.3. Análise do comportamento espacial dos equipamentos de CSP .....	46
2.6. Notas conclusivas .....	49
Capítulo 3 Proposta metodológica para avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de cuidados de saúde .....	53
3.1. Introdução .....	54
3.2. Revisão da literatura: métodos para avaliar o acesso.....	55
3.2.1. Métodos baseados em modelos gravitacionais .....	55
3.2.2. Métodos multicritério de apoio à decisão .....	74
3.3. Metodologia.....	93
3.3.1. Visão geral.....	93
3.3.2. Estruturação do problema .....	94
3.3.3. Avaliação: medição de valor .....	96

3.4. Notas conclusivas .....	98
Capítulo 4 Avaliação do acesso espacial da população às unidades de CSP .....	101
4.1. Introdução .....	102
4.2. Metodologia aplicada .....	103
4.2.1. Estruturação do problema .....	103
4.2.2. Aplicação do modelo de avaliação .....	113
4.2.3. Análises dos resultados.....	117
4.3. Resultados.....	118
4.3.1. Análise das respostas dos inquiridos .....	118
4.3.2. Determinação das funções de valor e pesos dos critérios.....	120
4.3.3. Pontuações parciais e globais dos equipamentos de CSP .....	124
4.4. Notas conclusivas .....	133
Capítulo 5 Conclusões e investigação futura.....	135
5.1. Conclusões .....	135
5.2. Principais contribuições.....	139
5.3. Investigação Futura .....	139
Referências .....	145
A. ANEXOS .....	153

## Lista de Figuras

Figura 1.1 Estrutura da tese. ....	9
Figura 2.1 Organograma de um ACES (de Sousa, 2009).....	18
Figura 2.2 Modelo conceptual: Fatores que condicionam o acesso da população aos CSP. ....	22
Figura 2.3 Distribuição de: (a) ACES e (b) UCSP e USF em Portugal Continental.....	29
Figura 2.4 Esquema das atividades desenvolvidas. ....	32
Figura 2.5 Evolução do número de utentes inscritos nos CSP sem médico de família atribuído no período 2016-2021 (Portal da Transparência do Serviço Nacional de Saúde, 2022).....	34
Figura 2.6 Distribuição de unidades de CSP por rácio de: (a) utentes por MF e (b) unidades ponderadas por MF. Note-se que DP corresponde ao desvio-padrão dos dados.....	35
Figura 2.7 Distribuição de unidades de CSP em termos de: (a) utentes por enfermeiro e (b) utentes ponderados por enfermeiro, em Portugal Continental, à data da recolha de dados (novembro de 2019). Note-se que DP corresponde ao desvio-padrão dos dados. ....	37
Figura 2.8 Tempos de deslocação de cada seção estatística ao local de oferta de CSP mais próximo (elaboração própria). ....	38
Figura 2.9 Representação da média dos tempos de deslocação entre a população e as unidades de CSP, ponderada por diferentes fatores: (a) $X=1$ , (b) $X=5$ , (c) $X=10$ e (d) $X=30$ , por área de captação dos locais de oferta de CSP (elaboração própria).....	40
Figura 2.10 Percentis 75 (a), 85 (b) e 95 (c) dos tempos de deslocação, por área de captação dos locais de oferta de CSP (elaboração própria).....	42
Figura 2.11 Representação geográfica das unidades de CSP com rácios de UP/MF fora dos limites (abaixo de 1917 ( $\downarrow D$ ) e acima de 2796 UP/MF ( $\uparrow D$ )) e associadas a tempos de deslocação superiores a 30 minutos (a) e a 15 minutos (b) no percentil 85 ( $\uparrow T$ ).....	44
Figura 2.12 Distribuição geográfica dos <i>clusters</i> associados às unidades, formados a partir dos fatores gerados pela ACP. Nota: DP – desvio-padrão.....	48
Figura 3.1 Distribuição dos índices de acesso espacial aos CSP por seção estatística em Portugal Continental, por aplicação do modelo gravitacional (elaboração própria). ....	58
Figura 3.2 Passos envolvidos na produção do índice de acesso pelo método 2SFCA (elaboração própria).....	59
Figura 3.3 Ilustração do efeito de distância entre o equipamento de saúde e as populações situadas em $PA$ e $PB$ , de acordo com o método 2SFCA (elaboração própria). ....	60
Figura 3.4 Racional da estimativa da densidade de <i>Kernel</i> (Rizzatti et al., 2020).....	61
Figura 3.5 Diferentes cenários de procura por equipamentos de saúde.....	64

Figura 3.6 Alguns exemplos de funções de impedância à distância usados por métodos baseados no 2SFCA: (a) E2SFCA, (b) VE2SFCA, (c) Gaussian E2SFCA, (d) KD2SFCA, e (e) EKD2SFCA. ....	68
Figura 3.7 Atividades envolvidas na análise multicritério de apoio à decisão (adaptado a partir de (Belton e Stewart, 2002; Yoe, 2002)). ....	75
Figura 3.8 Matriz de julgamentos no critério tempo de deslocação (a) e escala/função de valor gerada pelo software com bases nos julgamentos introduzidos (b). ....	80
Figura 3.9 Matriz de julgamentos para a ponderação dos pesos dos critérios (a) e representação dos pesos atribuídos aos critérios em análise (b). ....	81
Figura 3.10 Lógica dos modelos de agregação e de desagregação de preferências (adaptado de (Jacquet-Lagrèze e Siskos, 2001)) ....	82
Figura 3.11 Interpretação dos potenciais erros de sobre- e subestimação em relação a $u'g(a)$ – adaptado de (Siskos et al., 2005). ....	85
Figura 3.12 Esquema das atividades a desenvolver para efeitos de avaliação do acesso espacial da população aos CSP. ....	94
Figura 4.1 Histograma de frequências absolutas dos valores de mobilidade (obtidos através da ACP) associados a cada um dos 903 equipamentos de CSP em estudo. ....	105
Figura 4.2 Lista inicial de critérios considerada (à esquerda) e lista final de critérios após realização da ACP e sua representação sob a forma de árvore de valor (à direita). ....	106
Figura 4.3 Dendograma (a); sumário de resultados (b) após análise de <i>clusters</i> aplicada aos <i>scores</i> dos fatores associados às variáveis socioeconómicas da população inscrita em cada unidade de CSP; e a representação espacial dos <i>clusters</i> (c). ....	110
Figura 4.4 Informação de base para a aquisição de informação subjetiva tanta na primeira fase (a) como na segunda fase (b) da estrutura hierárquica da árvore de valor. ....	111
Figura 4.5 Imagem ilustrativa da primeira questão colocada aos inquiridos. ....	115
Figura 4.6 Protocolo de perguntas adotado para implementar o procedimento <i>swing weights</i> , na parte mais elementar da estrutura hierárquica da árvore de valor: (a) ordenação dos critérios e (b) intensidade da preferência. ....	116
Figura 4.7 Funções de valor dos três critérios: (a) percentagem de utentes com MF; (b) enfermeiros por 10 mil UP; e (c) tempo de deslocação, assim como os pesos dos critérios (d), determinados com base nos perfis de resposta dos inquiridos. ....	123
Figura 4.8 Representação espacial dos valores parciais nos critérios: (a) <i>Utentes com MF atribuído (%)</i> ; (b) <i>Enfermeiros por 10mil UP</i> ; e (c) <i>Tempo de deslocação</i> ; assim como dos valores globais (d) dos equipamentos de CSP, considerando o perfil de valorização com maior percentagem de inquiridos. ....	127

Figura 4.9 Representação espacial dos valores parciais nos critérios: (a) *Utentes com MF atribuído (%)*; (b) *Enfermeiros por 10mil UP*; e (c) *Tempo de deslocação*; assim como dos valores globais (d) dos equipamentos de CSP, considerando o perfil de valorização com maior percentagem de inquiridos. ....130

Figura A.1 Unidades de CSP com mais de 3 100 utentes ponderados por enfermeiro em Portugal Continental. ....153

Figura A.2 Ilustração da plataforma online criada para recolher as preferências (informação subjetiva dos peritos): (a) Ecrã de boas-vindas; (b) Recolha de informações gerais; (c) a (l) questões Q1 a Q8.2. ....180

## Lista de Tabelas

Tabela 1.1 Principais elementos de produção científica.....	10
Tabela 2.1 Distribuição das unidades de CSP que apresentam rácios de utentes/médico de família e unidades ponderadas (UP)/médico de família fora dos limites, por região de saúde.	36
Tabela 2.2 Distribuição das unidades de CSP que apresentam rácios de utentes/MF e unidades ponderadas (UP)/MF fora dos limites, por tipo de unidade funcional. ....	36
Tabela 2.3: Descrição das unidades que apresentam rácios de UP por médico de família fora do intervalo estabelecido e tempos de deslocação superiores a 15 minutos. ....	45
Tabela 2.4 Descrição da correlação entre cada fator e cada variável ( <i>loading</i> ), obtida através do <i>software</i> SPSS. Estes valores elevados ao quadrado expressam a percentagem de variância que é explicada pelo fator.....	47
Tabela 3.1 Dados de entrada para a aplicação do modelo gravitacional, Eq. (2), para efeitos de avaliação do acesso espacial da população portuguesa aos CSP. ....	57
Tabela 3.2 Quadro-resumo dos principais métodos utilizados para analisar o acesso espacial da população aos equipamentos de saúde.....	69
Tabela 3.3 Exemplo de matriz de comparação par-a-par usada no âmbito do método AHP (a); a respetiva matriz normalizada (b); e a pontuação associada a cada tempo de deslocação (c) ...	77
Tabela 3.4 Matriz de impactos do subconjunto de alternativas e informação solicitada aos decisores (ordenação das alternativas). ....	86
Tabela 3.5 Níveis de impacto considerados em cada critério em análise.....	86
Tabela 3.6 Formulação do problema de programação linear 1 (PPL1).....	87
Tabela 3.7 Funções de valor, pesos dos critérios e valor global do subconjunto de alternativas correspondentes à solução ótima encontrada em PPL1.....	88
Tabela 3.8 Formulação da programação linear, correspondente à análise pós-otimização. Note-se que $[\max]u_i(g_i^*)$ corresponde à FO que visa maximizar o critério $i$ .....	88
Tabela 3.9 Análise pós-otimização e solução final. ....	89
Tabela 3.10 Funções de valor, pesos dos critérios e valor global do subconjunto de alternativas correspondentes à solução ótima encontrada em PPL1.....	89
Tabela 3.11 Número de julgamentos exigidos nos métodos AHP e MACBETH, de acordo com o número de critérios e de níveis de impactos. ....	91
Tabela 4.1 Critérios de avaliação considerados inicialmente para efeitos de avaliação do acesso da população aos CSP e respetiva fonte de informação para a sua mensuração. ....	104
Tabela 4.2 Descrição da correlação entre cada fator e cada variável ( <i>loading</i> ), obtida através do <i>software</i> SPSS. ....	106



Tabela 4.3 Descritores de impacto construídos em cada um dos critérios. ....	108
Tabela 4.4 Características dos inquiridos.....	113
Tabela A.1 Respostas dadas pelos peritos às questões colocadas na plataforma online (Q1 a Q8.2). O valor parcial do nível de impacto intermédio definido em cada um dos critérios está representado por $FV$ . Os pesos dos critérios estão representado por $P$ . ....	154
Tabela A.2 Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP nos três critérios. O valor parcial do nível de impacto intermédio em cada critério $i$ está representado por $FV_i$ . A pontuação global de cada equipamento de saúde encontra-se na última coluna.....	158

## Lista de Acrónimos

ACES: Agrupamentos de Centros de Saúde

AC: Análise de *Clusters*

ACP: Análise de componentes Principais

ACSS: Administração Central do Sistema de Saúde

AHP: Analytic Hierarchy Process)

ARS: Administração Regional de Cuidados de Saúde

ARSLVT: Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo

CC: Conselho Clínico

CS: Cuidados de Saúde

CSP: Cuidados de Saúde Primários

DE: Diretor Executivo

DP: Desvio-padrão

E2SFCA: *Enhanced Two-Step Floating Catchment Area*

EKD2SFCA: *Extended Kernel Density Two-Step Floating Catchment Area*

ERS: Entidade Reguladora da Saúde

FO: Função Objetivo

GMENAC: *Graduate Medical Education National Advisory Committee*

IA: Índice Aleatório

IC: Índice de Consistência

IDI: Índice de Dependência de Idosos

KD2SFCA: *Kernel Density Two-Step Floating Catchment Area*

MACBETH: *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*

MAD: Multicritério de Apoio à Decisão

MF: Médico de Família

MGF: Medicina Geral e Familiar

OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OMS: Organização Mundial de Saúde

P: Percentil (nota: P15 corresponde ao Percentil 15; P20 ao Percentil 20 e assim sucessivamente)

PPL: Problema de Programação Linear

RHS: Recursos Humanos em Saúde

RC: Rácio de Consistência

SE: Seção Estatística

SMART: *Simple Multi-Attribute Rating Technique*

SNS: Serviço Nacional de Saúde

TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação

UCC: Unidade de Cuidados na Comunidade

URAP: Unidades de Recursos Assistenciais Partilhados

UCSP: Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados

UF: Unidade Funcional

UP: Utentes Ponderados

USF: Unidade de Saúde Familiar

USP: Unidades de Saúde Pública

UTA: *UTilités Additives*

UTASTAR: *UTilités Additives STAR*

V2SFCA: Variable Two-Step Floating Catchment Area

2SFCA: *Two-Step Floating Catchment Area*

3SFCA: *Three-Step Floating Catchment Area*



## Capítulo 1 **Introdução**

### **1.1. Contexto e relevância da temática**

As alterações verificadas na estrutura e dimensão da família, o profundo e progressivo envelhecimento populacional e o crescente número de pessoas dependentes originaram profundas alterações na sociedade atual que se traduzem num conjunto de mudanças sociais. As políticas e as práticas de planeamento em saúde devem acompanhar estas mudanças na estrutura e dimensão da população, promovendo a equidade no acesso aos cuidados de saúde. Neste contexto, os Cuidados de Saúde Primários (CSP) assumem um papel preponderante nas políticas de saúde em Portugal e o planeamento da rede de unidades prestadoras de CSP constitui um elemento fundamental para assegurar um adequado acesso aos cuidados de saúde e, concomitantemente, mitigar desigualdades sociais e económicas. Esta tipologia de cuidados constitui o primeiro nível de contacto dos cidadãos com o Serviço Nacional de Saúde, assegurando não só o acompanhamento dos utentes em todo o processo de doença/saúde, como a sua referenciação para os cuidados de saúde especializados. Por este motivo, é particularmente importante analisar o acesso a estes cuidados não só porque uma melhor organização e adequação dos cuidados pode ter um impacto positivo na saúde das populações, mas também porque as desigualdades a este nível se repercutem nos restantes níveis de cuidados de saúde (Furtado e Pereira, 2010). Neste sentido, os CSP são considerados fundamentais para atingir as metas dos objetivos de desenvolvimento sustentável relacionados com a saúde, previstos na agenda 2030 que, entre outros aspetos, almejam a cobertura universal de saúde, de forma a todas as pessoas terem acesso aos serviços de saúde de que necessitam, quando e onde precisam, sem dificuldades financeiras (OMS, 2019).

Dada a relevância desta tipologia de cuidados, a avaliação do acesso da população aos equipamentos de CSP é capital para a identificação de necessidades interventivas. Embora o acesso não seja uma temática recente na política de saúde em Portugal, apenas na última década tem havido um esforço acrescido na concretização da promoção e monitorização desse objetivo. Esta situação é transversal a outros países, com a Comissão Europeia, o Conselho Europeu e o Parlamento Europeu a reconhecerem o acesso às instituições de saúde como um

dos pilares dos direitos sociais na Europa (OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2017).

Nas últimas décadas, múltiplos estudos sobre o planeamento da rede de cuidados de saúde debruçaram-se sobre o conceito de acesso, com especial destaque no que diz respeito às dimensões espaciais: disponibilidade de recursos humanos em saúde (RHS) e proximidade (Guagliardo M., 2004; Luo e Wang, 2003a; Luo e Whippo, 2012).

No que se refere à disponibilidade de RHS, a larga maioria dos estudos centra-se numa única profissão de saúde, tipicamente os médicos de medicina geral e familiar. No entanto, para uma visão mais holística, e para efeitos de apoio ao planeamento, dever-se-ia considerar as profissões de saúde mais relevantes. A análise integrada dos médicos e dos enfermeiros, por exemplo, tem particular importância no contexto português, uma vez que Portugal apresenta um dos mais baixos rácios de enfermeiros por médico da OCDE e a evidência internacional aponta para uma expansão do papel dos enfermeiros (Lopes et al., 2018).

Relativamente à proximidade da população aos equipamentos de CSP, os estudos no contexto português são, ainda, escassos e tipicamente circunscritos a um só município (Costa, 2011; Ribeiro et al., 2015), o que não se afigura desejável, pois daí podem advir problemas de fronteira. Outros trabalhos ainda que incidam sobre a totalidade do território português (ERS, 2009, 2016), utilizam uma escala de análise pouco apropriada para efeitos de cálculos de distância, podendo conduzir a problemas críticos de sobre- ou subestimação dessas distâncias. Além disso, importa referir que não há uma definição clara sobre o tempo-limite de deslocação entre os pontos de procura (população) e os de oferta (equipamentos de CSP), pelo que a literatura carece de um estudo mais aprofundado a este nível.

Apesar de alguns estudos se centrarem numa análise unidimensional, em termos de impacto através de diferentes escalas de análise e métricas de mensuração, múltiplos trabalhos têm-se dedicado à combinação de múltiplas dimensões através do cálculo de um índice de acesso espacial para cada unidade territorial. Tipicamente, estes estudos fazem uso de modelos gravitacionais, dos quais se destacam os modelos de áreas de influência flutuantes (como o método de áreas de influência flutuantes em dois passos, do inglês *Two-Step Floating Catchment Areas* (2SFCA)). Embora sejam bastante utilizados neste contexto, alguns autores defendem que os resultados produzidos não são inteligíveis (Lopes et al., 2019), além de que não são respeitadas algumas condições teóricas.

Em suma, apesar de haver uma crescente preocupação e interesse por parte da academia e das organizações nacionais e internacionais, com especial destaque nos últimos anos,

persistem ainda muitas fragilidades<sup>1</sup>. Urge, assim, investigar de forma teórica e aplicada o acesso da população aos cuidados de saúde, com vista à sua monitorização e avaliação, no sentido de apoiar a tomada de decisão de forma transparente e integrada. A articulação de métodos multicritério de apoio à decisão (MAD) com um sistema de informação geográfica, apesar de pouco explorada neste âmbito, reúne um conjunto de características potenciais para colmatar as fragilidades dos métodos mencionados acima, conforme apontado por Malczewki *et al.* (2010), mas a sua concretização na prática é escassa (Alzouby *et al.*, 2019), não se tendo identificado nenhuma aplicação no contexto português.

## 1.2. Objetivos

Esta tese tem como objetivo o desenho e desenvolvimento de métodos que apoiem a avaliação do acesso espacial da população às unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental. Em particular, pretende-se:

- Compreender o conceito de acesso da população aos equipamentos de CSP (componente pública), definindo as dimensões e critérios sobre os quais o acesso deve ser avaliado;
- Identificar e explorar indicadores/métricas de mensuração, por forma a ser possível medir o impacto de cada equipamento de saúde, em termos de acesso espacial, em cada um dos critérios em análise;
- Identificar e descrever os métodos e abordagens que têm sido aplicados para avaliar o acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde, nacional e internacionalmente, assim como elencar as respetivas limitações da sua utilização;
- Explorar e propor métodos que sejam capazes, de forma racional e transparente, de colmatar as fragilidades dos métodos identificados na literatura;
- Aplicar os métodos propostos no contexto português, por forma a avaliar o acesso da população aos equipamentos de CSP em Portugal Continental.

## 1.3. Abordagem metodológica

Em linha com os objetivos definidos, a abordagem metodológica responde a três questões fundamentais:

- i. Que dimensões e critérios que condicionam o acesso devem ser analisados?

---

<sup>1</sup> Estas fragilidades e oportunidades de investigação também foram identificadas aquando da realização da revisão sistemática da literatura de métodos e ferramentas sociotécnicas existentes para modelar a procura por cuidados de saúde e/ou RHS. Para mais informações, consulte (Lopes, Ramos, *et al.*, 2021).

- ii. Que técnicas e métodos têm sido utilizados para avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de cuidados de saúde?
- iii. Como avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de CSP por forma a colmatar as fragilidades identificadas em estudos anteriores?
  - a. De que forma o valor de um equipamento de CSP depende das suas características nos critérios de avaliação do acesso espacial;
  - b. De que forma o valor de um equipamento de CSP com as mesmas características depende do grupo socioeconómico da população nele inscrita.

Para responder à primeira questão (i), inicialmente clarificou-se o conceito de acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde, que se desdobra em duas componentes: espacial e não espacial. Cada uma destas componentes, por sua vez, é constituída por múltiplas dimensões e critérios que condicionam o acesso, sendo que a sua operacionalização nem sempre se rege pelas mesmas métricas e abordagens. A medição do tempo de deslocação da população aos equipamentos de cuidados de saúde, por exemplo, depende de um conjunto de fatores, como: (a) o meio de transporte a considerar para efeitos de cálculo; (b) o local de representação dos pontos de procura (onde se encontra a população); e (c) a forma de cálculo dos tempos de deslocação a associar a cada equipamento (por exemplo, médias ponderadas ou percentis). Estes fatores são abordados e discutidos no capítulo 2, incluindo a caracterização detalhada das unidades prestadoras de CSP ao nível de critérios-chave que compõem o acesso espacial. O comportamento espacial destes equipamentos foi analisado através do uso de procedimentos estatísticos - Análise de Componentes Principais e Análise de *Clusters*.

Para responder à segunda questão (ii), identificaram-se os principais métodos que têm sido propostos e aplicados para avaliar o acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde. Alguns estudos avaliam o acesso numa perspetiva unidimensional, frequentemente analisando somente o tempo de deslocação da população aos equipamentos de saúde. No entanto, uma pletora de estudos contempla as dimensões relacionadas com a proximidade da população e a disponibilidade de recursos humanos, através do cálculo de um índice que tem por base o modelo gravitacional (Dai, 2010; Luo e Qi, 2009; Ni et al., 2019; Polzin et al., 2014; Wan et al., 2012). Em particular, estes modelos criam um índice para cada unidade territorial, com base numa área de influência pré-definida para os equipamentos de saúde através de um tempo de deslocação (distância) específico, e tendo em consideração a disponibilidade de recursos humanos em saúde (tipicamente, médicos) e a população nela contidos. Vários fatores contribuíram para a sua popularidade, como: (i) a criação de um índice de acesso que



agrega diferentes dimensões do acesso, permitindo aferir desigualdades no território; e (ii) a incorporação em alguns sistemas de informação geográfica (como o *software* ArcGIS (ESRI, 2015)) tornando a sua aplicação bastante simples de executar. Embora estes métodos estejam a ser vastamente aplicados na literatura da área, os resultados devem ser analisados com a devida prudência. Em primeiro lugar, há uma confusão entre os termos impacto e valor. O índice de acesso criado neste tipo de métodos baseia-se numa combinação de impactos, assumindo-se, assim, que cada unidade de impacto tem o mesmo valor, o que pode não corresponder à verdade. Se assim fosse, a diferença entre estar a 20 e 30 minutos de distância de um equipamento de CSP seria a mesma que entre 30 e 40 minutos. Há custos de deslocação, de oportunidade, entre outros, que fazem com que a valorização do tempo de deslocação não seja linear. As funções de impedância à distância que têm sido incorporadas na sua formulação, em estudos mais recentes, são a prova disso mesmo. Estas funções, que fazem corresponder uma pontuação (valor entre 0 e 1) a cada distância (ou tempo de deslocação), não são lineares, penalizando mais acentuadamente as maiores distâncias. No entanto, importa ressaltar que foi identificada na literatura uma vasta gama de funções para este fim, desde discretas a contínuas, desconhecendo-se, contudo, a base teórica para a sua utilização. Neste campo, Dai e Wang (2011) consideram que o envolvimento de peritos e/ou outras partes interessadas é fulcral na construção desta função, dada a natureza do tema, caso contrário, os resultados acabam por refletir os valores de apenas o(s) autor(es) do estudo. Apesar da integração desta função na sua formulação, o índice acaba por representar uma combinação de impactos (p.ex. número de médicos de família) com valores (através da utilização de uma função de impedância à distância), dando assim origem a problemas na sua interpretação (Lopes et al., 2019) e revelando-se insuficiente para fazer um retrato do país de forma a apoiar decisores políticos neste âmbito.

Neste seguimento, procurou-se responder à terceira questão (iii), isto é, fazer face às fragilidades encontradas, ao propor e desenhar a articulação conjunta de um método multicritério de apoio à decisão com um SIG. A utilização de um método MAD deveu-se essencialmente aos seguintes fatores: (a) fundamentos teóricos robustos validados pela comunidade científica; (b) possibilidade de integração de múltiplas dimensões que condicionam o acesso nos seus diferentes níveis de especificação; e (c) inclusão de informação subjetiva, isto é, perceções e preferências de peritos e/ou outras partes interessadas sobre estas dimensões, que são determinantes em qualquer processo de avaliação, conforme apontado por Dai *et al.* (2011). Estes métodos procuram, assim, apoiar os intervenientes (peritos, decisores políticos e/ou partes interessadas) na tomada de decisão, auxiliando-os,

através de um processo transparente e racional, a compreender o problema em questão, a perceber as suas prioridades, valores e objetivos, com o apropriado equilíbrio entre os métodos analíticos e a subjetividade dos intervenientes (Belton e Stewart, 2002). O método multicritério de apoio à decisão proposto consiste numa nova variante do método UTASTAR, que permite atribuir uma pontuação a cada equipamento de cuidados de saúde em termos de acesso, através de preferências globais (comparação holística de um subconjunto de equipamentos de cuidados de saúde) emitidas por peritos. Adicionalmente, é possível determinar os pesos e as funções de valor<sup>2</sup> de cada critério. A nova variante proposta nesta tese difere da versão original UTASTAR pela integração de: (i) informação cardinal (intensidade da preferência) além da ordinal emitida pelos peritos; e (ii) um mecanismo para a determinação dos pesos (*swing weights*), com o intuito de obter resultados mais robustos e que espelhassem mais fielmente as preferências e perspetivas dos peritos, comparativamente à formulação original. De salientar, ainda, que a proposta metodológica foi desenhada de acordo com o contexto pandémico, que se vivenciou durante o período da tese e as características dos inquiridos (peritos) a envolver no processo de recolha de preferências e perspetivas, que servirão de base para a valorização dos impactos e criação de um índice de acesso global. De entre os inquiridos destacam-se os médicos e os enfermeiros, isto é, profissionais na linha da frente no combate à COVID-19 e com disponibilidade reduzida.

Para ilustrar a aplicabilidade da proposta metodológica, recorreu-se a diferentes técnicas e ferramentas nas diferentes fases que compõem a metodologia. Na fase de estruturação, recorreu-se a procedimentos estatísticos (análise de componentes principais) para definir os critérios de avaliação do acesso espacial, por forma a garantir a não redundância dos critérios identificados na literatura inicialmente. Na fase de avaliação (medição de valor), destaca-se: (a) a implementação do novo algoritmo desenvolvido com base no método UTASTAR no Microsoft Excel, através da linguagem de programação *Visual Basic for Applications* e da ferramenta *Solver* – componente técnica do método MAD; e (b) o desenho de uma plataforma de recolha de preferências *online* – componente social do método MAD.

A ferramenta digital de recolha de preferências foi concebida com o fim de perceber, de acordo com as preferências e perspetivas dos peritos, de que forma o valor do acesso espacial dos equipamentos de CSP depende: (a) das suas características/impactos nos critérios em análise (percentagem de utentes com médico de família atribuído, rácio de enfermeiros por

---

<sup>2</sup> A função de valor permite converter impacto em valor num determinado critério.

utente<sup>3</sup> e tempo de deslocação da população aos equipamentos de CSP); e (b) do grupo socioeconómico da população neles inscrita. Neste sentido, foi realizado um exercício de comparação par-a-par entre equipamentos de CSP pertencentes a contextos socioeconómicos distintos e com diferentes impactos nos critérios considerados, expressando diferentes *trade-offs* no âmbito do acesso espacial (*vide* capítulo 4 para uma descrição mais detalhada). Esta recolha foi feita entre 14 de fevereiro e 13 de maio de 2022. Em toda a recolha, tratamento e armazenamento foi garantida a segurança, privacidade e anonimato dos participantes, de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD).

Em suma, procurou-se, através desta metodologia, articular o entendimento subjetivo dos peritos sobre a avaliação do acesso espacial da população aos CSP com ferramentas para os objetivar. Por um lado, esta metodologia permite perceber a ligação entre as preferências dos peritos e a valorização dos equipamentos de CSP, em termos de acesso espacial, que lhe correspondem (e a sua representação no território), dando um sentido operativo a essas preferências. Por outro lado, esta permite que a discussão em torno do acesso espacial responda a questões práticas, contribuindo para destacar algumas fragilidades na organização da rede de CSP e para identificar necessidades interventivas. Adicionalmente, importa referir que a proposta metodológica pode ser adaptada a outras tipologias de cuidados de saúde, bem como a outros contextos.

#### 1.4. Estrutura

Esta tese visa dar resposta às fragilidades e desafios identificados e referidos acima, através da proposta e desenvolvimento de métricas e métodos que visam apoiar a avaliação do acesso espacial da população aos equipamentos CSP e, concomitantemente, o planeamento da rede de CSP. Os métodos e métricas propostos têm em consideração elementos-chave na avaliação do acesso espacial da população aos CSP e que não foram versados na literatura da área. Além disso, procurou-se propor e discutir métodos que fossem genéricos, no sentido de serem aplicáveis a outras tipologias de cuidados de saúde do SNS. A relevância dos métodos propostos é ilustrada através da sua aplicação para avaliar o acesso espacial da população às unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental. Os resultados mostram como estes métodos podem ser usados para apoiar o planeamento da rede CSP.

Esta tese começa, assim, por apresentar uma caracterização detalhada das unidades prestadoras de CSP, explorando, particularmente as dimensões de disponibilidade de RHS

---

<sup>3</sup> Utente ponderado pela faixa etária (*vide* capítulo 2).

(médicos de família e enfermeiros) e a sua proximidade à população, através de diferentes métricas e procedimentos estatísticos (capítulo 2). Posteriormente, é desenhado e proposto uma metodologia baseada na articulação conjunta de um método multicritério de apoio à decisão com um SIG, por forma a colmatar as fragilidades e lacunas dos métodos, tipicamente utilizados para avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de saúde (capítulo 3), sendo ilustrada a sua aplicação em contexto real para a avaliação do acesso da população às unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental (capítulo 4). A estrutura da tese com as principais atividades desenvolvidas encontra-se na Figura 1.1, ilustrando-se como os capítulos 2, 3 e 4 estão relacionados.

No capítulo 2, as unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental foram caracterizadas em termos de disponibilidade de RHS e proximidade da população aos CSP, através de diferentes métricas. Em particular, para a análise da proximidade, fez-se uso da ferramenta de análise de rede do *software* ArcGIS, tendo sido possível identificar as necessidades interventivas à luz dos intervalos de referência das dimensões em análise. Adicionalmente, recorreu-se a procedimentos estatísticos, análise de componentes principais e análise de *clusters*, através do *software* SPSS, com o objetivo de estudar o comportamento espacial destas unidades. Os resultados decorrentes deste estudo são essenciais para a aplicação dos métodos propostos nos capítulos seguintes.

O capítulo 3, numa primeira fase, descreve os métodos que têm sido usados para efeitos de avaliação do acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde, assim como identifica as principais fragilidades dos mesmos. Numa segunda fase, propõe e descreve de que forma a conjugação dos métodos multicritério de apoio à decisão com os sistemas de informação geográfica podem apoiar a avaliação e monitorização do acesso espacial da população aos equipamentos de CSP, de forma a colmatar as limitações dos métodos existentes para esta finalidade. Em particular, desenvolveu-se uma nova variante do método UTASTAR e sugere-se a sua articulação com um sistema de informação geográfica.

O capítulo 4 apresenta a aplicação da metodologia proposta no capítulo 3 para avaliar o acesso espacial da população às unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental. Descreve-se, assim, a aplicação que contou com a participação de peritos (médicos, enfermeiros e investigadores e docentes universitários com publicação relevante na área) que emitiram as suas perceções e preferências nesta temática, através de uma plataforma *online*. Adicionalmente, apresentam-se os resultados da implementação do método MAD (com base nas preferências emitidas), que atribuíram uma pontuação a cada unidade prestadora de CSP

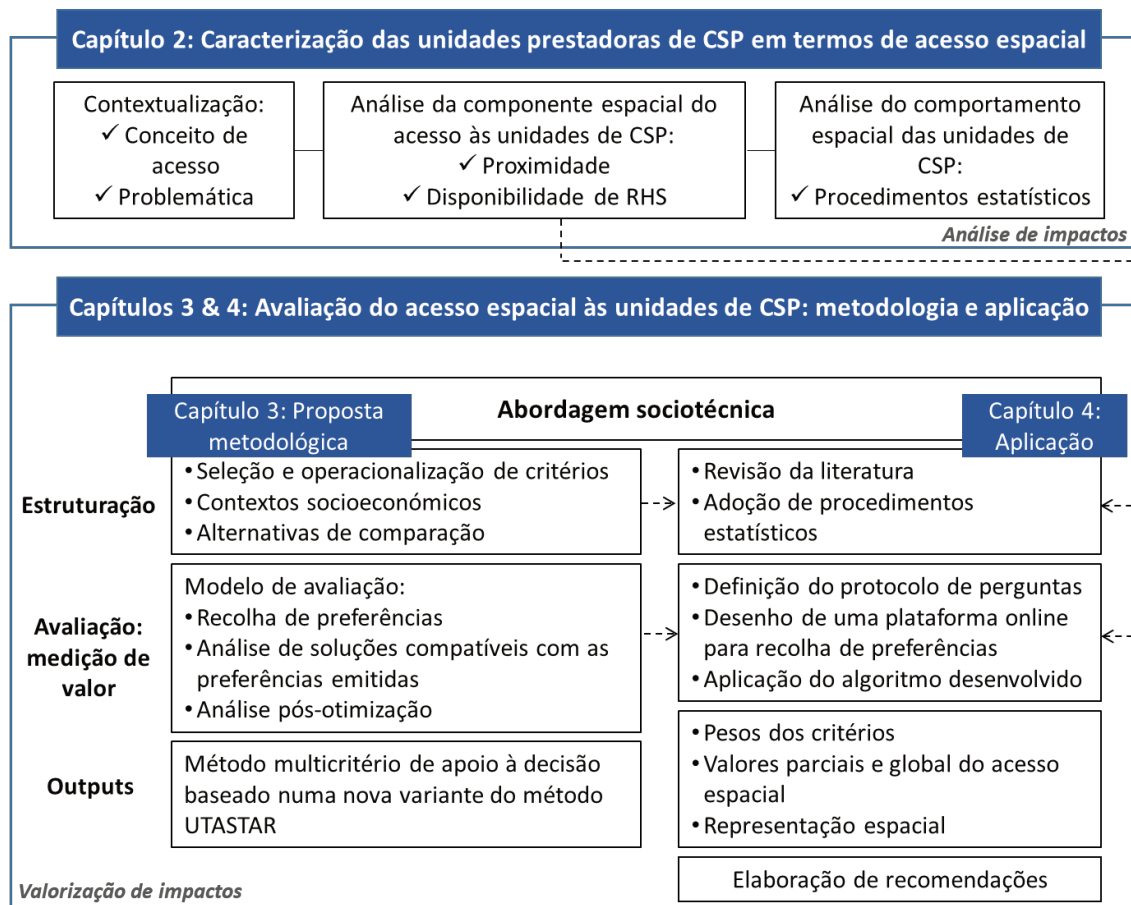
em termos de acesso global e parcial. Os resultados foram igualmente ilustrados através do *software* ArcGIS.

Finalmente o capítulo 5 apresenta as principais contribuições da tese para a literatura, assim como discute as limitações e identifica oportunidades de trabalho futuro.

O capítulo 2 teve por base a revisão sistemática da literatura realizada sobre métodos que abordam e modelam a procura por cuidados de saúde, que deu origem a um artigo publicado numa revista internacional científica (Lopes, Ramos, et al., 2021). Adicionalmente, importa salientar um *proceeding* publicado em atas de conferência no âmbito do capítulo 2. O capítulo 3 deu origem a um capítulo de livro e a um *proceeding* publicado em atas de conferências. O capítulo 4 apresenta um estudo que se encontra em preparação para submissão numa revista internacional científica. A notação usada nos capítulos 3 e 4 segue a mesma lógica e as abreviaturas são comuns em todos os capítulos.

As contribuições científicas em cada capítulo encontram-se sumariadas na Tabela 1.1.

**Figura 1.1** Estrutura da tese.



**Tabela 1.1** Principais elementos de produção científica.

Capítulo	Contribuições
	ARTIGO PUBLICADO NUMA REVISTA INTERNACIONAL CIENTÍFICA
	✓ Lopes, D.L., Ramos, A.L., Castro, E.A. de (2021) <i>The health workforce demand: A systematic literature review</i> , <i>Ciência &amp; Saúde Coletiva</i> . 26(1): 2431-2448. DOI: 10.1590/1413-81232021266.1.40842020.
	ARTIGOS PUBLICADOS EM ATAS DE CONFERÊNCIAS
	✓ Lopes D.F., Marques J.L., Castro E.A. de (2020) <i>Cuidados de saúde primários em Portugal: disponibilidade e proximidade</i> . 27th APDR Congress - Sustainable Management of the Sea for Sustainable Regional Development (ISBN 978-989-8780-08-9), Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal p. 334–342.
	COMUNICAÇÕES EM CONFERÊNCIAS
Capítulo 2	✓ Lopes D.F., Santinha G., Ramos A.L., Castro E.A. de (2019) <i>Health workforce demand modelling: a systematic review</i> . Operational Research Applied to Health Services (ORAHs), 28 de julho a 2 de agosto de 2019, KIT, Karlsruhe, Germany.
	✓ Lopes D.F., Santinha G., Ramos A.L., Castro E.A. de (2019) <i>Revisão sistemática da literatura sobre métodos que modelam a procura por recursos humanos em saúde</i> . 26th APDR Congress Evidence-based territorial policymaking: formulation, implementation and evaluation of policy, 4-5 de Julho de 2019, Universidade de Aveiro, Portugal.
	✓ Lopes D.F., Santinha G., Ramos A.L., Castro E.A. de (2019) <i>A systematic review of healthcare demand modelling</i> . 9th international Conference on Research and Intervention in Human Resources (ICRIHR), 11-12 de abril de 2019, ISCAP, Porto, Portugal.
	PRÉMIO
	✓ Lopes D.F., Ramos A.L., Castro E.A. de (2019) <i>Methodologies to support the geographical distribution of human health resources</i> , 3-5 de julho de 2019, Universidade de Aveiro, Portugal (award of the best pitch).
	CAPÍTULO DE LIVRO
	✓ Lopes D.F., Marques J.L., Castro E.A. de (2021) <i>A MCDA/GIS-Based Approach for Evaluating Accessibility to Health Facilities</i> . In: Gervasi O. et al. (eds) <i>Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021</i> . ICCSA 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12952: 311-322. Springer, Cham. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-86973-1_22">https://doi.org/10.1007/978-3-030-86973-1_22</a>
	ARTIGOS PUBLICADOS EM ATAS DE CONFERÊNCIAS
Capítulo 3	✓ Lopes D.F., Martins J.M., Ramos, A.L., Castro E.A. de (2020) <i>Avaliação do acesso da população aos equipamentos de saúde</i> . 27th APDR Congress - Sustainable Management of the Sea for Sustainable Regional Development (ISBN 978-989-8780-08-9), Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal p. 327–333.
	COMUNICAÇÕES EM CONFERÊNCIAS
	✓ Lopes D.F., Marques J.L., Castro E.A. de (2021) <i>A MCDA/GIS- based approach for evaluating accessibility to health facilities</i> . The 21st International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2021), 13-16 Setembro de 2021, Universidade de Cagliari, Itália.

**Tabela 1.1 (cont.)** Principais elementos de produção científica (continuação)

Capítulo	Contribuições
Capítulo 4	CAPÍTULO DE LIVRO
	✓ Lopes, D., Martins, J.M., Ramos, A.L., Castro E.A. de (em preparação final para submissão) <i>Planeamento da rede de cuidados de saúde primários</i> . Planear a Cidade-Região do Futuro. Imprensa da Universidade de Coimbra.
	COMUNICAÇÕES EM CONFERÊNCIAS
✓ Lopes D.F., Marques J.L., Ramos, A.L., Castro E.A. de (2021) <i>Métodos multicritério de apoio à decisão: abordagem top-down ou bottom-up?</i> Conferência do projeto DRIVIT-UP, VI Conferência de Planeamento Regional e Urbano e I Conferência de Ciência de Dados para as Ciências Sociais, 24-25 de novembro de 2021, Universidade de Aveiro, Portugal.	
✓ Lopes, D.L., Marques, J.L., Ramos, A.L., Castro, E.A. de (2021) <i>Evaluating the Population’ Spatial Accessibility to Primary Health Care Units</i> . 13th World Congress of the RSAI (Regional Science Association International) - Smart Regions – Opportunities for sustainable development in the digital era (Virtual conference), 25-28 de maio de 2021.	





## Capítulo 2 Cuidados de Saúde Primários em Portugal: proximidade e disponibilidade

### Resumo

Os cuidados de saúde primários (CSP) são o pilar central do sistema de saúde português, sendo considerados o primeiro nível de contacto dos indivíduos com o Serviço Nacional de Saúde (SNS). Tendo em conta a atual escassez de recursos, os cortes orçamentais e os eixos estratégicos do Plano Nacional de Saúde e objetivos do sistema de saúde português, é fundamental uma correta identificação dos problemas nas unidades prestadoras de CSP e o uso de ferramentas que permitam analisar e apoiar o processo de melhoria contínua. Neste capítulo, o acesso da população às unidades prestadoras de CSP (componente pública) foi estudado numa perspetiva geográfica, que se desdobra nas dimensões de proximidade e disponibilidade. A análise da proximidade teve em linha de conta o tempo de deslocação dos indivíduos até às unidades prestadoras de CSP, recorrendo à ferramenta de análise de redes do *software ArcGIS*. Na dimensão de disponibilidade, analisou-se a capacidade, isto é, a cobertura das redes de CSP, em termos de recursos humanos em saúde (médicos de família e enfermeiros). Adicionalmente, este capítulo faz uso de procedimentos estatísticos, como a análise de componentes principais e a análise de *clusters*, para analisar o comportamento espacial das unidades prestadoras de CSP. Os resultados identificaram as regiões e as unidades de CSP mais críticas em Portugal Continental, à luz dos intervalos de referência em termos de proximidade e disponibilidade.

## 2.1. Introdução

No sistema de saúde português é prestado à população um conjunto diversificado de cuidados de saúde que se traduzem em diferentes tipologias: primários, secundários e terciários. Esta pluralidade de cuidados de saúde rege-se por diferentes necessidades da população e diferentes exigências ao nível de recursos humanos em saúde (tanto em quantidade como em variedade de cuidados especializados). Dada a complexidade que o tema assume e a exigência de dados, por vezes, escassos, considerou-se adequado estudar uma tipologia específica de cuidados de saúde, tendo-se optado pelos cuidados de saúde primários. Este tipo de cuidados constitui o primeiro nível de contacto com o sistema nacional de saúde para os indivíduos e que, em razão do seu custo relativamente baixo e da maior facilidade com que podem ser prestados (comparativamente às outras tipologias de cuidados), são, se estiverem apropriadamente distribuídos geograficamente, determinantes para a manutenção da saúde da população e para a prevenção da progressão de doenças. Dada a relevância amplamente reconhecida deste tipo de cuidados, é essencial o estudo do acesso da população aos cuidados de saúde primários.

No sentido de mitigar desigualdades, promover uma maior equidade e justiça social e, concomitantemente, obter melhores resultados em saúde, urge que o Governo reconheça as necessidades de intervenção ao nível das dimensões que condicionam o acesso. Considerando o cariz multidimensional do conceito de acesso aos CSP e a sua inerente complexidade, muito frequentemente a abordagem centra-se em duas dimensões: disponibilidade de recursos humanos em saúde (RHS) e proximidade da população aos CSP (Gao et al., 2016). No contexto português, os estudos são, ainda, escassos e tipicamente circunscritos a um só município (Costa, 2011; Ribeiro et al., 2015), o que não se afigura desejável, pois daí podem advir problemas de fronteira. Outros trabalhos, ainda que incidam sobre a totalidade do território português, utilizam uma escala de análise pouco apropriada para efeitos de cálculos de distância (ERS, 2009, 2016).

Uma vez que as Unidades de Saúde Familiar (USF) e as Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP) são consideradas as unidades elementares da vertente de prestação de CSP, realizou-se uma caracterização detalhada destas unidades em Portugal Continental, em termos de disponibilidade de RHS e proximidade da população aos CSP. Para o efeito, recorreu-se à ferramenta de análise de rede do *software* ArcGIS, tendo sido possível identificar as necessidades interventivas à luz dos intervalos de referência das dimensões em análise. Adicionalmente, recorreu-se a procedimentos estatísticos, Análise de Componentes Principais

(ACP) e Análise de *Clusters* (AC), através do *software* SPSS, com o objetivo de estudar o comportamento espacial das unidades e identificar as que requerem mais atenção.

Este capítulo encontra-se estruturado em seis seções. Na seção 2 faz-se uma breve introdução ao sistema de saúde português, destacando-se a relevância dos CSP. Na seção 3, introduz-se o conceito de acesso e as dimensões que condicionam o acesso a este tipo de cuidados, descrevendo, com maior detalhe, as dimensões de proximidade e disponibilidade, que constituem o objeto de estudo deste trabalho. Apresenta-se, ainda, a revisão bibliográfica, descrevendo-se os estudos existentes na literatura, no que diz respeito aos indicadores recolhidos/usados no âmbito do acesso espacial e às diferentes abordagens ao tema. A seção 4 é dedicada às questões metodológicas e à explicitação do objeto de análise. Na seção seguinte apresentam-se e discutem-se os resultados. Por fim, apresentam-se as conclusões e ilações decorrentes da análise efetuada.

## 2.2. Contexto

### 2.2.1. Sistema de Saúde em Portugal

O sistema de saúde português é caracterizado pela coexistência de três sistemas sobreponíveis de cobertura (Simões et al., 2017): (i) Serviço Nacional de Saúde (SNS); (ii) regimes de seguros sociais, públicos e privados, para determinadas categorias profissionais (subsistemas de saúde), e (iii) seguros voluntários privados.

O SNS caracteriza-se por ser universal, pelo facto de a prestação ser dirigida à generalidade dos cidadãos; geral, por abranger nos serviços públicos de saúde, praticamente todos os domínios da prestação de cuidados; e tendencialmente gratuito, na medida em que os cidadãos, tendo em conta as suas condições económicas e sociais, têm direito a este serviço, sendo o seu financiamento realizado maioritariamente através de impostos (Campos e Simões, 2014). Tendo por base essencialmente um SNS a que tem acesso toda a população por via de preceito constitucional, o sistema de saúde português assenta no modelo *beveridgiano*, que se caracteriza pelos cuidados de saúde serem maioritariamente prestados e financiados pelo Estado através do pagamento de impostos<sup>4</sup>. Exemplos de países que utilizam este sistema,

---

<sup>4</sup> Importa realçar a existência de outro modelo de sistema de saúde na Europa, o modelo de *Bismarck* (Campos e Simões, 2011). O modelo *bismarckiano*, com origem na Alemanha, no final do século XIX, é um modelo assente em seguros sociais, que funciona no âmbito das caixas de seguro-doença, em regra geridas por entidades sociais e financiados em conjunto por empregadores e empregados, por meio de contribuições. Exemplos de países com este sistema são a Alemanha, a Áustria, a Bélgica, a Holanda e o Japão (Campos e Simões, 2011; Mossialos et al., 2016; Oliveira, 2010; PNHP, 2010).

assente num SNS, são o Reino Unido, Suécia, Dinamarca, Itália e Espanha (Campos e Simões, 2011; Mossialos et al., 2016; PNHP, 2010).

De uma forma geral, a base da prestação de cuidados de saúde em Portugal é composta por:

- Cuidados primários, que constituem o pilar central do SNS, representando o primeiro nível de contacto dos indivíduos, da família e da comunidade com o sistema de saúde. Estes cuidados são prestados por estruturas, como as Unidades de Saúde Familiar (USF) e as Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP);
- Cuidados secundários (ou hospitalares), que procuram dar resposta a situações não tratadas no primeiro nível, ou quando existem suspeitas de doença (pela sintomatologia, historial familiar, estilo de vida, entre outros), que exijam outro tipo de cuidados. Constituem um nível mais especializado, prestando cuidados em diferentes valências, assumindo funções de diagnóstico, tratamento e reabilitação dos doentes, prestados em regime de ambulatório ou internamento hospitalar;
- Cuidados terciários (ou continuados), que correspondem essencialmente às intervenções de saúde direcionadas para a convalescença/reabilitação de situações de doença. Visam, portanto, reduzir a dependência de doentes internados, em especial idosos, através da sua reabilitação, readaptação e reinserção familiar e social, através da intervenção, em especial, de unidades integradas na Rede de Cuidados Continuados Integrados.

É importante referir que a configuração atual é, em grande medida, determinada pela sua própria história. Com efeito, ao longo dos anos, a organização dos serviços de saúde sofreu alterações como consequência da influência de fatores políticos, económicos e sociais de cada época (Lopes et al., 2018).

### **2.2.2. Âmbito dos cuidados de saúde primários e sua organização**

A Declaração de Alma – Ata, formulada em 1978 numa Conferência Internacional reunida no Cazaquistão definiu e enfatizou o conceito e a importância da atenção primária em saúde, desde então defendida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a chave para uma promoção de saúde de carácter universal:

*“Os cuidados primários de saúde são cuidados essenciais de saúde baseados em métodos e tecnologias práticas, cientificamente bem fundamentadas e socialmente aceitáveis, colocadas ao alcance universal de indivíduos e famílias da comunidade, mediante sua plena participação e a um custo que a comunidade e o país podem manter em cada fase de seu desenvolvimento, no espírito de autoconfiança e autodeterminação. Fazem parte integrante tanto do sistema de saúde do país, do qual constituem a função central e o foco principal,*

*quanto ao desenvolvimento social e económico global da comunidade. Representam o primeiro nível de contato dos indivíduos, da família e da comunidade com o sistema nacional de saúde, pelo qual os cuidados de saúde são levados o mais proximamente possível aos lugares onde pessoas vivem e trabalham, e constituem o primeiro elemento de um continuado processo de assistência à saúde” (OMS e UNICEF, 1978).*

Nos dias de hoje, o conceito de CSP vem ao encontro do estabelecido na declaração anterior. São considerados os cuidados de primeiro contato ao estarem acessíveis quando necessários, acompanhando global e longitudinalmente todo o processo saúde/doença de uma vida e não apenas os episódios de doença. Dirigem-se para a promoção da autorresponsabilização e autonomia dos cidadãos nas suas decisões e ações, coordenando, sempre que necessário, as suas interações com outras estruturas ou profissionais (Biscaia et al., 2008). Deste modo, elementos como acessibilidade, longitudinalidade, globalidade, coordenação/integração e participação ativa da comunidade, são considerados essenciais nos cuidados de saúde primários.

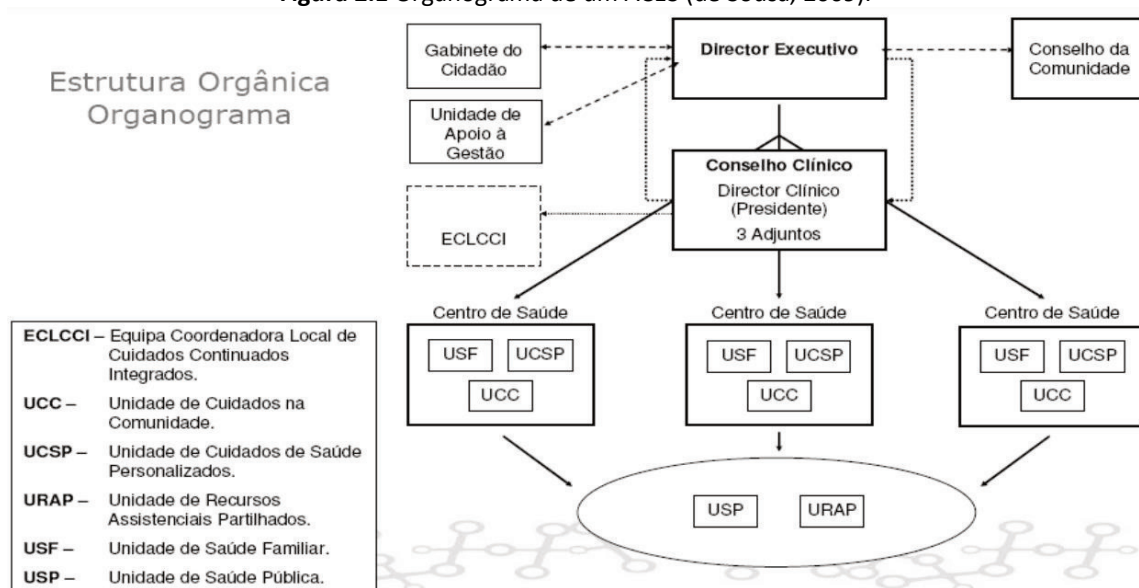
Por este motivo, esta tipologia de cuidados é considerada fundamental para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável, relacionados com a saúde, previstos na agenda 2030 que, entre outros aspetos, ambicionam a cobertura universal de saúde, de forma a todas as pessoas terem acesso aos serviços de saúde de que necessitam, quando e onde precisam, sem dificuldades financeiras (OMS, 2019).

A organização e estrutura dos CSP em Portugal, ao longo dos anos, sofreram bastantes alterações. Em particular, destacam-se dois períodos: (1) período compreendido entre os anos 1971 e 2004, em que foram criados os primeiros centros de saúde, e (2) período pós 2005, em que se destaca a reconfiguração dos centros de saúde em Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES) – serviços desconcentrados das Administrações Regionais de Saúde (ARS) - e a criação das unidades de saúde familiar. Em termos organizacionais, cada ACES é dirigido por um Diretor Executivo (DE) e composto por um Conselho Clínico (CC), um Conselho da Comunidade e por uma rede de unidades funcionais de prestação de cuidados de saúde: as referidas Unidades de Saúde Familiar (USF), Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP), Unidades de Cuidados na Comunidade (UCC), Unidades de Saúde Pública (USP), Unidades de Recursos Assistenciais Partilhados (URAP) (Ministério da Saúde, 2008), podendo ainda existir outras unidades ou serviços que venham a ser considerados como necessários pelas ARS.

Relativamente aos órgãos dos ACES: o diretor executivo, nomeado pelo Ministério da Saúde, tem como funções<sup>5</sup> gerir as atividades, os recursos humanos, financeiros e equipamentos; o conselho clínico é constituído por um presidente médico, proposto pelo DE e nomeado pela ARS, e três vogais propostos pelo presidente do CC e nomeados pela ARS (um enfermeiro com a categoria de pelo menos, especialista; um médico de saúde pública e um profissional de entre os funcionários do ACES). Entre outras funções, compete ao CC avaliar a efetividade da prestação dos cuidados de saúde, verificar o grau de satisfação dos profissionais do ACES e fornecer as diretivas e instruções para o cumprimento das normas técnicas, nomeadamente no que diz respeito à observância dos programas nacionais (Ministério da Saúde, 2008).

Em relação à rede de unidades funcionais (UF), cada uma assenta numa equipa multiprofissional, com autonomia técnica e funcional, e atua em intercooperação com as demais unidades funcionais do centro de saúde e do ACES. Cada unidade funcional tem um coordenador e em cada centro de saúde funciona pelo menos, uma USF ou UCSP e uma UCC ou serviços desta. Cada ACES pode ter um ou mais centros de saúde, mas tem somente uma USP e uma URAP (Ministério da Saúde, 2008). O organograma do ACES, Figura 2.1, ilustra a estrutura descrita.

**Figura 2.1** Organograma de um ACES (de Sousa, 2009).



<sup>5</sup> Nos ACES que fazem parte de municípios que ainda não aderiram ao processo de descentralização de competências no domínio da saúde. Nos 20 municípios que formalizaram a transferência de competências, a descentralização (DGAL, 2022), regulada na Lei n.º 23/2019, veio transferir as seguintes competências para os órgãos municipais: a) planeamento da rede de CSP, envolvendo o planeamento, gestão e realização de investimentos referentes a novas unidades de prestação de CSP, nomeadamente na sua construção, equipamento e manutenção; (b) gestão, manutenção e conservação de outros equipamentos afetos aos CSP; (c) gestão dos trabalhadores da carreira de assistência operacional das unidades funcionais (UF) dos ACES; (d) gestão dos serviços de apoio logístico das UF dos ACES; e (e) parceria estratégica nos programas de prevenção da doença.

De seguida encontra-se uma breve descrição de cada uma das unidades funcionais, em que as USF e as UCSP são consideradas as unidades elementares da prestação de cuidados de saúde primários (e as que serão objeto de análise nesta tese):

- **Unidades de Cuidados de Saúde Familiar (USF):** A acrescentar à descrição das USF referida anteriormente é o facto de nem todas estarem no mesmo plano de desenvolvimento organizacional. Esta diferenciação resulta do grau de autonomia organizacional, da diferenciação do modelo retributivo e de incentivos e do modelo de financiamento e respetivo estatuto jurídico, traduzindo-se na existência de 3 tipos de modelos de USF (Ministério da Saúde, 2007):
  - Modelo A: compreende as USF do sector público administrativo com regras e remunerações definidas pela Administração Pública, aplicáveis ao sector e às respetivas carreiras dos profissionais que as integram e com possibilidade de contratualizar uma carteira adicional de serviços, paga em regime de trabalho extraordinário.
  - Modelo B: Este modelo é o indicado para equipas com maior amadurecimento organizacional onde o trabalho em equipa de saúde familiar seja uma prática efetiva e que estejam dispostas a aceitar um nível de contratualização de patamares de desempenho mais exigente. Abrange as USF do sector público administrativo com um regime retributivo especial para todos os profissionais, integrando remuneração base, suplementos e compensações pelo desempenho.
  - Modelo C: Trata-se de um modelo experimental que abrange as USF dos sectores social, cooperativo e privado, articuladas com o centro de saúde, mas sem qualquer dependência hierárquica deste, baseando a sua atividade num contrato-programa estabelecido com a ARS respetiva e sujeitas a controlo e avaliação externa. Não existe ainda este tipo de USF em Portugal.
- **Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP):** prestam cuidados de saúde personalizados à população inscrita de uma determinada área geográfica. Têm estrutura idêntica à prevista para as USF e prestam cuidados personalizados, garantindo a acessibilidade, qualidade, continuidade e a globalidade dos mesmos (Ministério da Saúde, 2008). A principal diferença entre estes dois tipos de unidades reside na dinâmica dos seus grupos/equipas, no conselho geral, no grau de autonomia organizativa e nos seus órgãos e processos de decisão coletiva internos. A título exemplificativo, nas USF existem mecanismos de monitorização, avaliação e retribuição incompatíveis com práticas individualistas. As equipas das UCSP envolvem, portanto, profissionais não integrados nas USF, mas com as mesmas qualificações

exigidas nestas (especialistas em medicina geral e familiar, enfermeiros, administrativos e outros profissionais de saúde).

- **Unidades de Cuidados na Comunidade:** prestam cuidados de saúde e apoio psicológico e social de âmbito domiciliário e comunitário, especialmente às pessoas, famílias e grupos mais vulneráveis, em situação de maior risco ou dependência física e funcional ou doença que requeira acompanhamento próximo (Ministério da Saúde, 2008). Atuam, ainda, na educação para a saúde, na integração em redes de apoio à família e na implementação de unidades móveis de intervenção, garantindo a continuidade e qualidade dos cuidados prestados. As equipas destas unidades são compostas por médicos, enfermeiros, assistentes sociais, psicólogos, nutricionistas, fisioterapeutas, terapeutas da fala, entre outros (Ministério da Saúde, 2008).
- **Unidades de Saúde Pública:** funcionam como observatórios de saúde das áreas geodemográficas dos ACES, permitindo uma detalhada caracterização da área e das necessidades de saúde da população sob sua dependência, em articulação com os serviços e instituições prestadores de cuidados de saúde. Fazem parte das suas funções elaborar informação e planos em domínios da saúde pública e monitorizar o estado de saúde da população; proceder à vigilância epidemiológica; gerir ou participar no desenvolvimento de programas de intervenção nacionais e/ou internacionais no âmbito da prevenção da doença, promoção e proteção da população em geral (Ministério da Saúde, 2008). Estas unidades integram nas suas equipas: enfermeiros de saúde pública, médicos de saúde pública e técnicos de saúde ambiental (Ministério da Saúde, 2008).
- **Unidades de Recursos Assistenciais Partilhados:** prestam serviços de consultadoria e assistenciais às restantes unidades e organiza ligações funcionais aos serviços hospitalares. A equipa é constituída por médicos de várias especialidades (que não de medicina geral e familiar e de saúde pública), assistentes sociais, psicólogos, nutricionistas, fisioterapeutas, entre outros (Ministério da Saúde, 2008).

## 2.3. Revisão da literatura

### 2.3.1. Conceito de acesso aos equipamentos de cuidados de saúde

A promoção da equidade no acesso aos cuidados de saúde é um princípio subscrito em múltiplos países, frequentemente espelhado em documentos legislativos e programáticos. No caso do território português, em particular, a Constituição da República Portuguesa (Artigo 64º) reconhece o direito à proteção da saúde que pressupõe, entre outros aspetos, a garantia



da equidade de acesso em termos financeiros e geográficos. Este direito está igualmente vertido na lei que criou o Serviço Nacional de Saúde, em 1979, na Lei de Bases da Saúde de 1990, e na sua posterior versão promulgada em 2019. No domínio programático, o acesso apropriado aos cuidados de saúde representou um dos eixos estratégicos definidos no Plano Nacional de Saúde português até 2020 (DGS e MS, 2015). Também a Comissão Europeia, Conselho Europeu e Parlamento Europeu, num estudo de 2017, reconhece o acesso aos cuidados de saúde como um dos pilares dos direitos sociais na Europa (Comissão Europeia, 2017). Neste contexto, torna-se pertinente clarificar o conceito de acesso e descrever as principais barreiras no acesso da população aos CSP.

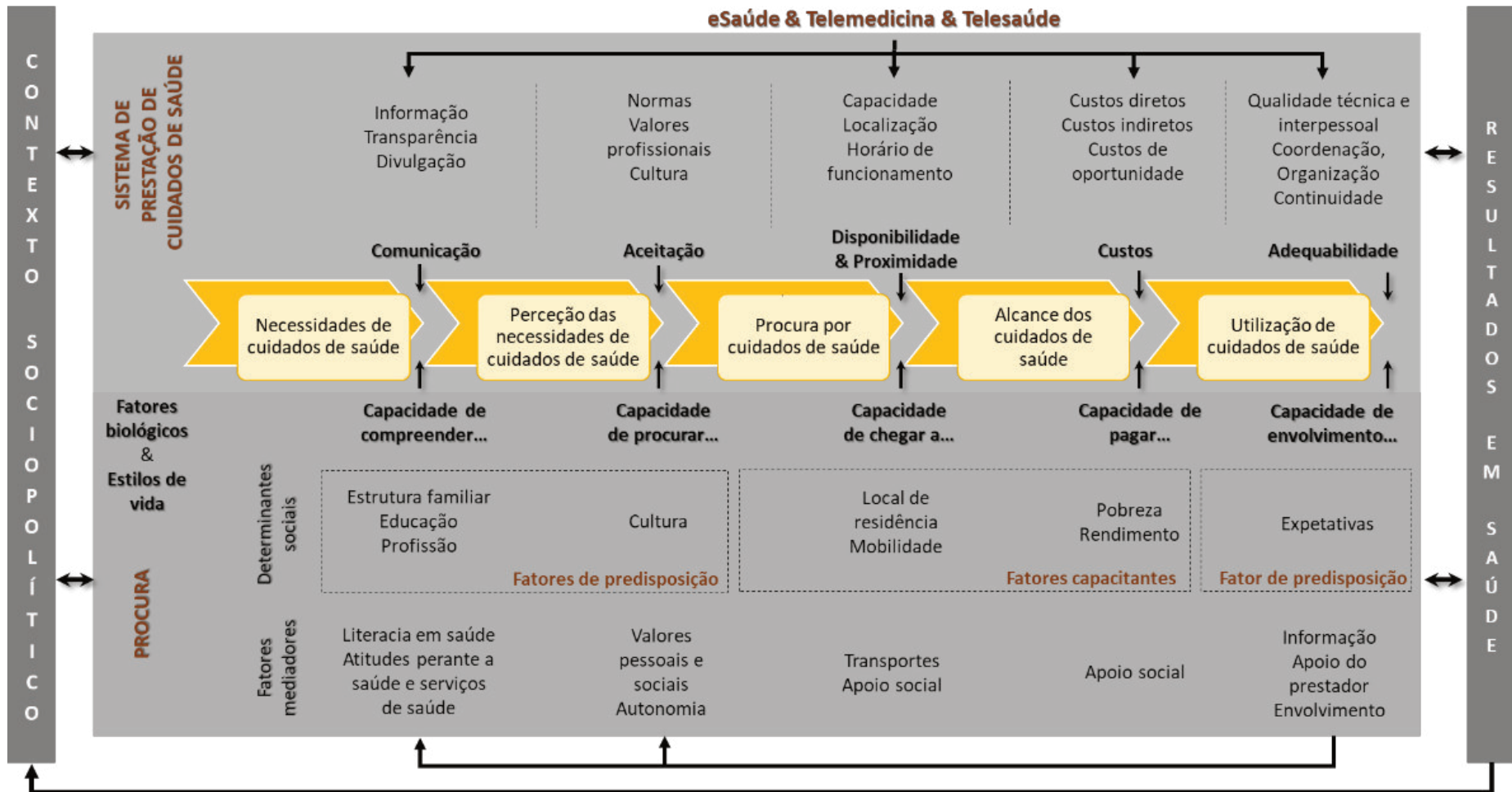
O acesso da população aos cuidados de saúde pode ser, assim, traduzido por um processo sequencial de fases necessárias à utilização dos serviços de saúde. Neste sentido, o processo tem início nas necessidades de cuidados de saúde (motivadas por fatores biológicos e/ou estilos de vida dos indivíduos), seguido da perceção dessas mesmas necessidades que pode ou não determinar a procura do indivíduo por cuidados de saúde. As últimas fases correspondem ao alcance e à utilização efetiva dos cuidados de saúde. Esta sequência de passos que o indivíduo experiencia até utilizar os cuidados de saúde traduzem transições cruciais em que as barreiras para o acesso podem ser reveladas, tanto do lado da oferta como do lado da procura (Figura 2.2) (Levesque et al., 2013). Do lado da procura, é importante salientar as características biológicas dos indivíduos que podem comprometer o estado de saúde e afetar os estilos de vida e, em última instância, influenciar o acesso aos cuidados de saúde. Adicionalmente, importa destacar as características motivadas por (Furtado e Pereira, 2010):

- Fatores de predisposição (p.ex. estrutura familiar, nível educacional e cultural, a ocupação profissional) que são basilares na formação de convicções e, concomitantemente, na construção de valores e atitudes perante a saúde, as quais podem condicionar tanto a capacidade de compreender a necessidade, como a de procurar cuidados de saúde;
- Fatores de capacitação que correspondem a recursos que podem facilitar o acesso da população aos cuidados de saúde, como o local de residência ou a capacidade de chegar (alcançar), e o rendimento ou a capacidade de pagar.

Do lado da oferta, ao nível do sistema de prestação de cuidados e recorrendo aos modelos concetuais já existentes (Furtado e Pereira, 2010; Levesque et al., 2013), é possível destacar seis dimensões (espaciais e não espaciais) que podem condicionar o acesso: comunicação, disponibilidade, proximidade, custos, qualidade e aceitação:

- Comunicação: refere-se à quantidade e qualidade da informação disponibilizada aos indivíduos por parte do sistema de prestação de cuidados de saúde (p.ex. campanhas de

Figura 2.2 Modelo conceptual: Fatores que condicionam o acesso da população aos CSP.



Elaboração própria com base em (Furtado e Pereira, 2010; Levesque et al., 2013))

prevenção). Apesar de existir informação abundante, não significa que os cidadãos saibam interpretar e utilizar a mesma, devendo a divulgação ser ajustada aos diferentes níveis de literacia da população;

- Aceitação: refere-se a fatores culturais e sociais que podem comprometer a procura por cuidados de saúde, por não serem aceites certos aspetos do serviço (p.ex. sexo, crenças em relação ao sistema de saúde);
- Proximidade: corresponde à distância (p.ex. euclidiana, distância-tempo ou distâncias físicas) entre a população e a rede de unidades prestadoras de CSP;
- Custos: refere-se aos custos incorridos no consumo de serviços de saúde (p.ex.: encargos diretos de aquisição dos cuidados, custos de deslocação para aceder aos cuidados de saúde, custos de espera para o atendimento, entre outros);
- Adequabilidade: refere-se à qualidade dos serviços prestados e à organização dos mesmos (p.ex. horários de funcionamento, marcação de consultas, entre outros);
- Disponibilidade: refere-se à oferta de serviços/recursos humanos nos equipamentos de saúde existentes.

Relativamente à disponibilidade de serviços importa ainda referir que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm promovido novas soluções para um conjunto variado de áreas e o setor da saúde não é exceção. Múltiplos esforços e iniciativas têm sido dedicados na criação e desenvolvimento de novos modelos de prestação de cuidados de saúde alinhados com os objetivos da telesaúde que pretendem transpor barreiras geográficas e promover um acompanhamento continuado. Em Portugal, destacam-se as teleconsultas, a telemonitorização, o telediagnóstico ou o telerastreio. Contudo, apesar dos esforços, a telesaúde encontra-se atualmente ainda em crescimento com muitos projetos em fase piloto. Assim, apesar da telesaúde representar uma oportunidade, internacionalmente reconhecida, para responder aos desafios na promoção de saúde e equidade na prestação de cuidados de saúde, a sua implementação efetiva ainda se encontra nos primeiros passos, reconhecendo-se a necessidade de maturar e escalar de forma coordenada, com base nas boas práticas internacionais e numa estratégia nacional que vise o planeamento, implementação e monitorização (ERS, 2009). Além disso, a capacidade de utilização, destreza e apropriação social, motivada pela significativa iliteracia digital de grande parte da população portuguesa compromete a sua utilização. De facto, de acordo com a Comissão Independente para a Descentralização (2019), o desempenho digital da população portuguesa é relativamente baixo, resultante da ausência ou escassas habilidades digitais básicas de uma elevada percentagem de portugueses, em particular os mais idosos, que apresentam níveis de educação mais baixos e menor qualificação (Portal Autárquico, 2020). Acresce que estudos

anteriores sugerem que a interação humana tem um papel determinante do ponto de vista do doente e da relação doente-médico, perspetivando-se que o potencial da tele saúde incida, em larga medida, a aplicações específicas e auxiliares, mas não substitutivas (Lopes et al., 2018). Desta forma, a localização constitui a pedra basilar na promoção da equidade no acesso aos cuidados de saúde e, concomitantemente, na redução dos custos económicos e sociais incorridos.

Em suma, as características da população juntamente com as características do sistema de prestação de cuidados de saúde determinam o acesso aos cuidados de saúde. As desigualdades no acesso têm origem ao nível macro, designadamente no contexto sociopolítico, nas políticas públicas, sociais e macroeconómicas. No sentido de mitigar desigualdades, promover uma maior equidade e justiça social e, concomitantemente, obter melhores resultados em saúde, urge que se reconheçam as necessidades de intervenção tanto do lado da procura, atuando ao nível dos fatores mediadores, Figura 2.2, como do lado da oferta, intervindo ao nível das dimensões supramencionadas que condicionam o acesso.

Dado o carácter multidimensional do acesso e a sua inerente complexidade, neste capítulo abordar-se-ão as dimensões de disponibilidade e proximidade do acesso.

### **2.3.2. Disponibilidade e proximidade aos CSP: Regulação e medição**

Nas últimas décadas, múltiplos estudos sobre o planeamento da rede de cuidados de saúde debruçaram-se sobre o conceito de acesso, com especial destaque no que diz respeito às dimensões de disponibilidade e proximidade (Guagliardo M., 2004; Luo e Wang, 2003a; Luo e Whippo, 2012).

Relativamente à dimensão disponibilidade, Portugal, possui, legislação específica de apoio, no que tange a lista de utentes por médico de família (MF) e unidades ponderadas por MF. A diferença entre utentes e unidades ponderadas (UP) reside na forma como os utentes são contabilizados. Se, por um lado, os utentes correspondem, exatamente, ao número de indivíduos inscritos numa unidade, as UP, definidas no DL nº298/2007, de 22 de agosto, correspondem aos utentes ponderados pela sua faixa etária, com o objetivo de atribuir maior peso a listas de utentes com mais crianças e idosos, uma vez que o consumo de cuidados de saúde é mais proeminente nestes grupos etários. Em particular, cada criança com idade inferior a 7 anos corresponde a 1,5 UP, um adulto entre os 65 e 74 anos, a 2 UP, e um adulto com mais de 74 anos a 2,5 UP. Nas restantes faixas etárias, o número de utentes coincide com o número de UP.

Neste contexto, as autoridades portuguesas de saúde recomendam que a lista de utentes inscritos por cada MF deve ser: (a) superior a 1 550 utentes, a que correspondem, em média, a 1 917 UP, de acordo com o DL nº 298/2007; e (b) inferior a 1 905 (2 356 UP) e 2 261 (2 796UP) utentes, respetivamente, para os médicos com período normal de trabalho semanal de 35 e 40 horas, segundo o DL nº 223/2015. Embora haja uma correspondência entre utentes e UP nos limites supramencionados, importa ressaltar que os números podem não ser equivalentes. Concomitantemente, a análise de cada rácio (utentes/MF e UP/MF) para um mesmo equipamento de CSP pode conduzir a resultados distintos. Relativamente aos profissionais de enfermagem, não existe um intervalo de referência, contudo, recomenda-se que cada enfermeiro tenha entre 300 a 400 famílias inscritas na sua lista, e cerca de 1.550 utentes, ou 1917 utentes ponderados (DL nº 298/2007).

A este nível importa realçar o estudo da entidade Reguladora da Saúde (ERS) que analisa estes rácios à luz dos limites de referência supramencionados. Constatou-se que, em média: (a) as unidades da ARS Algarve apresentavam um rácio abaixo do limite mínimo (isto é, abaixo de 1 550 utentes por MF); e (b) as unidades das ARS Centro e Lisboa e Vale do Tejo apresentavam uma escassez de MF, exibindo rácios acima do limite máximo estipulado (isto é, acima de 2 796 UP por médico). Não obstante, importa referir que estas conclusões refletem um valor médio do conjunto das USF e UCSP que constituem cada ARS, o que não invalida algumas unidades estarem abaixo ou acima do rácio da respetiva ARS e dos valores de referência estabelecidos nos decretos-lei. Neste sentido, urge uma análise detalhada para que se possa descrever com maior rigor que USF e UCSP se encontram fora dos limites impostos.

Uma vez que os CSP são o primeiro nível de contato da população com o SNS, a proximidade a este tipo de cuidados também se revela fulcral. Esta importância é ainda mais crítica considerando o estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), sobre o perfil de saúde de Portugal (2017), em que a distribuição geográfica desigual dos equipamentos de saúde é apontada como um dos maiores obstáculos no acesso aos cuidados de saúde em Portugal (Simões et al., 2017). Ainda que a sua relevância seja reconhecida, não há uma definição clara sobre o tempo-limite de deslocação entre os pontos de procura (população) e os pontos de oferta (unidades de CSP, USF e UCSP). Por exemplo, o GMENAC (Graduate Medical Education National Advisory Committee) recomenda um tempo máximo de deslocação aos CSP de 30 minutos de viagem em estrada (ERS, 2016), contudo Ribeiro *et al.* (2015) defende 30 minutos a pé para indivíduos de faixas etárias mais avançadas. Adicionalmente, importa referir que, para efeitos de análise da proximidade da população aos equipamentos de cuidados de saúde, a representação do local de procura (ponto) de uma unidade espacial (polígono - concelho) implica inevitavelmente perda de informação, seja pela

determinação de centros geométricos, seja pela delimitação das áreas urbanas ou edifícios residenciais (com base nos mapas de ocupação dos solo) - *vide* estudos de Ribeiro *et al.* (2015) e de Almeida (2019). Em particular, no que concerne aos centros geométricos, estas perdas são ainda mais expressivas para unidades espaciais que possuem áreas mais amplas, uma vez que se assume que a totalidade da população se concentra nos respetivos centros, o que pode estar muito longe da verdade e enviesar cálculos de distâncias, não discriminando os indivíduos residentes em zonas urbanas de indivíduos provenientes de zonas mais remotas e com menos acessos. Além disso, em territórios de baixa densidade populacional, há uma maior probabilidade dos centróides se situarem em zonas não circuláveis, o que pode sobrestimar os cálculos de distâncias. Ainda assim, todas as conversões padecem de limitações, sendo recomendável um compromisso entre rigor (pelo nível de desagregação da escala) e complexidade (pela quantidade de dados em análise).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) constituem, assim, uma ferramenta de análise espacial que permite visualizar e compreender as relações entre a localização dos elementos representados e os seus atributos, permitindo identificar padrões espaciais. Neste sentido, os SIG têm contribuído para uma visão integradora do território como um todo, auxiliando na tomada de decisões mais informadas no espaço urbano (Santana, 2005). Dada a complexidade da realidade urbana, o paralelismo entre os SIG, multidisciplinaridade de abordagens e participação de agentes-chave são elementos vitais na gestão da saúde pública e indispensáveis para uma administração eficiente (Costa, 2011; Plantier *et al.*, 2006). Nas últimas décadas, destacam-se os avanços tecnológicos nos SIG quer para a manipulação de extensas bases de dados, quer para a modelação mais realista de aspetos como a deslocação da população. Para a avaliação da proximidade aos CSP, alguns estudos ainda fazem uso de distâncias euclidianas, no entanto recomenda-se para uma análise mais realista, o cálculo de distâncias-tempo ou distâncias físicas, que pode ser concretizado, por exemplo, através da análise de rede do ArcGIS Online, HERE-NAVTEQ<sup>6</sup> (Lopes *et al.*, 2019). Este processo exige naturalmente a definição do(s) meio(s) de deslocação.

No contexto académico português, é de salientar o estudo de Santana (1993) que analisou a acessibilidade geográfica da população aos equipamentos de saúde nos municípios de Coimbra e de Góis, tendo por base o tempo de deslocação entre a população e os serviços de saúde, ajustado por fatores de frequência dos transportes públicos. Em 2011, destaca-se o estudo de Costa (2011) que avaliou o acesso geográfico em transporte público e individual para

---

<sup>6</sup> Disponibiliza informações sobre o tráfego em tempo real em Portugal e outros países. Para mais informações consulte: <https://developers.arcgis.com/rest/network/api-reference/network-coverage.htm>.

determinar a localização adequada de um hospital em Sintra. Mais recentemente, Ribeiro *et al.* (2015) avaliou a distribuição da rede de unidades prestadoras de CSP no município de Braga considerando o modo de deslocação pedonal (Ribeiro *et al.*, 2015).

A próxima seção apresenta as opções metodológicas adotadas para representar a proximidade da população aos CSP e a disponibilidade de RHS (médicos de família e enfermeiros) em Portugal Continental.

## 2.4. Metodologia

Nesta seção descrevem-se os procedimentos metodológicos para: (a) caracterizar as unidades prestadoras de CSP, designadamente as USF e UCSP, nas dimensões de disponibilidade e proximidade à luz dos critérios e valores de referência explanados anteriormente; e (b) identificar semelhanças no comportamento espacial destas unidades.

A análise do acesso em termos de proximidade pressupõe cálculos de distâncias que, por sua vez, requerem a existência de dados espaciais: (i) locais que representam a procura (população) e (ii) locais potenciais de oferta de CSP. Em relação à procura, privilegiou-se a escala geográfica ao nível da seção estatística, tendo-se determinado os respetivos centros geométricos. No que diz respeito à oferta, considerou-se a localização das 903 unidades ativas em novembro de 2019, distribuídas por 55 ACES em Portugal Continental (SNS, 2019b) – *vide* Figura 2.3(a). Com o inventário das unidades feito, verificou-se que algumas unidades se encontravam localizadas no mesmo edifício, pelo que, no total, 682 locais de oferta foram considerados (Figura 2.3(b)). Das cinco ARS presentes em Portugal Continental - Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo (LVT), Alentejo e Algarve -, a ARS Norte é a que reúne o maior número de ACES, 24, seguida da ARS de LVT com 15 ACES, ARS Centro com 9, ARS Alentejo com 4 e ARS Algarve com 3. A ARS Norte é a região que detém mais unidades de CSP e, em conjunto, com a ARS Lisboa e Vale do Tejo representam cerca de 71% de toda a rede do SNS. A nível nacional existem mais USF do que UCSP (549 *versus* 354, respetivamente).

Uma vez definidos os pontos de procura e de oferta, recorreu-se à ferramenta de análise de rede do ArcGIS (HERE-NAVTEQ) para calcular os tempos de deslocação. Em particular, consideraram-se tempos de viagem em estrada entre cada centro geométrico das seções estatísticas de Portugal Continental e a unidade de CSP mais próxima. Note-se que os CSP são cuidados de proximidade, pelo que se considera, neste estudo, que os indivíduos se dirigem ao equipamento de CSP menos distante. Assim, cada seção estatística ficou associada a um e só

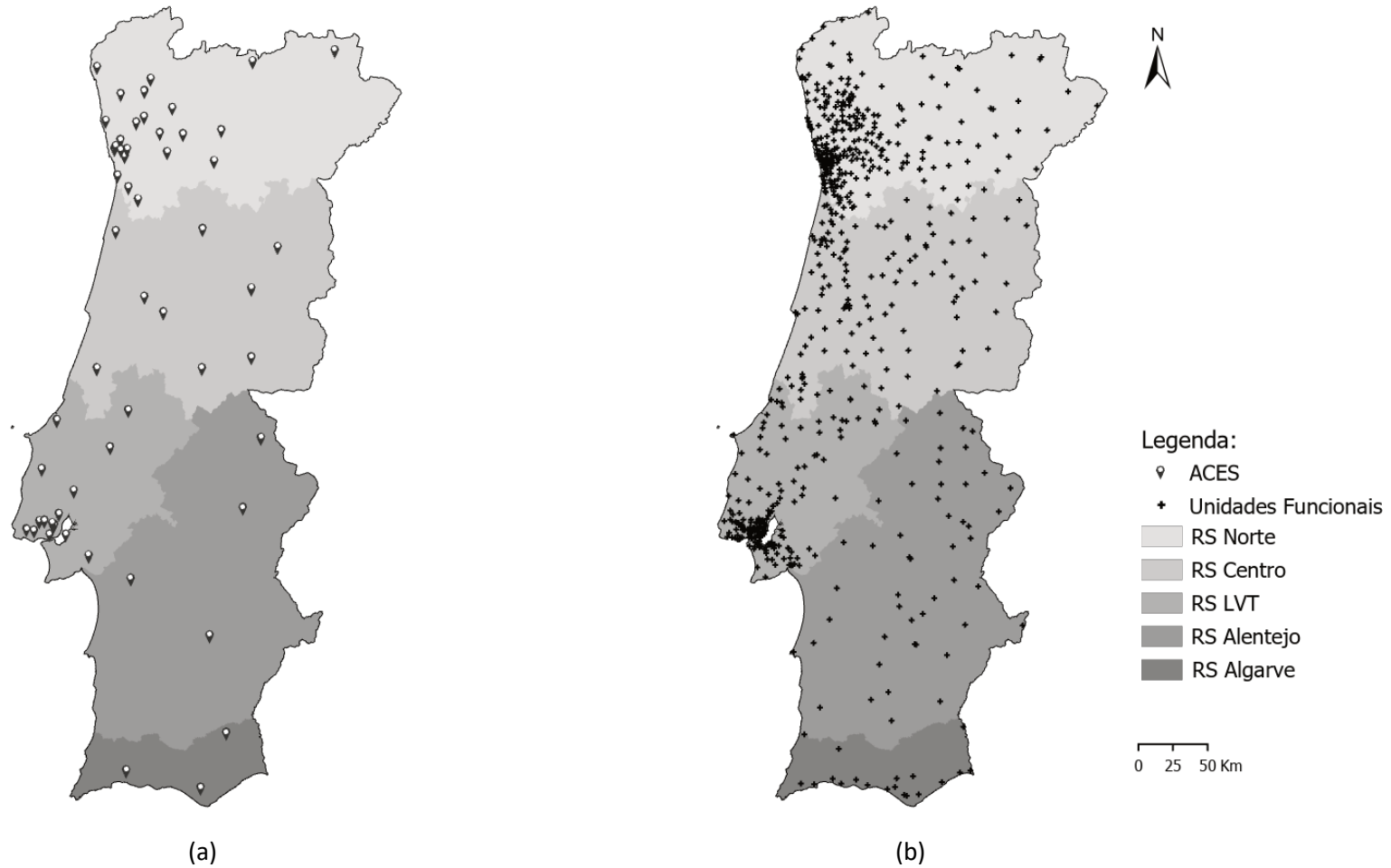
um ponto de oferta, tendo sido possível determinar as áreas de captação<sup>7</sup> de cada unidade. Ao contrário dos estudos realizados à escala municipal que circunscreve a deslocação dos cidadãos aos equipamentos de saúde nessa unidade territorial, neste estudo, os problemas de fronteira foram acautelados ao contemplar o território de Portugal Continental. Assim, indivíduos residentes em um determinado município podem estar associados a um equipamento pertencente a outro município, por se encontrarem mais próximos.

---

<sup>7</sup> Também denominada de área de influência ou área de serviço, é definida de acordo com o que se considera ser a região/área de atuação de uma certa tipologia de cuidados de saúde.



**Figura 2.3** Distribuição de: (a) ACES e (b) UCSP e USF em Portugal Continental.



Elaboração própria a partir dos dados disponíveis em (ACSS - BD NCSP, 2019; SNS, 2019b). Legenda: RS – Região de Saúde, LVT – Lisboa e Vale do Tejo.

Para uma avaliação holística tanto da proximidade como da disponibilidade foi essencial complementar a informação espacial com informação descritiva, que define as características dos elementos espaciais. Neste sentido, do lado da procura, recorreu-se aos dados demográficos do Instituto Nacional de Estatística (INE) provenientes dos censos realizados em 2011, ao nível da seção estatística<sup>8</sup>. Note-se que até à reforma administrativa regulada na Lei n.º 11-A/2013 de 28 de janeiro, Portugal Continental possuía 278 municípios, 4 050 freguesias e 17 337 seções estatísticas distribuídos por uma área de 89 015 km<sup>2</sup> com 10 047 621 habitantes (censos de 2011). Do lado da oferta, considerou-se a dimensão das USF e UCSP, quer em termos de recursos humanos em saúde (médicos de família e enfermeiros) quer em termos de utentes e UP inscritos, através de dados disponibilizados nos sítios da Administração Central do Sistema de Saúde e do SNS (ACSS - BD NCSP, 2019; SNS, 2019b). Uma vez que o total de utentes inscritos nas unidades em 2019 difere do número de habitantes em Portugal Continental em 2011, ajustou-se o número de habitantes em cada seção estatística em 2011, proporcionalmente, por forma a perfazer o total de utentes inscritos nas unidades em 2019, isto é, 10 216 633.

Posteriormente, procurou-se estudar o comportamento espacial das unidades recorrendo a procedimentos estatísticos - análise de componentes principais (ACP) e análise de *clusters*. A ACP transforma um conjunto de variáveis correlacionadas num conjunto menor de variáveis independentes, designados por fatores ou componentes principais, resultantes de combinações lineares do conjunto inicial (Schneider e Waquil, 2001). Estes fatores representam a maior parte da informação/características presentes nas variáveis originais, idealmente com perda de informação mínima (Hair et al., 2009). O propósito consiste em obter informação reduzida, organizada, hierarquizada, interpretável e menos redundante. Estas componentes podem constituir fatores de dimensão inferior ao das variáveis iniciais ou ser utilizadas como índices (Havard et al., 2008; Polzin et al., 2014). Deste processo, é possível identificar a existência de fatores comuns de padrões espaciais nas unidades, a partir de um conjunto inicial de variáveis.

Embora o número de fatores e as variáveis sejam em geral iguais, os primeiros fatores explicam a maioria da variância dos dados, reduzindo a dimensionalidade das variáveis iniciais.

---

<sup>8</sup> Note-se este estudo foi realizado antes dos censos 2021, sendo que os dados mais recentes revelam um decréscimo populacional e uma litoralização do país cada vez mais acentuada (sendo o despovoamento do interior mais pronunciado, em relação a 2011). Desta forma, ressalva-se a necessidade de atualização permanente dos dados populacionais para uma caracterização mais atual e rigorosa do acesso espacial da população portuguesa aos CSP.

Neste sentido, o primeiro fator explica o máximo da variância dos dados iniciais, o segundo explica o máximo da variância ainda não explicada e assim sucessivamente<sup>9</sup>.

Posteriormente, realizou-se uma análise de *clusters* dos fatores (resultantes da ACP), no sentido de identificar semelhanças no comportamento espacial das unidades prestadoras de CSP. A análise de *clusters* é uma técnica exploratória de análise multivariada de dados que permite classificar um conjunto de categorias em grupos homogêneos, observando apenas as similaridades ou dissimilaridades entre elas. A ideia chave é que os *clusters* tenham significado e sejam interpretáveis. Múltiplos métodos estão à disposição para realizar uma análise de *clusters*. Neste estudo, em particular, optou-se pelo algoritmo hierárquico de *clusterização* e pelo método de *Ward*, comumente utilizado na literatura (Rahman e Rahman, 2020).

Os procedimentos metodológicos adotados encontram-se esquematizados na Figura 2.4.

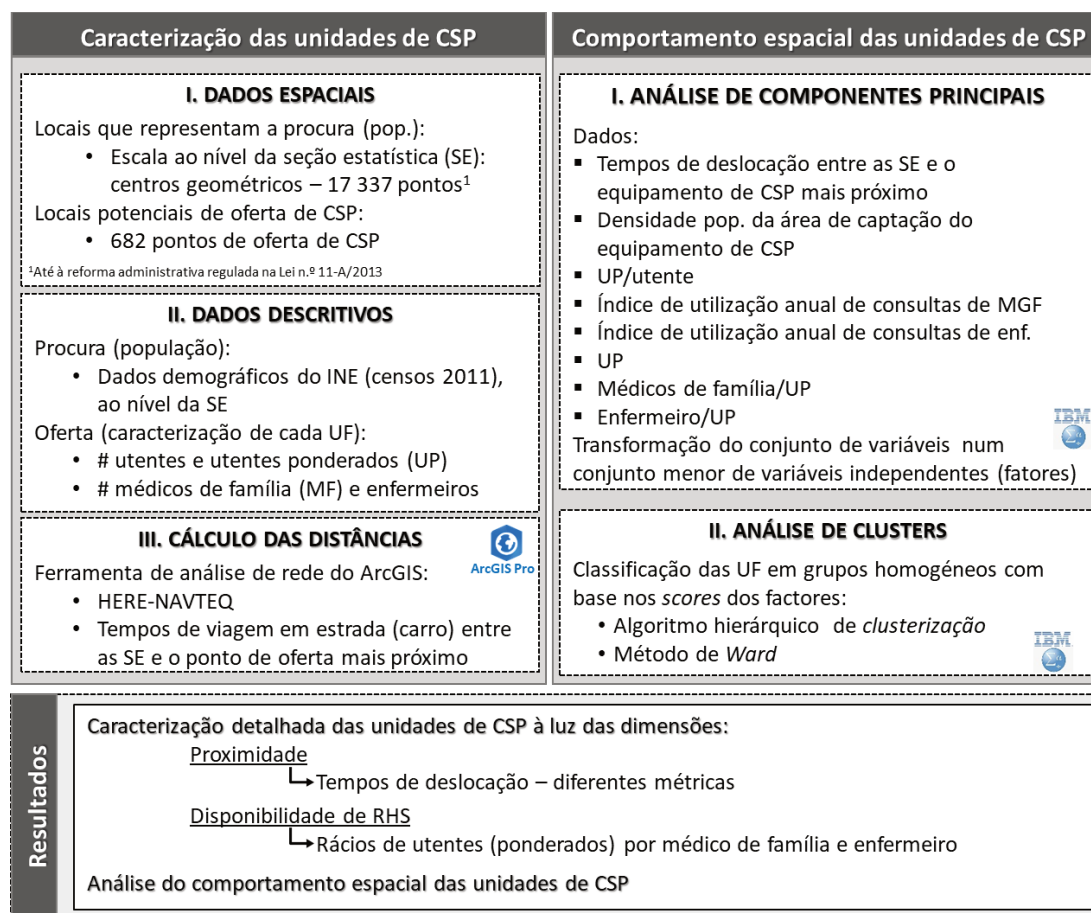
---

<sup>9</sup> Matematicamente, os valores dos fatores traduzem-se para a primeira e segunda componentes principais ( $CP_1$  e  $CP_2$ ) da seguinte forma:

$$CP_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = \sum_{j=1}^n a_{1j}x_j;$$
$$CP_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = \sum_{j=1}^n a_{2j}x_j$$

Em que  $x_1, x_2, \dots, x_n$  representam as variáveis originais e  $a_{jj}$  os vetores próprios, determinados pela matriz de correlação entre o conjunto de dados inicial. Os valores próprios correspondem às variâncias das componentes principais. A matriz de correlação do conjunto de dados é usada para inferir os coeficientes  $a_{jj}$ , que constituem os vetores próprios (Rahman e Rahman, 2020).

**Figura 2.4** Esquema das atividades desenvolvidas.



Legenda: SE refere-se às seções estatísticas

## 2.5. Resultados

### 2.5.1. Disponibilidade das Unidades Prestadoras de CSP

Para a avaliação da disponibilidade, analisaram-se os rácios de utentes e UP por médico de família, considerando os valores de referência associado a uma carga de trabalho semanal de 40 horas como limite máximo (isto é, 2 261 utentes por MF e 2 796 UP por MF).

Em média, a totalidade das USF e UCSP apresenta 1 761 utentes por MF e 2 308 UP por MF, estando ambos os rácios dentro do intervalo de referência, discutidos anteriormente na seção 2.3.2. Analisando cada uma das 903 unidades de forma isolada, verificou-se que 247, cerca de 27% do total das unidades ativas em Portugal Continental, encontram-se fora dos limites estabelecidos pelas autoridades portuguesas de saúde (Figura 2.6(a)):

- A larga maioria, 189 unidades, apresentam listas de utentes inferiores a 1 550 utentes por médico de família, sugerindo um subaproveitamento da força de trabalho médica. As ARS do Norte e do Centro são as que reúnem maior número de equipamentos nesta situação (142).

- Por outro lado, 58 unidades detêm um rácio que excede o limite superior indiciando uma escassez de médicos nestes casos. Grande parte destas unidades encontram-se na ARS Lisboa e Vale do Tejo (83%), sendo que as restantes unidades estão distribuídas pelas ARS Algarve, Norte e Centro, não se registando qualquer caso na ARS Alentejo (
- Tabela 2.1). Neste contexto, destacam-se a UCSP Parede com 7 211 utentes por médico (mais do que o triplo do valor máximo permitido – 2 261), a UCSP Arruda dos Vinhos com 6 846, a UCSP Algueirão com 4 408, a UCSP Loures com 4 345 e a UCSP Olival com 4 131 utentes por médico. Adicionalmente importa referir que as UCSP representam cerca de 80% das unidades com rácios fora dos limites (Tabela 2.2).

Analogamente, analisou-se o rácio de UP por MF. Através da Figura 2.6(b), é possível constatar que o número de unidades fora dos limites é relativamente inferior, comparativamente ao rácio de utentes por MF. Das 162 UF que não cumprem o intervalo de referência, 88 apresentam um rácio abaixo do limite e 74 acima do limite (

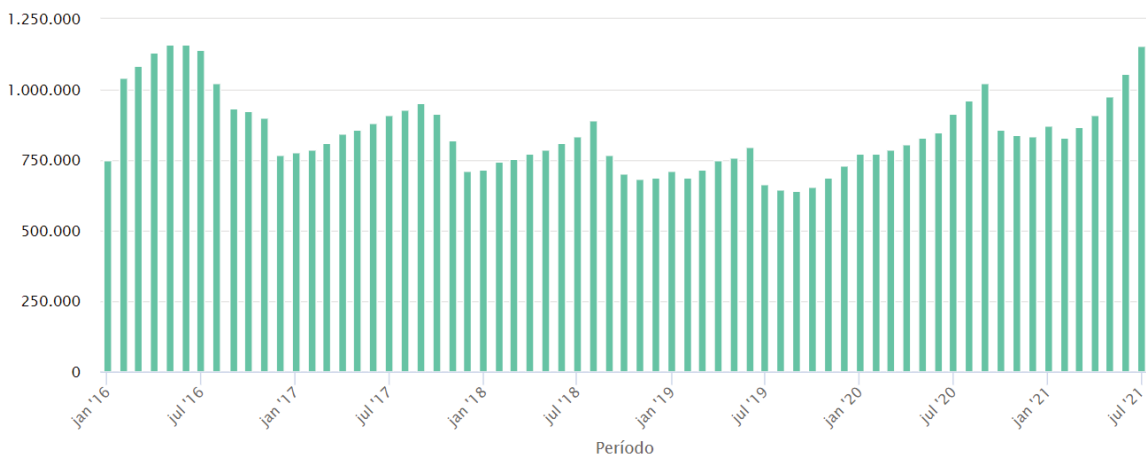
Tabela 2.1). Uma vez que neste rácio é dado mais peso a crianças com idade inferior a 7 anos e a indivíduos de faixas etárias mais avançadas, o número de unidades com uma lista reduzida de utentes ponderados por MF é bastante inferior ao obtido através do rácio anterior. A UCSP Vimioso (ACES Nordeste, ARS Norte) é disso exemplo, pois apesar de contar com 3 874 utentes inscritos distribuídos por 3 médicos de família – registando assim um rácio de 1 291 utentes por MF fora do intervalo de referência ([1 550; 2 261] utentes/MF) – mais de 42% dos utentes têm mais de 64 anos, dos quais 59% têm mais de 74 anos (SNS, 2019b), o que contribui substancialmente para um valor mais significativo em termos de UP. Fazendo a conversão por intermédio das faixas etárias, verifica-se que a UCSP Vimioso detém 3 874 utentes inscritos a que correspondem 6 064 UP, que distribuídos por 3 MF, resulta num rácio de 2 040 UP por MF, que se encontra dentro dos limites estabelecidos nesta unidade de medida ([1917; 2796] UP/MF).

Por outro lado, verificou-se um ligeiro aumento no número de UF com um rácio de UP/MF acima do limite superior, em comparação com o rácio anterior. Esta situação deve-se à ponderação dos utentes pela faixa etária, conforme descrito anteriormente. Por exemplo a UCSP Pedrogão Grande apresenta 4 281 utentes inscritos distribuídos por 2 MF, correspondentes a 6 199 UP e que lhe confere um rácio de 4 000UP/MF, fora do intervalo de referência.

No total, mais de um milhão de utentes inscritos nos CSP (1 078 000), isto é, mais de 10% da população de Portugal Continental, encontra-se em equipamentos cujo rácio de UP por médico de família está acima do limite superior. De salientar ainda que quase 700 000 utentes não têm médico de família atribuído à data da recolha de dados (novembro de 2019). Note-se,

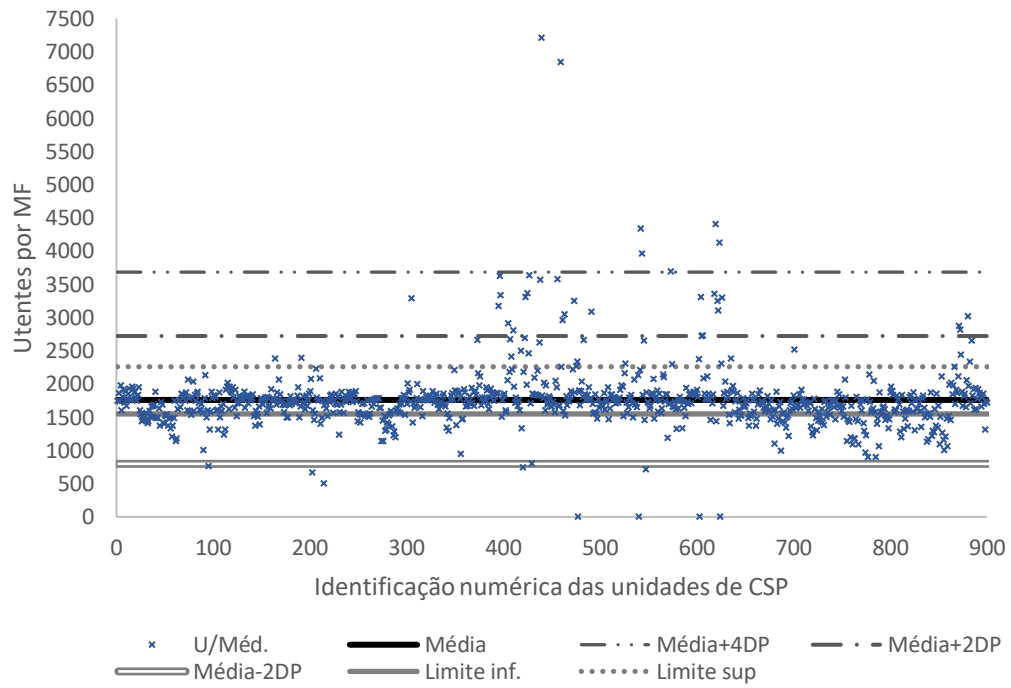
porém, que este número aumentou para mais de um milhão de utentes em julho de 2021, de acordo com o Portal da Transparência do Serviço Nacional de Saúde (2022) – *vide* Figura 2.5.

**Figura 2.5** Evolução do número de utentes inscritos nos CSP sem médico de família atribuído no período 2016-2021 (Portal da Transparência do Serviço Nacional de Saúde, 2022).

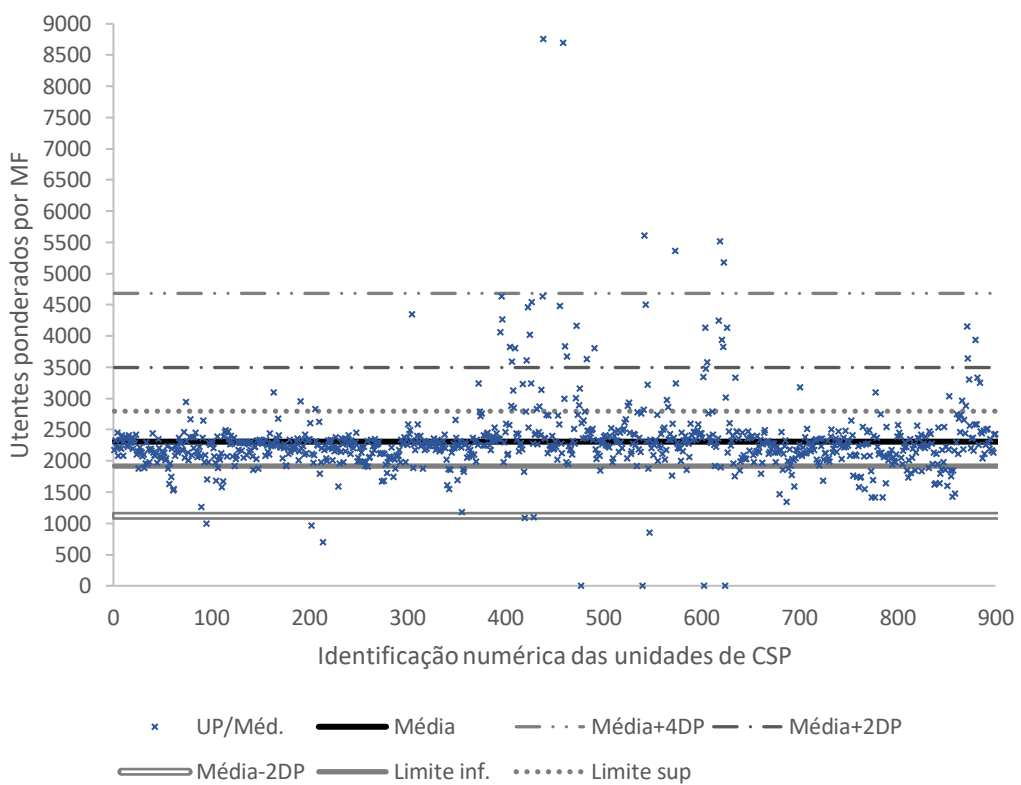


Por fim, importa referir que quatro unidades da ARS de Lisboa e Vale do Tejo não detêm médicos de família: UCSP Santarém, UCSP Camarate, UCSP Lourinhã e UCSP Queluz. Tratam-se de unidades de pequena dimensão, em que o número de utentes inscritos varia entre 506 e 2 568 indivíduos, bastante abaixo do intervalo de referência regulado no Decreto-Lei nº298/2007 para a população inscrita em cada USF. Em particular, o limite inferior é 4 000 utentes inscritos, salvo características geodemográficas que assim o aconselhem, não devendo a redução exceder 25% do valor referido anteriormente.

**Figura 2.6** Distribuição de unidades de CSP por rácio de: (a) utentes por MF e (b) unidades ponderadas por MF. Note-se que DP corresponde ao desvio-padrão dos dados.



(a)



(b)

**Tabela 2.1** Distribuição das unidades de CSP que apresentam rácios de utentes/médico de família e unidades ponderadas (UP)/médico de família fora dos limites, por região de saúde.

Região de saúde	Utentes por médico de família			UP por médico de família		
	Abaixo do limite	Acima do limite	Total	Abaixo do limite	Acima do limite	Total
Norte	82	3	85	38	5	43
LVT	20	48	68	12	58	70
Alentejo	26	0	26	18	2	20
Algarve	1	6	7	0	7	7
Centro	60	1	61	20	2	22
<b>Total</b>	189	58	247	88	74	162

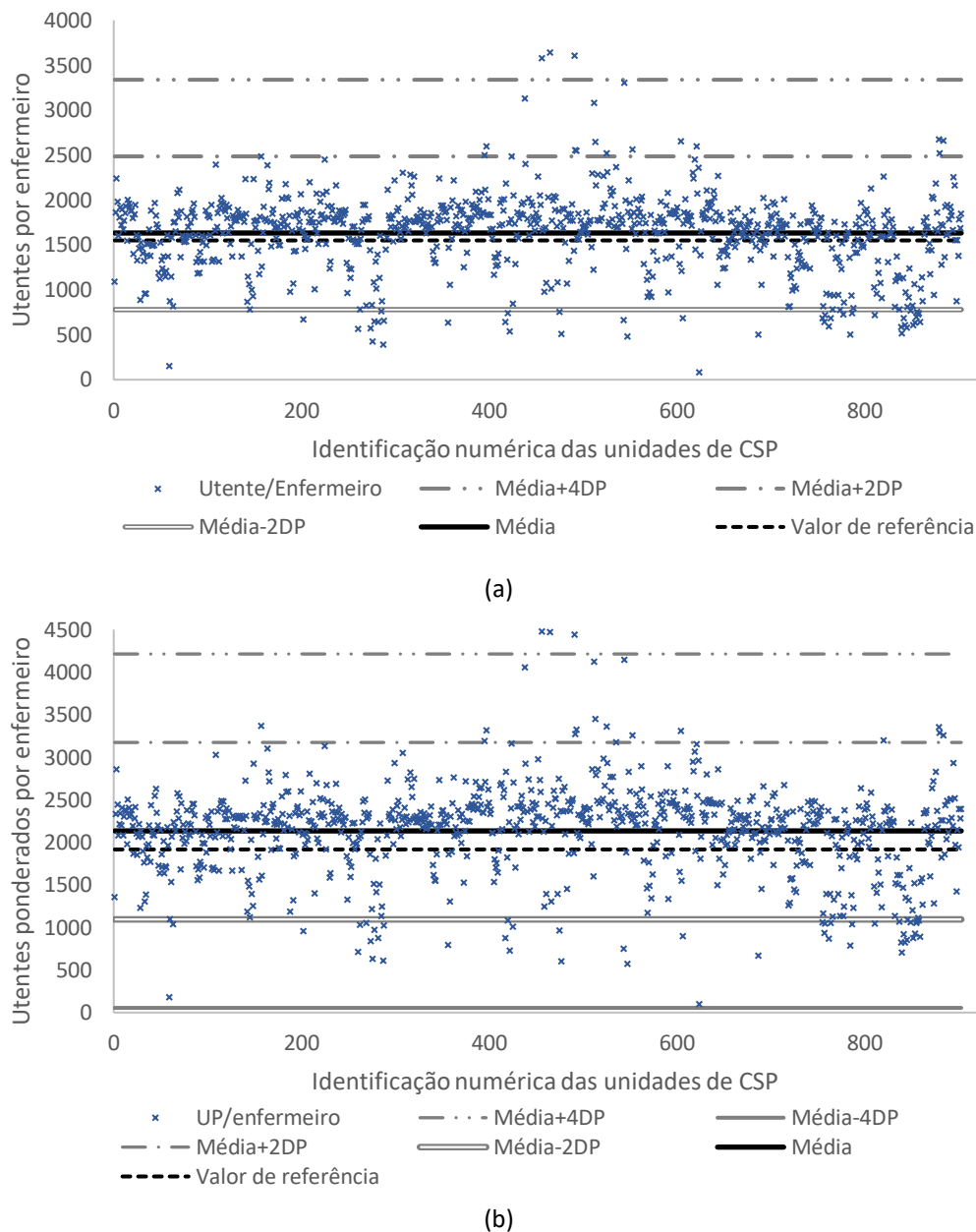
**Tabela 2.2** Distribuição das unidades de CSP que apresentam rácios de utentes/MF e unidades ponderadas (UP)/MF fora dos limites, por tipo de unidade funcional.

Tipo de UF	Utentes por médico de família			UP por médico de família		
	Abaixo do limite	Acima do limite	Total	Abaixo do limite	Acima do limite	Total
UCSP	144	53	197	72	65	137
USF-A	41	4	45	15	5	20
USF-B	4	1	5	1	4	5
<b>Total</b>	189	58	247	88	74	162

Relativamente à profissão de enfermagem, a legislação fornece ao invés de um intervalo, um valor de referência, 1 550 utentes por enfermeiro, ou em alternativa 1 917 UP por enfermeiro (DL nº 298/2007). A média de Portugal Continental encontra-se ligeiramente acima do valor de referência (em utentes e UP por enfermeiro), salientando-se 20 unidades de CSP que apresentam rácios acima dos 3 100 utentes ponderados por enfermeiro (*vide* Figura 2.7). A larga maioria pertence à ARS de Lisboa e Vale do Tejo. Em particular, a UCSP Alverca do Ribatejo (ACES Estatuário do Tejo), a USF Bom sucesso (ACES Estatuário do Tejo) e UCSP Alameda (ACES Lisboa Central), destacam-se por possuírem listas superiores a 3 500 utentes por enfermeiro e 4 440 utentes ponderados por enfermeiro.



**Figura 2.7** Distribuição de unidades de CSP em termos de: (a) utentes por enfermeiro e (b) utentes ponderados por enfermeiro, em Portugal Continental, à data da recolha de dados (novembro de 2019). Note-se que DP corresponde ao desvio-padrão dos dados.



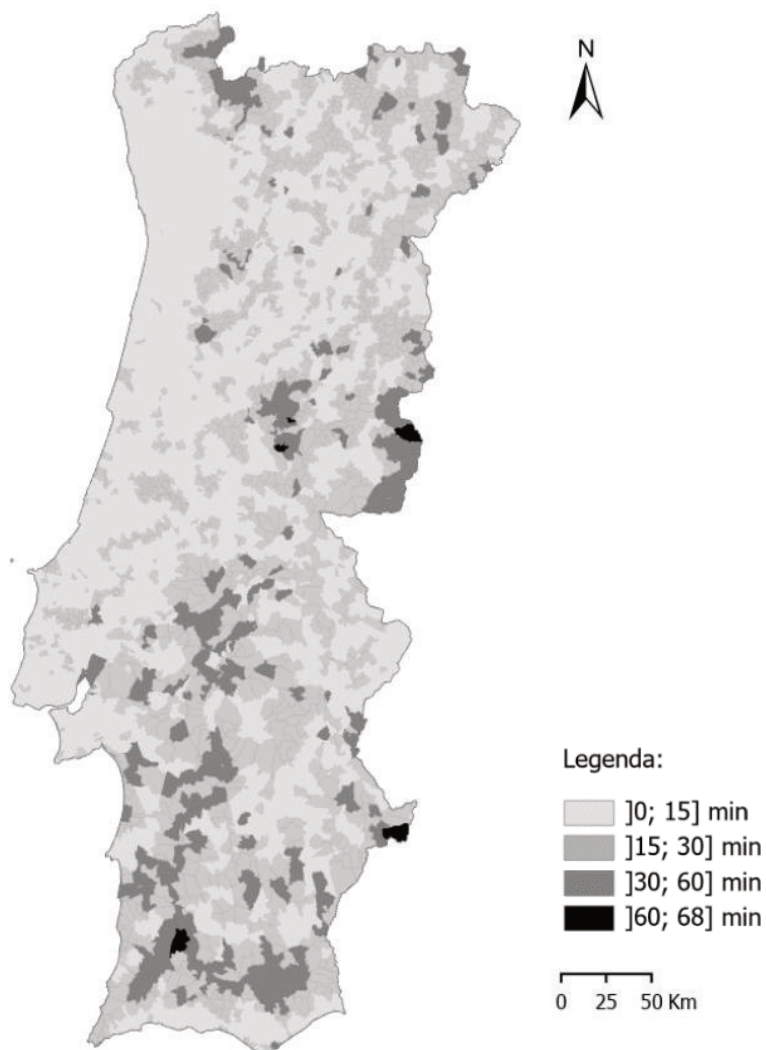
### 2.5.2. Proximidade às Unidades Prestadoras de CSP

A Figura 2.8 apresenta a distribuição dos tempos de deslocação por seção estatística ao local de oferta de CSP mais próximo, sendo notórias as diferenças entre o litoral e o interior do país. Grande parte da população está a menos de 15 minutos, em tempo de viagem em estrada, de uma unidade (92,9%), com maior incidência no litoral do país. Cerca de 6,3% da população dista entre 15 minutos e 30 minutos da unidade mais próxima e cerca de 0,8% da população está a mais de 30 minutos, destacando-se os habitantes das seções estatísticas pertencentes aos municípios de Moura (freguesia de Santo Aleixo da Restauração), Odemira (freguesia de

Santa Clara-a-Velha), Fundão (freguesia de Barroca), Idanha-a-Nova (freguesia de Penha Garcia) e Oleiros (freguesia de Vilar Barroco), que registaram os maiores tempos de deslocação (mais de 60 minutos).

Ao contrário do estudo do GMENAC e da ERS (2016), o estudo de Ribeiro *et al.* (2015) utiliza o tempo-limite de 30 minutos a andar a pé (e não de viagem em estrada) para encontrar a localização ótima de unidades de CSP para o município de Braga. Assumindo que um indivíduo se desloca, de forma pedonal, em média, a 4 km/h, este tempo-limite corresponde a 2 km de distância. Analisando os resultados, verifica-se que apenas 46% da população está até 2 km de distância de um equipamento de CSP. Esta situação é ainda mais crítica considerando o profundo e progressivo envelhecimento populacional e a maior predisposição de faixas etárias mais avançadas em se deslocar desta forma, à semelhança de segmentos socialmente mais vulneráveis.

**Figura 2.8** Tempos de deslocação de cada seção estatística ao local de oferta de CSP mais próximo (elaboração própria).



Na perspetiva da oferta de CSP, diferentes métricas podem ser usadas para analisar que unidades estão mais próximas da população. Para o efeito, assumiu-se que a população residente em cada seção estatística se desloca à unidade mais próxima, sendo possível determinar a área de captação<sup>10</sup> de cada uma destas unidades e associar diferentes métricas em conformidade. O cálculo de médias ponderadas, Eq. (1), e/ou de percentis específicos são exemplo de algumas métricas de agregação de informação sobre o tempo de deslocação da população proveniente de diferentes seções estatísticas a cada uma das unidades de CSP.

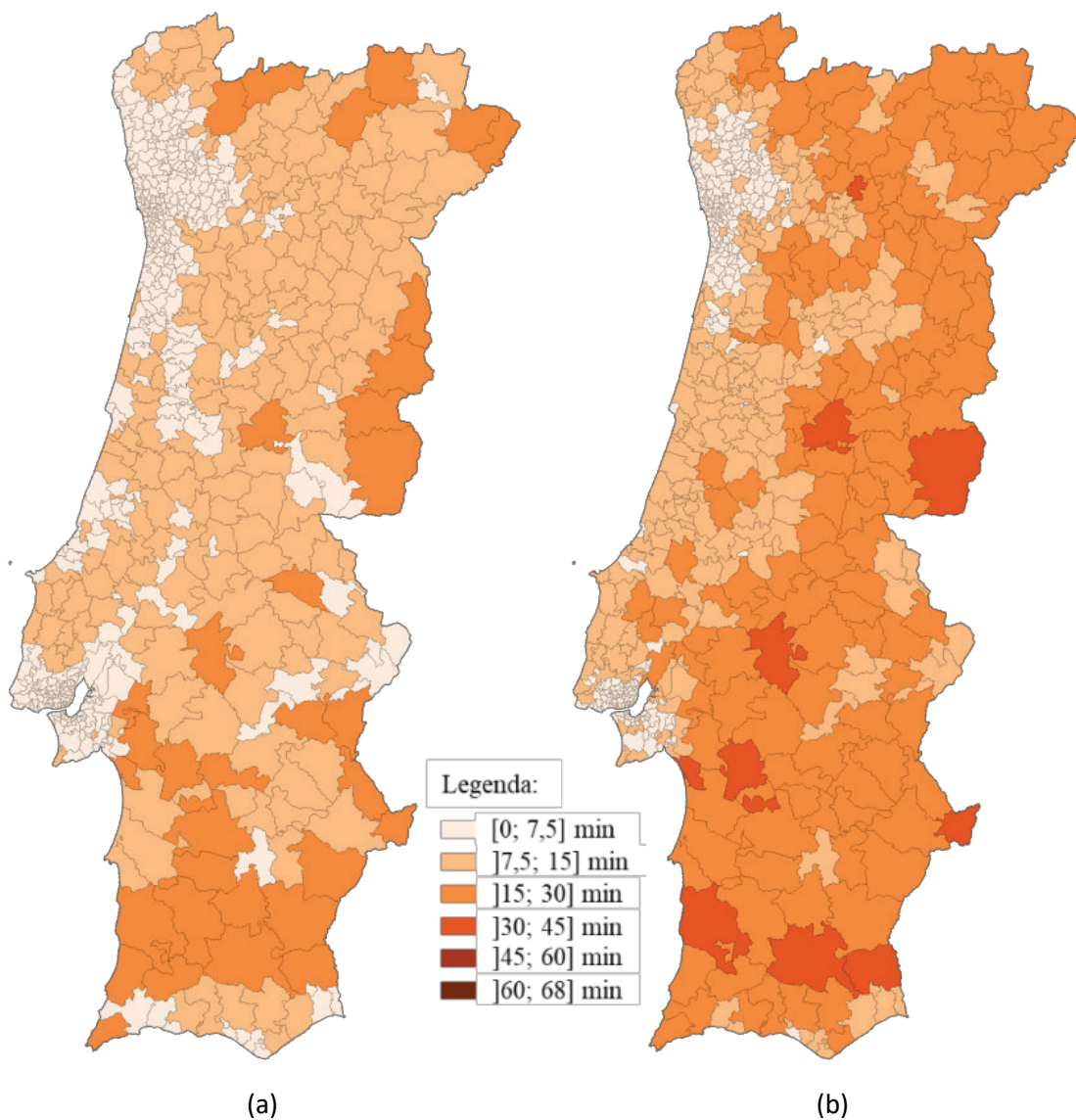
$$T_{mp\_U_i} = \left[ \frac{\sum_{j=1}^n P_{ij} \times (t_{ij})^X}{\sum P_{ij}} \right]^{1/X} \quad (1)$$

Em que  $T_{mp\_U_i}$  corresponde ao tempo médio de deslocação da população à unidade de CSP  $i$ ,  $P_{ij}$  à população que está inscrita na unidade  $i$  (determinada por intermédio das áreas de influência definidas) e que provêm (do centro geométrico) da seção estatística  $j$ ,  $t_{ij}$  ao tempo de deslocação entre a população localizada em  $j$  e a unidade  $i$ , e  $X$  ao fator que valoriza de forma diferente o tempo de deslocação (quanto maior este fator, tanto maior será a importância atribuída aos indivíduos que estão mais longe dos CSP. Se  $X$  tomar o valor 1, a expressão resume-se a uma média aritmética simples, acabando por encobrir, de forma mais acentuada, as maiores distâncias (muitas vezes in comportáveis) com as pequenas distâncias associadas a uma mesma unidade (*vide* Figura 2.9).

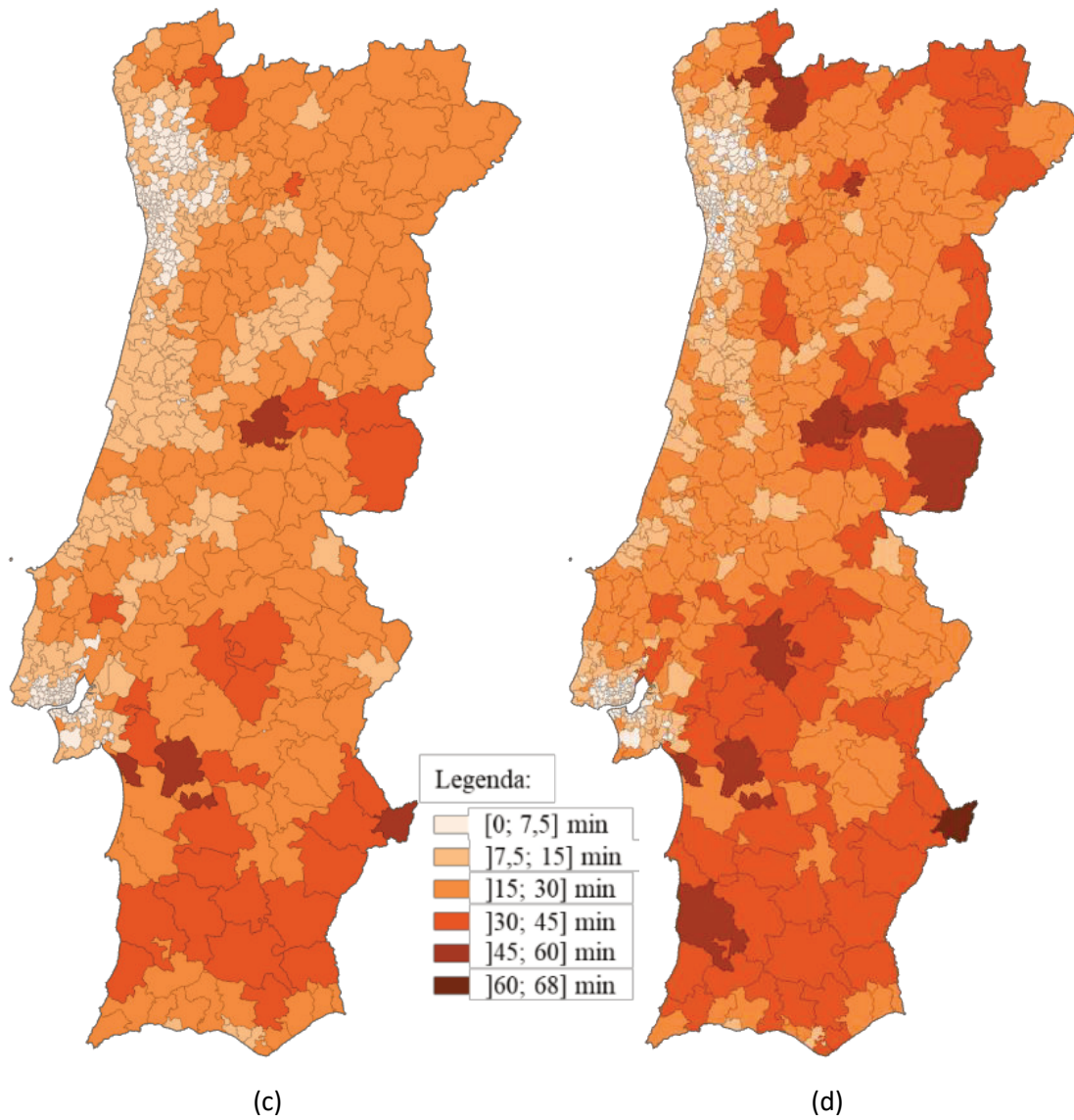
Usando a métrica baseada nos percentis, verifica-se que as unidades com percentis mais elevados se encontram no interior do país, com particular destaque no Alentejo (Figura 2.10).

<sup>10</sup> Também denominada de área de influência ou área de serviço, é definida de acordo com o que se considera ser a região/área de atuação de uma certa tipologia de cuidados de saúde.

**Figura 2.9** Representação da média dos tempos de deslocação entre a população e as unidades de CSP, ponderada por diferentes fatores: (a)  $X=1$ , (b)  $X=5$ , (c)  $X=10$  e (d)  $X=30$ , por área de captação dos locais de oferta de CSP (elaboração própria).

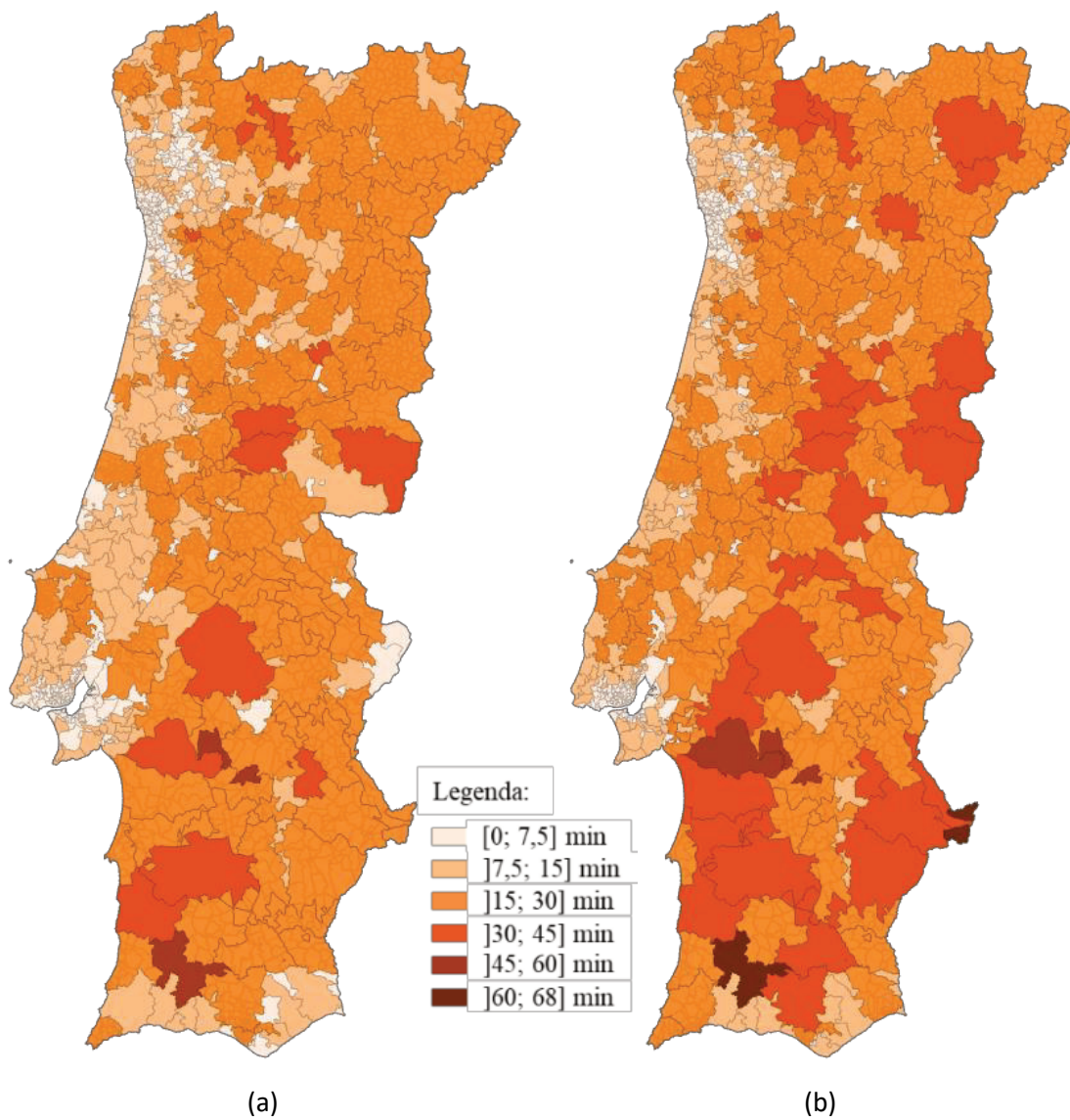


**Figura 2.9 (cont.)** Representação da média dos tempos de deslocação entre a população e as unidades de CSP, ponderada por diferentes fatores: (a)  $X=1$ , (b)  $X=5$ , (c)  $X=10$  e (d)  $X=30$ , por área de captação dos locais de oferta de CSP (elaboração própria).

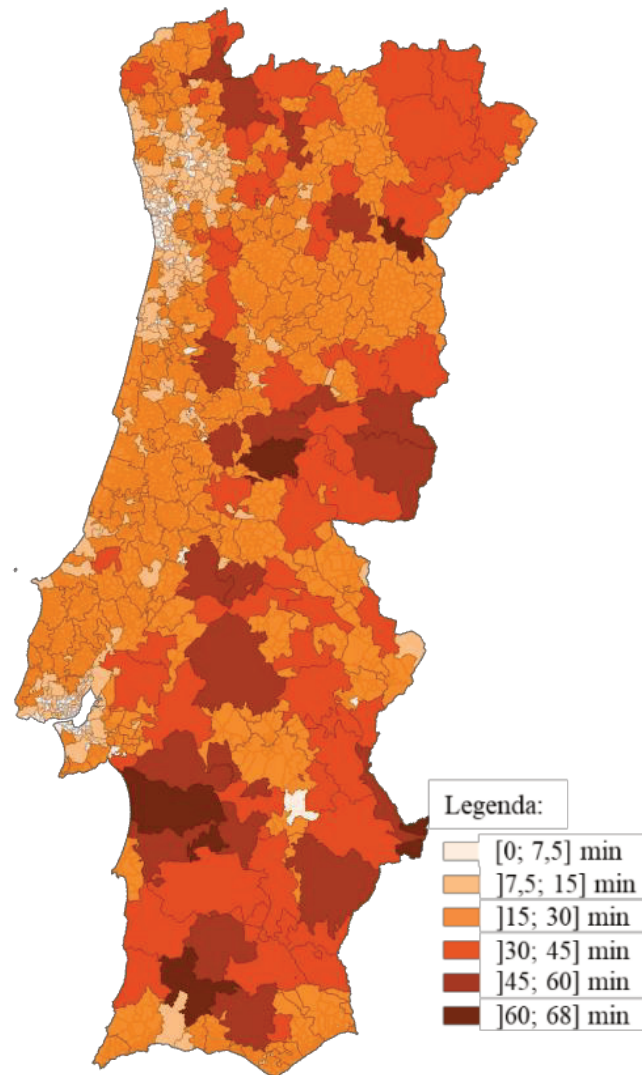




**Figura 2.10** Percentis 75 (a), 85 (b) e 95 (c) dos tempos de deslocação, por área de captação dos locais de oferta de CSP (elaboração própria).



**Figura 2.10 (cont.)** Percentis 75 (a), 85 (b) e 95 (c) dos tempos de deslocação, por área de captação dos locais de oferta de CSP (elaboração própria).

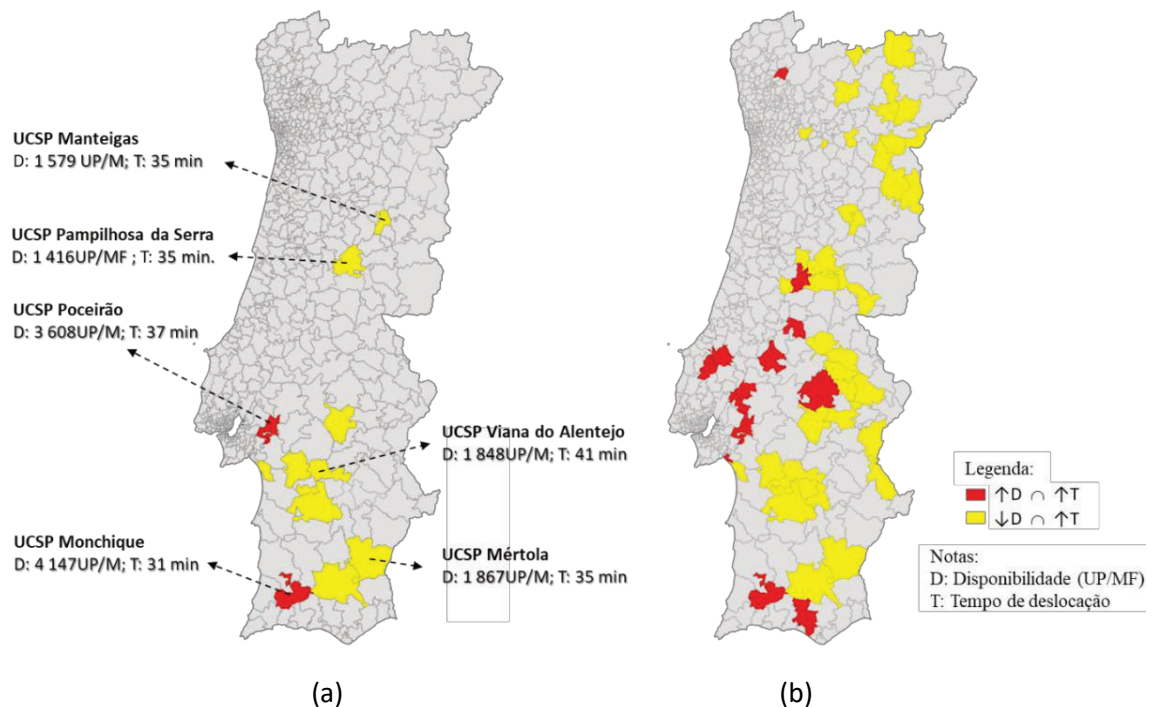


(c)

Após a avaliação individual da proximidade e da disponibilidade das unidades de CSP, afigura-se desejável analisar as que se destacaram pela negativa nas duas dimensões. Em concreto, pretendeu-se analisar que unidades com rácios de UP/MF fora dos limites impostos pelas autoridades de saúde (abaixo de 1917 ( $\downarrow$ D) e acima de 2796 UP/MF ( $\uparrow$ D)) também estavam associadas a elevados tempos de deslocação ( $\uparrow$ T). Uma vez que não há consenso na literatura relativamente a um tempo limiar de deslocação, a partir do qual os habitantes não devem distar de uma unidade, consideraram-se dois tempos-limite de deslocação: 30 e 15 minutos (tempos de viagem em estrada). Assim, a Figura 2.11 ilustra geograficamente as unidades, através das suas áreas de captação, associadas a tempos de deslocação superiores a 30 (Figura 2.11(a)) e a 15 minutos (Figura 2.11(b)), considerando o percentil 85. Neste contexto, salientam-se as UCSP Poceirão e Monchique que registam rácios de UP/MF significativamente

acima do limite máximo permitido (i.e. acima de 2 796 UP/MF) e simultaneamente percentis 85 de tempos de deslocação superiores a 30 minutos. As restantes unidades apresentam rácios de UP/MF abaixo do limite mínimo estabelecido (i.e. abaixo de 1905 UP/MF), sendo de destacar a UCSP Viana do Alentejo - que regista o maior percentil 85 para o tempo de deslocação (40,8 minutos) -, a UCSP Manteigas, a UCSP Mértola e a UCSP Pampilhosa da Serra. Por outro lado, considerando um tempo-limite de deslocação de 15 minutos, o número de unidades que não cumpre os requisitos em termos de proximidade e disponibilidade cresce para 51 (*vide* Figura 2.11(b)). Mais de 56% das unidades, nestas circunstâncias, pertencem à ARS Alentejo (33,3%) e à ARS Centro (23,5%), sendo que a ARS Algarve regista o menor número de unidades (6%) - (*vide* Tabela 2.3).

**Figura 2.11** Representação geográfica das unidades de CSP com rácios de UP/MF fora dos limites (abaixo de 1917 ( $\downarrow$ D) e acima de 2796 UP/MF ( $\uparrow$ D)) e associadas a tempos de deslocação superiores a 30 minutos (a) e a 15 minutos (b) no percentil 85 ( $\uparrow$ T).





**Tabela 2.3:** Descrição das unidades que apresentam rácios de UP por médico de família fora do intervalo estabelecido e tempos de deslocação superiores a 15 minutos.

UF	ACES	ARS	Tempo	UP/MF
UCSP Viana Do Alentejo	ACES Alentejo Central	Alentejo	40,8	1848
UCSP Poceirão	ACES Arrábida	LVT	37,4	3608
UCSP Manteigas	ACES Guarda	Centro	34,8	1579
UCSP Pampilhosa da Serra	ACES Pinhal Interior Norte	Centro	34,8	1416
UCSP Mértola	ACES Baixo Alentejo	Alentejo	34,5	1867
UCSP Alcácer do Sal	ACES Alentejo Litoral	Alentejo	33,7	1882
UCSP Almodôvar	ACES Baixo Alentejo	Alentejo	33,6	1615
UCSP Ferreira do Alentejo	ACES Baixo Alentejo	Alentejo	32	1793
USF Matriz	ACES Alentejo Central	Alentejo	30,8	1832
UCSP Monchique	ACES Algarve Barlavento	Algarve	30,5	4147
UCSP Alter do Chão	ACES São Mamede	Alentejo	28	1602
UCSP Fronteira	ACES São Mamede	Alentejo	27,5	1427
UCSP Vinhais	ACES Nordeste	Norte	26,8	1874
USF Chamusca	ACES Lezíria	LVT	26,3	3632
UCSP Alandroal	ACES Alentejo Central	Alentejo	25,9	1848
UCSP Praça da República (Setúbal)	ACES Arrábida	LVT	25,4	4455
UCSP Crato	ACES São Mamede	Alentejo	25,3	1751
UCSP Freixo de Espada à Cinta	ACES Nordeste	Norte	25,1	1683
UCSP Mourão	ACES Alentejo Central	Alentejo	25	1799
UCSP Vila Pouca Aguiar	ACES Alto Tâmega e Barroso	Norte	24,1	1874
UCSP Almeida	ACES Guarda	Centro	23,4	1765
UCSP Pedrógão Grande	ACES Pinhal Interior Norte	Centro	23,2	3100
UCSP Góis	ACES Pinhal Interior Norte	Centro	22,8	1414
UCSP Mirandela I	ACES Nordeste	Norte	22,6	1806
UCSP Pinhel	ACES Guarda	Centro	22	1738
UCSP Gavião	ACES São Mamede	Alentejo	21,8	1844
UCSP Monforte	ACES São Mamede	Alentejo	21,3	1479
UCSP Vila Nova Foz Côa	ACES Guarda	Centro	20,4	1543
UCSP Alvito	ACES Baixo Alentejo	Alentejo	19,8	1636
UCSP Mêda	ACES Guarda	Centro	19,3	1734
UCSP Cuba	ACES Baixo Alentejo	Alentejo	19,3	1637
UCSP Salvaterra de Magos	ACES Lezíria	LVT	19,1	3157
UCSP Alfândega da Fé	ACES Nordeste	Norte	18	1669
UCSP Oleiros	ACES Pinhal Interior Sul	Centro	18	1415
UCSP Tabuaço	ACES Douro Sul	Norte	17,8	1876
UCSP Loulé	ACES Algarve Central	Algarve	17,5	3333
UCSP Vila Flor	ACES Nordeste	Norte	17,4	1740
UCSP Avis	ACES São Mamede	Alentejo	17,4	3030
USF Aquae Flaviae	ACES Alto Tâmega e Barroso	Norte	17,2	1630
UCSP Benavente	ACES Estatuário do Tejo	LVT	16,9	3833
UCSP Soalhães	ACES Baixo Tâmega	Norte	16	996
USF Beira Saúde	ACES Beira Interior	Centro	15,7	1683
UCSP Sardoal	ACES Médio Tejo	LVT	15,6	5359
UCSP Cadaval	ACES Oeste Sul	LVT	15,6	3337
USF AmareSaúde	ACES Gerês/Cabreira	Norte	15,2	2830
UCSP Gouveia	ACES Guarda	Centro	15,2	1736
UCSP Rio Maior	ACES Lezíria	LVT	15,1	2888
UCSP Estremoz	ACES Alentejo Central	Alentejo	15,1	1735
UCSP Almancil/Boliqueime	ACES Algarve Central	Algarve	15,1	3939
UCSP Figueiró dos Vinhos	UCSP Figueiró dos Vinhos	Centro	15,04	1838
UCSP Lamego	ACES Douro Sul	Norte	15,03	1853

### 2.5.3. Análise do comportamento espacial dos equipamentos de CSP

Nesta seção pretendeu-se complementar o diagnóstico das unidades, em termos de proximidade e disponibilidade, com a identificação de padrões de comparação espacial entre as unidades, através das respetivas áreas de captação. Em particular, recorreu-se a métodos estatísticos (análise de componentes principais e análise de *clusters*), através do *software* SPSS, aplicados a informação de cariz estatístico e cartográfico, com o objetivo de determinar áreas (equipamentos) homogéneas.

Foram recolhidas informações sobre 903 unidades caracterizadas por 8 variáveis: (i) número de médicos de família por UP inscritos; (ii) número de enfermeiros por UP inscritos; (iii) UP; (iv) UP por utente; (v) tempos de deslocação (P85); (vi) densidade populacional da área de captação; (vii) índice de utilização anual de consultas médicas; e (viii) índice de utilização anual de consultas de enfermagem. As duas últimas variáveis (obtidas através do sítio SNS (2019a)) correspondem a índices de utilização dimensionados à estimativa de necessidade anual de consultas médicas e de enfermagem, que monitorizam a frequência com que as consultas médicas e de enfermagem, previsivelmente necessárias por critérios sociodemográficos e de morbilidade, são efetivamente realizadas (ACSS, 2017).

Os resultados obtidos decorrentes da ACP revelaram quatro fatores que explicam a maioria da variação dos dados, obtendo-se um valor adequado para a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (0,579). O fator 1 (F1) é preponderante na análise ao explicar cerca de 32% da variância, enquanto os fatores F2, F3 e F4 explicam cerca de 24%, 15% e 12%, respetivamente. O fator 1 tem como variáveis altamente correlacionadas (*loading* acima dos  $\pm 0,7$ ): UP/utente; tempo de deslocação e a densidade populacional, sugerindo que unidades com utentes de faixas etárias mais avançadas se encontram em zonas menos densas e estão associadas a maiores tempos de deslocação (*vide* Tabela 2.4). Este fator aponta para uma distinção entre interior/ litoral do país.

O fator 2 tem como variáveis altamente correlacionadas os índices de utilização de consultas de medicina e de enfermagem. O fator 3 inclui variáveis indicativas do tamanho das unidades (em termos de utentes inscritos) e da relação médicos de família por UP, salientando-se a alta correlação de sentidos opostos. Este resultado sugere que unidades com maior dimensão (com maior número de utentes inscritos) detêm rácios de médicos de família por UP mais baixos, estando associado a economias de escala neste setor. Por fim, o fator 4 integra a variável enfermeiros por UP, não tendo, portanto, relação com as variáveis do fator anterior.

**Tabela 2.4** Descrição da correlação entre cada fator e cada variável (*loading*), obtida através do *software* SPSS. Estes valores elevados ao quadrado expressam a percentagem de variância que é explicada pelo fator.

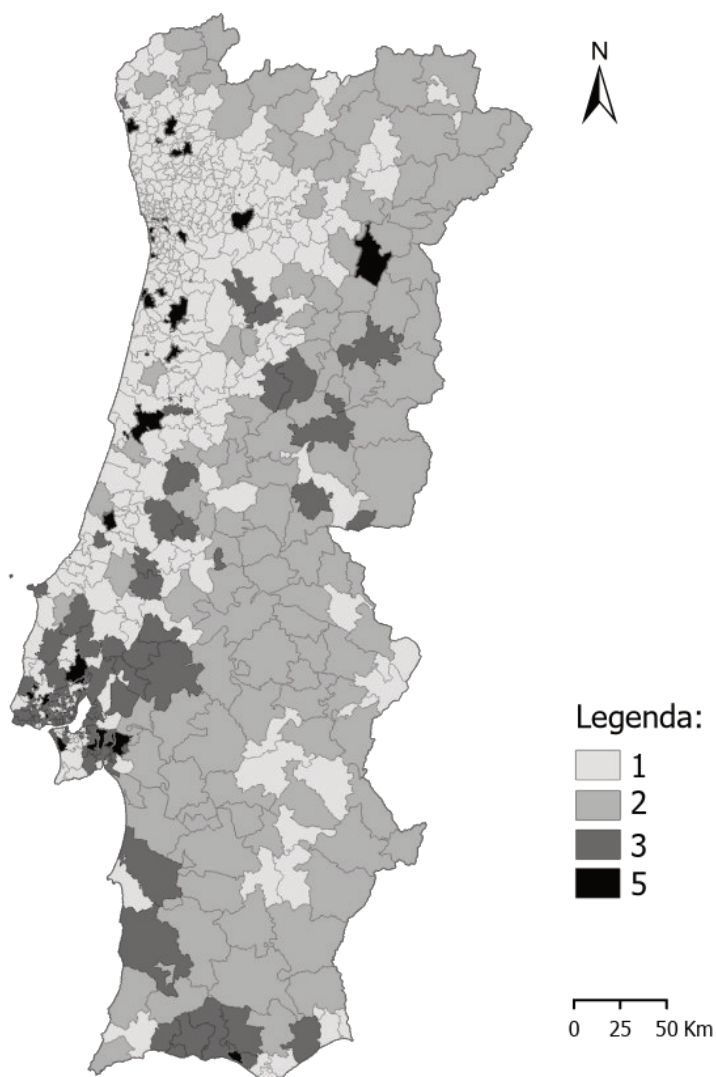
Variáveis iniciais (ZScores)	Fatores			
	F1	F2	F3	F4
Tempo de deslocação (P85)	0,927	0,047	0,034	0,135
Logaritmo da densidade populacional da área de captação da UF	-0,872	-0,100	-0,200	-0,172
UP por utente	0,812	-0,129	0,063	-0,130
Índice de utilização anual de consultas de MGF	-0,048	0,968	0,000	-0,057
Índice de utilização anual de consultas de enfermagem	0,050	0,959	0,063	-0,052
Médico de família por UP	0,107	0,052	0,861	-0,174
UP	-0,123	-0,006	-0,729	-0,394
Enfermeiro por UP	0,078	-0,093	0,031	0,919

Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser

Como o objetivo de estudar as disparidades ao nível das unidades, procedeu-se a uma análise de *clusters* para determinar as unidades com características semelhantes, conforme descrito na seção 4. Como resultado, encontraram-se cinco *clusters* (Figura 2.12). O primeiro *cluster* envolve a maioria das unidades em estudo (564 em 903), apresentando valores muito próximos da média registada em cada fator (ou componente principal). Através do mapa presente na Figura 2.12 é possível visualizar que grande parte destas unidades se encontram no litoral do país, ao contrário do *cluster 2*, que detém 121 unidades com maior predominância no interior. Em particular, destaca-se que o elemento diferenciador deste *cluster* reside justamente no fator 1, ao possuir valores acima da média, que traduzem tempos de deslocação mais altos associados a utentes de faixas etárias mais avançadas e residentes em territórios menos densos. O *cluster 3*, por sua vez, agrupa 131 unidades que possuem uma relação oposta entre a sua dimensão (número de inscritos) e o rácio de médicos de família por UP (baixo), denunciando situações de economias de escala. Por exemplo, a UCSP Algueirão (ACES Sintra) é uma unidade com uma dimensão bastante acima da média das unidades do país, contando com 55 130 utentes inscritos, e a lista de UP por médico de família (5 513) revela uma escassez destes profissionais de saúde. Grande parte destas unidades encontra-se na ARS LVT (80%). O *cluster 4* reúne duas unidades (UCSP Famalicão e UCSP Queluz) que apresentam características muito especiais. Ambas apresentam uma dimensão bastante reduzida, inferior a 1 500 utentes inscritos, e rácios de MF e enfermeiros por UP bastante elevados comparativamente. Localizam-se em áreas bastante densas, porém a sua utilização não é muito intensa. Acredita-se que estas unidades estejam em fase de transição, na medida

em que foram construídas novas unidades nos mesmos locais. Uma vez que estas unidades estão localizadas em edifícios juntamente com outras unidades que são mais representativas (isto é, com mais utentes inscritos), nenhum polígono representa este *cluster* na Figura 2.12. Por fim, o *cluster* 5, denota as 85 unidades que se destacam pela utilização muito reduzida de consultas de medicina e de enfermagem, que se situam, em larga margem, em Lisboa e Vale do Tejo (46 unidades) - destacando-se a UCSP Sacavém (Loures) - e na região de saúde do Norte, com 22 unidades.

**Figura 2.12** Distribuição geográfica dos *clusters* associados às unidades, formados a partir dos fatores gerados pela ACP. Nota: DP – desvio-padrão.



Nota: O cluster 4 não surge no mapa uma vez que abrange apenas duas unidades que estão localizadas em edifícios juntamente com outras que são mais representativas (isto é, com mais utentes inscritos) e que pertencem a outros *clusters*. Assim nenhum polígono representa o quarto *cluster*.

**Figura 2.12 (cont.)** Distribuição geográfica dos *clusters* associados às unidades, formados a partir dos fatores gerados pela ACP. Nota: DP – desvio-padrão.

	Cluster 1 N=564	Cluster 2 N=121	Cluster 3 N=131	Cluster 4 N=2	Cluster 5 N=85
<i>F1: Interior/Litoral</i>	-	++	-	---	-
<i>F2: Utilização</i>	+	-	-	---	---
<i>F3: Dimensão</i>	+	+	--	--	+
<i>F4: Enfermeiros/UP</i>	+	+	-	+++	-

Legenda:

+++	Muito acima da média (mais do que 2 vezes o desvio-padrão (DP))
++	Acima da média (entre 1 DP e 2DP)
+	Na média (tendência de subida)
-	Na média (tendência de descida)
--	Abaixo da média (entre 1DP e 2DP)
---	Muito abaixo da média (mais do que 2DP)

## 2.6. Notas conclusivas

Neste capítulo, o acesso da população às unidades prestadoras de CSP (USF e UCSP) foi estudado numa perspetiva geográfica que se decompõe nas dimensões de proximidade e disponibilidade.

Da análise da proximidade extraiu-se que a nível regional não existem grandes variações, com a ARS Alentejo a apresentar a menor cobertura, com 67% da população a residir a menos de 15 minutos e 93% a menos de 30 minutos. Por outro lado, se se alterar o tempo-limite de deslocação para 30 minutos a andar a pé, a situação é mais crítica, com apenas 46% da população a residir a menos desta distância-tempo de um equipamento. No que diz respeito à disponibilidade de RHS, verificou-se que as relações utentes/MF e UP/MF conduzem a resultados distintos, afigurando-se desejável a consideração de UP ao invés de utentes, por ser atribuído mais peso a crianças (com idade inferior a 7 anos) e a faixas etárias mais avançadas, motivado pelo consumo mais frequente de CSP.

A análise conjunta da proximidade e da disponibilidade permitiu detetar as unidades de CSP que requerem uma atenção especial. A larga maioria pertence à ARS Alentejo e ARS Centro. De referir, ainda, que as USF, em geral, e as USF-B, em particular, apresentam melhores resultados nas dimensões estudadas.

A realização da análise fatorial permitiu agrupar oito variáveis compostas por diferentes características dos equipamentos em quatro fatores, o que facilitou a interpretação dos dados. Com base nestes resultados, efetuou-se uma análise de *clusters*, onde foi possível estudar o

comportamento espacial dos equipamentos, permitindo reconhecer estratégias menos conseguidas e identificando regiões e equipamentos (*clusters* 2, 3 e 4) mais críticos.

Os resultados encontrados distanciam-se dos obtidos em estudos anteriores, pelo facto de privilegiar a grande escala de análise, ao nível da seção estatística, que possibilita um adequado compromisso entre rigor (pelo nível de desagregação da escala) e complexidade (pela quantidade de dados em análise). Além disso, a vertente geográfica foi analisada de forma mais holística e eficiente ao contemplar o território de Portugal Continental, acautelando problemas de fronteira tipicamente presentes em estudos semelhantes por circunscreverem o estudo a um só município. Apesar de se ter considerado tempos de viagem em estrada (pela análise de redes), alguns estudos privilegiam outros modos de transporte (Ribeiro et al., 2015). Os transportes públicos, por exemplo, são fundamentais no acesso da população às instituições de saúde, assumindo particular relevância em indivíduos de certas faixas etárias e de segmentos socialmente mais vulneráveis que têm maior predisposição para os utilizar. Afigura-se, assim, indispensável a análise e estudo do sistema de transporte do território para que se encontrem soluções que contribuam para uma articulação mais eficiente entre o sistema de transporte, o sistema de saúde e as necessidades da população.

Por fim, importa referir que este capítulo fornece uma visão da proximidade da população aos CSP e da disponibilidade de RHS (médicos de família e enfermeiros), em termos de impacto e através de diferentes métricas de mensuração. Apesar de os resultados contribuírem para identificar algumas desigualdades geográficas, revelam-se insuficientes para fazer um retrato do país e para apoiar decisores políticos neste âmbito. De facto, impacto, independentemente da unidade de medida (por exemplo, minutos despendidos na deslocação da população aos CSP, rácio de profissionais de saúde por habitante) não é o mesmo que valor. Por exemplo a diferença entre estar a 10 e 20 minutos de distância de uma unidade de CSP pode não ter o mesmo significado que a diferença entre 20 e 30 minutos de distância. Apesar da diferença, em termos de impacto, ser a mesma (10 minutos), a percepção ou valor pode não ser o mesmo. Por exemplo, um indivíduo pode valorizar mais a segunda diferença, por estar menos tolerante aos custos de oportunidade e custos de deslocação que a passagem de 20 para 30 minutos de distância lhe acarreta. Neste sentido, a valorização dos impactos nestas dimensões/critérios reveste-se da maior importância para apoiar a avaliação do acesso espacial da população aos CSP e, concomitantemente, identificar necessidades de intervenção. Por outro lado, importa ressaltar que as dimensões que condicionam o acesso espacial podem não ter o mesmo peso. A análise efetuada neste capítulo carece desta reflexão e que se considera relevante para

efeitos de avaliação do acesso espacial. No próximo capítulo procura-se dar resposta a algumas destas questões.





### **Capítulo 3 Proposta metodológica para avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de cuidados de saúde**

#### **Resumo**

O acesso aos equipamentos de saúde é fundamental na formulação de políticas de saúde para melhorar o estado de saúde da população e mitigar as iniquidades existentes. Deste modo, a avaliação e monitorização do acesso revestem-se da maior importância. Vários estudos têm explorado o conceito numa perspetiva espacial, denotando o papel crucial de uma adequada distribuição geográfica dos equipamentos de saúde, recorrendo a métodos gravitacionais (dos quais se destacam os métodos de áreas de influência flutuantes). Embora estes métodos representem um bom ponto de partida para analisar as disparidades geográficas, os resultados não são intuitivos e inteligíveis para efeitos de formulação de políticas. Este capítulo visa assim: (i) apresentar os métodos que têm sido usados para avaliar o acesso; (ii) identificar os principais problemas e desafios; e (iii) propor uma metodologia baseada na utilização conjunta de um método multicritério de apoio à decisão e de um sistema de informação geográfica para avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de saúde, de forma a colmatar as limitações dos métodos encontrados.

### 3.1. Introdução

O adequado acesso da população aos serviços de saúde é um alicerce fundamental das políticas de saúde, estando associadas a melhores resultados em saúde e à diminuição de desigualdades (Kelly et al., 2016). Embora o acesso e a equidade não sejam uma temática recente na política de saúde em Portugal (Assembleia da República, 1979, 1990), apenas na última década tem havido um esforço acrescido na concretização da promoção e monitorização desse objetivo. Esta situação é transversal a outros países, com a Comissão Europeia, o Conselho Europeu e o Parlamento Europeu a reconhecerem o acesso às instituições de saúde como um dos pilares dos direitos sociais na Europa (OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2017), que carece de um processo adequado de avaliação e monitorização essencial para garantir mais e melhores cuidados de saúde (CS) a todos os cidadãos. A complexidade do tema dado o caráter multidimensional do acesso tem contribuído para as fragilidades ainda presentes nesta temática. De salientar, ainda, que este contexto é ainda mais crítico, considerando a conjuntura portuguesa de recursos limitados, bem como o declínio demográfico e o progressivo envelhecimento populacional que se deverão agravar nas próximas décadas (Castro et al., 2015).

Múltiplos estudos sobre o acesso da população à rede de CS têm surgido e explorado o conceito de acesso (Andersen, 1995; Furtado e Pereira, 2010; Levesque et al., 2013), visando indicar caminhos que permitam dar resposta aos desequilíbrios existentes e avaliar o acesso nas suas diferentes camadas (Costa, 2011; Guagliardo M., 2004; Luo e Wang, 2003b; Luo e Whippo, 2012; Polzin et al., 2014; Ribeiro et al., 2015). Os modelos gravitacionais, por exemplo, dos quais se destacam os modelos de áreas de influência flutuantes (como o método de áreas de influência flutuantes em dois passos, do inglês *Two-Step Floating Catchment Areas* (2SFCA)), têm sido amplamente utilizados neste sentido. Em particular, estes modelos criam um índice para cada unidade territorial, com base numa área de influência pré-definida para os equipamentos de saúde através de um tempo de deslocação (distância) específico, considerando a disponibilidade de recursos humanos em saúde (tipicamente, médicos) e a população nela contidos. A incorporação deste tipo de modelos em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como acontece no *software* ArcGIS (ESRI, 2015) tem contribuído de forma significativa para a sua disseminação (Luo e Whippo, 2012). No entanto, apesar de constituírem um bom ponto de partida para o estudo de desigualdades espaciais, muitos autores defendem que os resultados não são inteligíveis (Lopes et al., 2019). Outra abordagem que tem sido utilizada para avaliar o acesso aos equipamentos de saúde tem por base as necessidades não satisfeitas autoreportadas pelos indivíduos e na sua análise recorrendo a

procedimentos estatísticos (Antunes et al., 2020). Esta é uma abordagem que permite inferir relações entre variáveis demográficas, socioeconómicas e as barreiras no acesso aos CS, mas que carece de informação pericial, na medida em que vários autores não consideram válidas as percepções do cidadão comum para mensurar ou avaliar estas necessidades, pois tendem a sobrevalorizá-las (Sibley e Glazier, 2009; Subramanian et al., 2010). Neste sentido, importa integrar opiniões e conhecimento especializado de agentes relevantes, tais como, profissionais de saúde, decisores políticos, entre outros.

Face ao exposto, apesar dos esforços, o tema continua a estar na lista de prioridades de vários países. Assim, este estudo propõe e descreve de que forma a articulação dos métodos Multicritério de Apoio à Decisão (MAD) com os SIG pode apoiar a avaliação e monitorização do acesso da população aos CS. Em particular, a metodologia proposta segue a lógica de colmatar algumas fragilidades dos modelos mencionados, explorando a aplicação da abordagem conjunta de uma nova variante do método UTASTAR com o *software* ArcGIS, ao setor dos CSP. Os métodos MAD baseiam-se em fundamentos teóricos robustos e permitem não só ter em conta as múltiplas dimensões que condicionam o acesso, como incluir informação qualitativa e quantitativa destas dimensões, possibilitando a integração de informação subjetiva (preferências) dos peritos, de forma a identificar necessidades interventivas (Bana e Costa e Beinat, 2005). O papel dos SIG é essencial quer na representação espacial do problema, quer na determinação dos tempos de deslocação entre os pontos de procura (população) e os de oferta (unidades de CSP).

Este estudo encontra-se organizado em quatro seções. Na próxima seção é feita uma breve revisão da literatura das abordagens que têm sido adotadas para avaliar o acesso da população aos equipamentos de saúde, identificando as suas principais fragilidades. Na seção 3 apresenta-se a proposta metodológica e, por fim, apresentam-se as notas conclusivas na seção 4.

## **3.2. Revisão da literatura: métodos para avaliar o acesso**

### **3.2.1. Métodos baseados em modelos gravitacionais**

Vários estudos nacionais e internacionais têm demonstrado uma distribuição desigual dos equipamentos de saúde (Costa, 2011; Luo e Whippo, 2012; OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2017; Ribeiro et al., 2015), em que os SIG desempenham um papel fundamental para este tipo de análise. De facto, os SIG constituem uma ferramenta de análise espacial que permite visualizar e compreender as relações entre a localização dos elementos representados e os seus atributos, permitindo não só identificar padrões espaciais,

como fornecer uma visão integradora do território, auxiliando, assim, na tomada de decisões mais informadas (Santana, 2005). Para a avaliação da proximidade aos CS, alguns estudos ainda fazem uso de distâncias euclidianas, no entanto recomenda-se para uma análise mais realista, o cálculo de distâncias-tempo ou distâncias físicas, que pode ser concretizado, por exemplo, através da análise de rede do ArcGIS Online, HERE-NAVTEQ (Lopes et al., 2019), que exige naturalmente a definição do(s) meio(s) de deslocação. A este nível, importa recordar, conforme referido no capítulo anterior, que, para efeitos de cálculo das distâncias entre os indivíduos e o ponto de oferta mais próximo, muitos trabalhos fazem uso da escala municipal (ERS, 2009, 2016). Porém, uma vez que se assume que a totalidade da população se concentra no respetivo centro, discriminando as possíveis variações espaciais no município, afigura-se desejável que o acesso espacial seja avaliado numa escala mais fina (por exemplo, ao nível das seções estatísticas) por forma a fornecer informação crucial para políticas públicas em termos de planeamento da rede de oferta de cuidados. Além disso, alguns trabalhos circunscrevem o estudo do acesso espacial a um único município (Costa, 2011; Ribeiro et al., 2015), podendo dar origem a problemas de fronteira. No que diz respeito à disponibilidade de RHS nos equipamentos de saúde, tipicamente faz-se uso do rácio de médicos *per capita*. Pese embora a determinação destas medidas (rácio de RHS e distâncias) seja relativamente simples de obter e interpretar, estes indicadores são limitados, fornecendo uma visão unidimensional do acesso (Talen e Anselin, 1998).

Desenvolvimentos recentes no âmbito do acesso espacial têm incidido nos modelos gravitacionais, que fornecem uma medida conjunta/agregada de duas componentes do acesso (Gao et al., 2016): (i) o volume de serviços prestados ou RHS, considerando a população que servem; e (ii) a proximidade aos pontos de oferta de CS, tendo em conta a localização da população. Estes modelos resultam de uma versão modificada da Lei Gravitacional de Newton, representando a interação potencial de um ponto populacional  $i$  com o prestador  $j$  dentro de uma certa distância ou tempo de deslocação (Joseph e Bantock, 1982). A formulação mais simples pode ser traduzida pelo rácio entre o número de médicos e o número de indivíduos ponderado pela potência negativa da distância que os separa (Joseph e Bantock, 1982):

$$A_i = \sum_j^n \frac{S_j d_{ij}^{-\beta}}{\sum_{k=1}^m P_k d_{kj}^{-\beta}} \quad (2)$$

Em que  $A_i$  corresponde ao acesso da população que se encontra na unidade territorial  $i$ ;  $S_j$ , ao número de profissionais de saúde no local de oferta  $j$ ,  $P_k$ , ao número de habitantes na unidade territorial  $k$ ;  $d_{ij}$ , à distância (tempo de deslocação) entre os locais  $i$  e  $j$ ;  $\beta$ , ao

coeficiente de fricção à distância<sup>11</sup> (tipicamente, se assume o valor 2);  $n$ , ao número de pontos de oferta; e  $m$ , ao número de pontos de procura.

No sentido de ilustrar os resultados produzidos pelo modelo gravitacional na avaliação do acesso espacial da população de Portugal Continental aos CSP, considere-se os seguintes dados (Tabela 3.1):

- Consideraram-se como pontos de procura, a população residente nas seções estatísticas de Portugal Continental (ajustada de acordo com o número de utentes ponderados pela faixa etária-  $\sum P_k = 10\,216\,633$  - à data da recolha de dados - 2019), que até à reforma administrativa implementada em 2013<sup>12</sup>, possuía um total de 17 337 seções estatísticas ( $m = 17337$ );
- Em relação aos pontos de oferta, teve-se por base as unidades prestadoras de CSP (UCSP e USF) em Portugal Continental à data da recolha de dados (novembro de 2019), que correspondem a 682 locais, nos quais trabalham 5 757 médicos de família à data da recolha de dados ( $\sum S_j = 5\,757$ );
- Para determinar as distâncias entre os pontos de procura - centros geométricos das seções estatísticas (origens) - e os de oferta (destinos), recorreu-se à análise de rede do ArcGIS Online HERE-NAVTEQ, tendo-se estimado os tempos de viagem em estrada. No total estimaram-se mais de 11 milhões de pares de distâncias origem-destino. Por fim, ao coeficiente de fricção à distância atribuiu-se o valor 2.

**Tabela 3.1** Dados de entrada para a aplicação do modelo gravitacional, Eq. (2), para efeitos de avaliação do acesso espacial da população portuguesa aos CSP.

Dados	Nº locais	Total
População - origens (O)	$m = 17337$	$\sum P_k = 10\,216\,633$
Unidades de CSP - destinos (D)	$n = 682$	$\sum S_j = 5\,757$
Pares de distâncias OD estimadas*		11 823 834

\*Tempos de viagem em estrada determinadas através da análise de rede do ArcGIS Online, HERE-NAVTEQ.

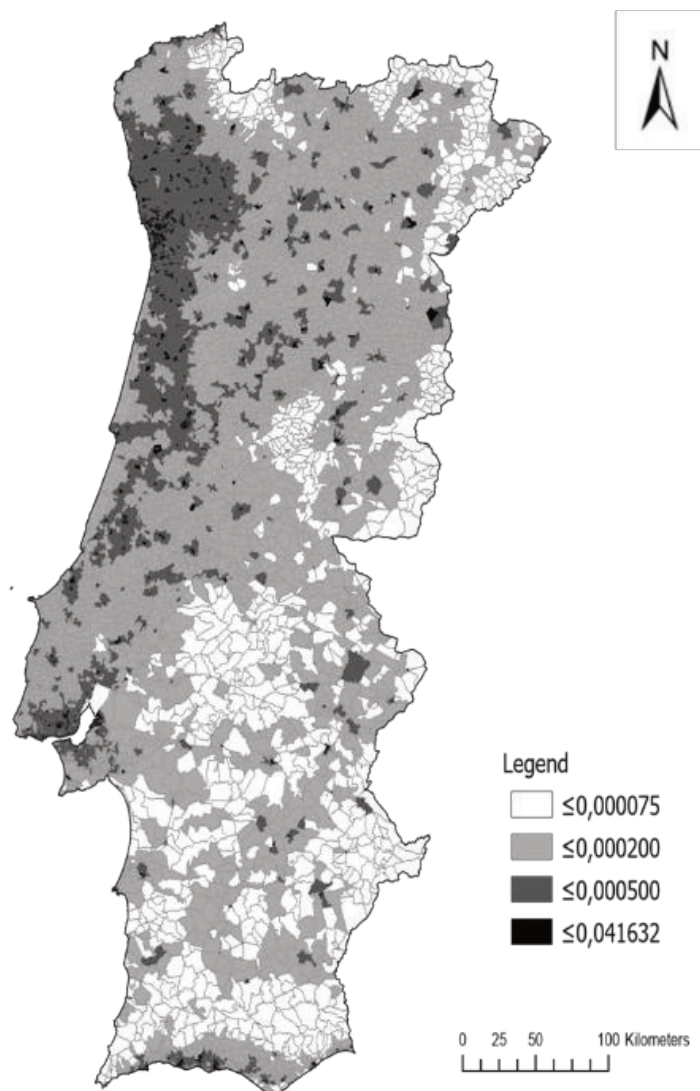
Considerando a informação supramencionada, recorreu-se ao MatLab para o cálculo do índice de acesso espacial ( $A_i$ ) em cada uma das seções estatísticas. A Figura 3.1 apresenta os resultados da aplicação deste método para avaliar o acesso da população em Portugal Continental às unidades de CSP. Os resultados permitem verificar as desigualdades geográficas, em que os maiores níveis de acesso se concentram no litoral do país, com especial

<sup>11</sup> A fricção à distância (também denominada decadência à distância) visa descrever os efeitos da distância nas interações espaciais. A interação entre os locais é tanto maior (menor) quanto menor (maior) for a distância entre eles.

<sup>12</sup> Lei n.º 11-A/2013 de 28 de janeiro (Reorganização administrativa do território das freguesias), *Diário da República*, 1.ª Série, n.º 19.

destaque nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto, e os menores níveis de acesso no interior do país, sendo mais proeminente no Alentejo e no Algarve.

**Figura 3.1** Distribuição dos índices de acesso espacial aos CSP por seção estatística em Portugal Continental, por aplicação do modelo gravitacional (elaboração própria).



Com o argumento de que o esforço computacional exigido para implementar este modelo é elevado (dado o número de cálculo de distâncias entre os pontos de procura e de oferta)<sup>13</sup>, versões mais simples foram surgindo, como os modelos de áreas de influência flutuantes em dois passos (do inglês *Two-Step Floating Catchment Areas - 2SFCA*), que geram um índice para cada unidade territorial, com base numa área de influência<sup>14</sup> pré-definida em torno dos

<sup>13</sup> O avanço tecnológico trouxe vantagens neste sentido, pelo que não se considera válido este argumento atualmente.

<sup>14</sup> Também denominada de área de serviço ou área de captação, é definida de acordo com o que se considera ser a região/área de atuação de uma certa tipologia de cuidados de saúde. As fronteiras das áreas de influência são definidas com base no tempo (distância) máximo de viagem aceitável ( $t_0$  ou  $d_0$ ), a partir do qual se considera que o acesso da população é nulo.

equipamentos de saúde, a disponibilidade de recursos humanos nestes equipamentos e a população que servem (Luo e Wang, 2003a). Em particular, o índice de acesso é gerado através da implementação de dois passos, em ambiente GIS (Figura 3.2). Numa primeira fase é necessário:

- Definir a área de influência em torno de cada local de oferta de cuidados de saúde  $j$ , através do estabelecimento de um limiar de distância,  $d_0$ , ou tempo de deslocação,  $t_0$ ;
- Pesquisar todos os pontos de procura  $k$  (onde se encontra a população) que estão num raio de distância  $d_0$  (ou tempo de deslocação,  $t_0$ ) a partir de um local de oferta de cuidados de saúde  $j$ ;
- Somar a população que está alocada nos pontos de procura da área de influência definida em torno do local de oferta  $j$  ( $\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} P_k$ ); e calcular o rácio médico-população  $R_j$ :

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} P_k} \quad (3)$$

- Repetir este passo para todos os pontos de oferta de cuidados de saúde  $j$ .

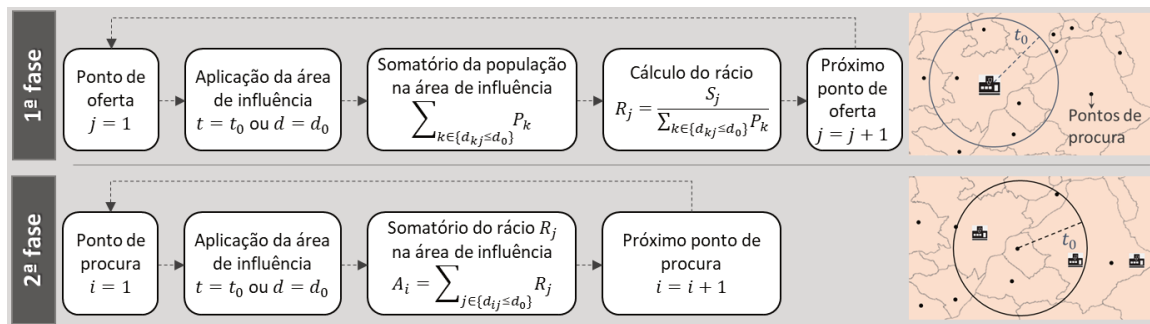
Numa segunda fase, é necessário:

- Pesquisar todos os pontos de oferta  $j$  que estão num raio de distância  $d_0$  (ou tempo de deslocação,  $t_0$ ), a partir de um local de procura  $i$ ;
- Somar todos os rácios  $R_j$  (calculados na fase anterior), que estão na área de influência do ponto de procura, determinando-se assim o índice de acesso em cada ponto de procura  $i$  ( $A_i$ ):

$$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} R_j = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} P_k} \quad (4)$$

- Repetir este processo para todos os pontos de procura.

**Figura 3.2** Passos envolvidos na produção do índice de acesso pelo método 2SFCA (elaboração própria).

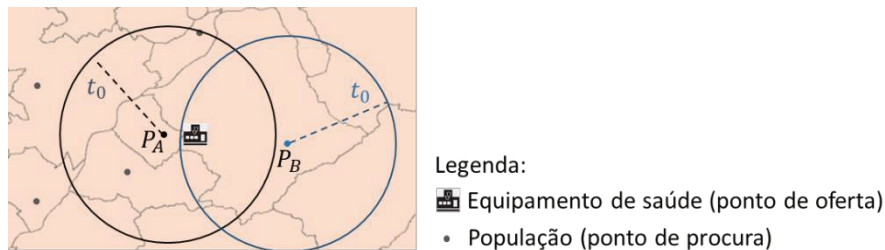


Este método 2SFCA foi adotado em diversos estudos de acesso espacial da população aos equipamentos de saúde (McGrail e Humphreys, 2009; L. Wang e Roisman, 2011). Contudo,

apesar da sua relativa popularidade, algumas fragilidades têm sido apontadas (Luo e Whippo, 2012):

- (i) O índice de acesso gerado é dicotômico, na medida em que apenas se distingue a população que está dentro da área de influência da que está fora, não havendo diferenciação dos indivíduos que dentro da área de influência estão a diferentes distâncias dos equipamentos de saúde, o que é um forte pressuposto. Conforme se ilustra na Figura 3.3, apesar da população no ponto  $P_A$  se encontrar mais próxima do equipamento de saúde que a população situada no ponto  $P_B$ , o valor do acesso destas populações aos equipamentos de saúde é o mesmo;

**Figura 3.3** Ilustração do efeito de distância entre o equipamento de saúde e as populações situadas em  $P_A$  e  $P_B$ , de acordo com o método 2SFCA (elaboração própria).



- (ii) As fronteiras das áreas de influência baseiam-se num limiar de distância fixo (por exemplo 30 minutos de viagem), podendo não refletir a realidade dos indivíduos residentes em áreas rurais, que podem estar dispostos a percorrer maiores distâncias para utilizar os serviços de saúde, em relação aos que vivem em áreas urbanas.

Para fazer face a estas limitações, novas versões deste método (2SFCA) foram emergindo. Inspirado no estudo de Guptill (1975), Guagliardo (2004) propôs o uso da função de **densidade Kernel**, através da combinação de duas camadas contínuas constituídas por pequenas células<sup>15</sup>: uma referente aos equipamentos de saúde e a outra à distribuição populacional. A proposta do autor, para calcular o índice de acesso, consiste em criar uma nova camada, com base nas anteriores, através do rácio RHS/população.

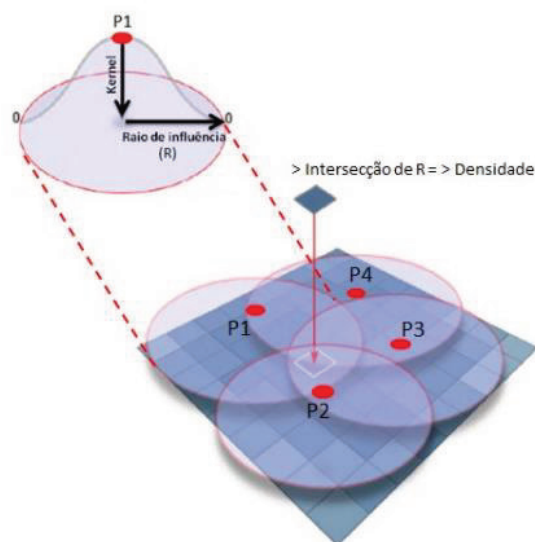
Em particular, no que diz respeito à primeira camada, cada equipamento de saúde é representado no mapa na forma de um cone tridimensional (*Kernel*) centrado na sua localização, em que o raio da base do cone corresponde à cobertura do equipamento ( $R$ ) e o volume do cone à capacidade do equipamento (que, convenientemente, toma o valor 1) – *vide* Figura 3.4. É adotada a função Gaussiana para alocar a capacidade do equipamento nas células

<sup>15</sup> Cada célula com uma área correspondente a um décimo de uma milha quadrada.



territoriais que compõem o cone, de forma a que as células mais próximas do centro do cone têm um maior valor em termos de capacidade (e, concomitantemente, em termos de acesso), comparativamente às células que se encontram na periferia. Assim, o índice de acessibilidade destas células é inversamente proporcional à distância do centro de cone. Relativamente às células que pertencem a diferentes cones (por exemplo,  $P1 \cap P2 \cap P3$  da Figura 3.4), são consideradas as contribuições dos diferentes cones que se interseccionam. Desta forma, é possível calcular a densidade média de médicos para cada célula. Para a criação da segunda camada, o racional é o mesmo, mas aplicado à variável população, considerando o mesmo raio da base do cone supramencionado. Combinando as duas camadas, é possível estimar o rácio médicos-população, dividindo-se a densidade de médicos pela densidade populacional. A aplicação deste método foi ilustrado na avaliação do acesso de crianças a serviços pediátricos no estudo de Guagliardo (2004).

**Figura 3.4** Racional da estimativa da densidade de *Kernel* (Rizzatti et al., 2020).



Alguns autores, contudo, defendem que a utilização do método 2SFCA produz melhores resultados que o método da densidade de *Kernel* (Yang et al., 2006), reforçando, no entanto, a necessidade de variar o raio da área de influência ou de serviço, de acordo com o tipo de prestador de cuidados de saúde e/ou outras características que sejam relevantes para o efeito.

Dois anos mais tarde (2008), os **pesos gaussianos** foram introduzidos na componente da procura (2ª fase – vide Figura 3.2) do método 2SFCA para considerar o efeito da distância na utilização de serviços de cuidados oncológicos nos EUA. No entanto, não justificam o motivo pelo qual não aplicaram estes pesos também na fase da oferta, isto é na 1ª fase do método 2SCFA, assim como a sua ligação com o modelo gravitacional original (Luo e Qi, 2009).

Em 2009, Luo e Qui modificaram a formulação do método 2SFCA, ao dividir a área de influência em diferentes subzonas, isto é, áreas com raios diferentes (tempos de deslocação distintos) (Luo e Qi, 2009). A cada uma das subzonas foi atribuído um peso que as diferenciava. O racional deste método, denominado **E2SFCA** (do inglês *Extended Two-Step Floating Catchment Area*) é bastante semelhante ao de 2SFCA, havendo apenas a integração da informação das diferentes subzonas (e, respetivos pesos) na formulação matemática. Numa primeira fase é, então, necessário: (a) dividir a área de influência em três subzonas através do estabelecimento de três intervalos de tempos de deslocação ([0; 10], ]10; 20]; e ]20; 30] minutos – subzona 1, 2 e 3, respetivamente); e (b) pesquisar todos os pontos de procura  $k$  (onde se encontra a população) que estão num raio de distância  $D_r$  a partir de um local de oferta de cuidados de saúde  $j$  e determinar o rácio médico-população  $R_j$  para cada equipamento de saúde  $j$ , através da seguinte expressão:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \in D_r\}} P_k W_r} = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \in D_1\}} P_k W_1 + \sum_{k \in \{d_{kj} \in D_2\}} P_k W_2 + \sum_{k \in \{d_{kj} \in D_3\}} P_k W_3} \quad (5)$$

Em que  $S_j$  corresponde ao número de médicos no local  $j$ ,  $d_{kj}$  ao tempo de deslocação entre  $k$  e  $j$ ,  $D_r$  ao tempo de deslocação associado à  $r$ -ésima zona (1, 2 ou 3) pertencente à área de influência definida;  $W_r$  ao peso atribuído ao tempo de deslocação associado a cada subzona  $r$ , calculado através da função Gaussiana, por forma a integrar o decaimento/decadência à distância.

Numa 2ª fase, é necessário: (a) pesquisar todos os pontos de oferta  $j$  que estão num raio de 30 minutos de deslocação, e em cada subzona  $r$ , a partir de um local de procura  $i$ ; e (b) somar todos os rácios  $R_j$ , calculados na etapa anterior para cada local de oferta  $j$ , determinando-se assim o índice de acesso em cada ponto de procura  $i$  ( $A_i$ ):

$$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq D_r\}} R_j W_r = \sum_{j \in \{d_{ij} \in D_1\}} R_j W_1 + \sum_{j \in \{d_{ij} \in D_2\}} R_j W_2 + \sum_{j \in \{d_{ij} \in D_3\}} R_j W_3 \quad (6)$$

Em suma, este método E2SFCA também se trata de uma simplificação do modelo gravitacional, através da utilização de pesos Gaussianos para implementar o termo relativo ao decaimento à distância ( $d_{kj}^{-\beta}$  e  $d_{ij}^{-\beta}$ ) da Eq. (2). Se se assumir igual acesso dentro de cada subzona, acesso nulo para as regiões além da terceira zona (mais de 30 minutos no estudo de Luo e Qi (2009)), e se se substituir os termos de decaimento à distância pelos respetivos pesos, a Eq. (2) torna-se na Eq. (6). A principal vantagem face ao método 2SFCA reside na integração de pesos para captar o efeito da distância na utilização dos serviços, ao invés de se considerar uma medida dicotómica (0 e 1). Assume-se que a função discreta para o decaimento à distância é uma aproximação razoável (Luo e Qi, 2009), tendo comparado, em particular, os resultados da

aplicação de duas funções discretas – *vide* Figura 3.6(a). Este método foi aplicado em diferentes contextos de avaliação do acesso: (a) cuidados de saúde primários (médicos) no norte de Illinois (Luo e Qi, 2009); e (b) serviços de mamografia e de cuidados de saúde primários em indivíduos com cancro de mama em estado avançado na região metropolitana de Detroit (Dai, 2010). É de salientar, contudo, que no estudo de Dai (2010), o acesso da população,  $A_i$ , foi determinado através de uma função Gaussiana contínua de decaimento à distância (**Gaussian 2SFCA**), ao invés de funções discretas – *vide* Figura 3.6(c):

$$G(d_{ij}, d_0) = \begin{cases} \frac{e^{-1/2 \times \left(\frac{d_{ij}}{d_0}\right)^2} - e^{-1/2}}{1 - e^{-1/2}}, & \text{se } d_{ij} \leq d_0 \\ 0, & \text{se } d_{ij} > d_0 \end{cases} \quad (7)$$

Em (2012), Luo e Whippo propuseram o método **V2SFCA** (do inglês *Variable Two-Step Floating Catchment Area*) que difere do E2SFCA, essencialmente pela integração de áreas de influência variáveis. Em particular, parte-se de uma referência para a área de influência em torno dos pontos de oferta e de procura por cuidados de saúde primários (30 minutos de tempo de deslocação, no estudo em análise), que é ajustada se não cumprir certos requisitos predefinidos. No primeiro passo, a área de influência em torno do equipamento de saúde deve contemplar um determinado número de indivíduos considerado adequado (no estudo, 500 000 habitantes), caso contrário, a área de influência deve ser aumentada (em pequenos incrementos de cada vez - por exemplo 2 minutos de distância) e, por sua vez ajustada, até perfazer, pelo menos, o número de indivíduos mencionado. Posteriormente, o rácio  $R_j$  é calculado para cada equipamento de saúde  $j$ , com a integração do respetivo peso associado à área de influência determinada por esta via – *vide* Figura 3.6(b). No segundo passo, a lógica é semelhante, definindo-se a área de influência em torno de um ponto de procura com base no somatório dos rácios médico-população dos equipamentos de saúde dentro dessa área. Em particular, o procedimento consiste em alargar a área de influência em pequenos incrementos de cada vez até se assegurar um rácio médico-população igual ou superior a 1:3 500. Este método foi, por exemplo, aplicado no âmbito dos cuidados de saúde primários, considerando os médicos de família, para medir o acesso da população em algumas regiões do norte de Illinois (Luo e Whippo, 2012).

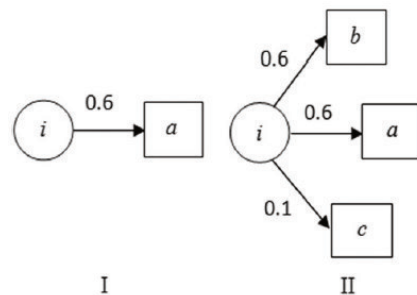
Outra variante corresponde ao método **KD2SFCA** (do inglês *kernel density two-step floating catchment area*), proposto por Dai e Wang (2011), que faz uso de uma função de densidade de *Kernel* para captar a variação do índice de acesso da população dentro de uma determinada área de influência. A função de *Kernel* e o raio da base do cone ( $h$  que define a área de influência) necessitam de ser definidas *a priori*. Muitos métodos têm sido propostos para

apoiar a escolha da melhor função de densidade de *Kernel* ou para otimizar  $h$ , de acordo com a estrutura global do conjunto de dados. Idealmente, a função de densidade de *Kernel* e o raio das áreas de influência devem ser determinados pelas percepções de peritos/decisores sobre a impedância à distância (por exemplo, tempo, custos monetários, e conveniência), que depende das faixas etárias e de fatores socioeconômicos. Por conveniência, no estudo de Dai e Wang (2011), a função Epanechnikov foi usada, que corresponde à função por defeito no ArcGIS 9.3. Usou-se um limiar de tempo de deslocação de 30 minutos numa análise inicial, sendo que outros limiares no intervalo compreendido entre 15 e 90 minutos foram também explorados, com incrementos de 5 minutos para investigar o impacto de diferentes limiares de tempos de deslocação (D. Dai e Wang, 2011).

$$f(d_{ij}, h) = \begin{cases} \frac{3}{4} \left[ 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right], & d_{ij} \leq h \\ 0, & c. c. \end{cases} \quad (8)$$

Mais tarde, em 2012, Wan et al. (2012) propuseram o método **3SFCA** (do inglês *Three-Step Floating Catchment Area*), no sentido de colmatar um problema de sobrevalorização da procura por cuidados de saúde apontado aos métodos 2SFCA e E2SFCA. Para ilustrar este problema, considere-se, a título exemplificativo, a Figura 3.5 que contempla dois cenários, que variam no número de equipamentos de saúde na área de influência definida.

**Figura 3.5** Diferentes cenários de procura por equipamentos de saúde.



No cenário I existe apenas um equipamento de saúde ( $a$ ) na área de influência da população situada na unidade territorial  $i$ ; enquanto que no cenário II, a população na unidade territorial  $i$  tem ao seu redor três equipamentos de saúde ( $a$ ,  $b$  e  $c$ ). Os números acima das setas refletem as impedâncias de distância ( $W_{ij}$ ) entre a população e os equipamentos de saúde. De acordo com o método E2SFCA, a procura da população em  $i$  pelo equipamento  $a$  é igual a 0,6 vezes a população em  $i$  (ou seja,  $0,6P_i$ ), sendo esse valor constante para ambos os cenários. No entanto, de acordo com Wan et al. (2012) esta igualdade perante dois distintos cenários não é adequada, na medida em que a procura da população por um equipamento pode diminuir se outros equipamentos estiverem disponíveis dentro da mesma área de influência. Neste sentido, a procura da população em  $i$  por  $a$ ,  $b$  e  $c$  é sobrevalorizada no cenário II. Este

efeito é tanto maior, quanto maior o número de equipamentos de saúde na área de influência de  $i$  (por exemplo, áreas urbanas). Desta forma, a sobrevalorização da procura leva a resultados que podem conduzir a recomendações pouco fiáveis (Wan et al., 2012).

O racional do método 3SFCA passa por considerar que a procura da população por um equipamento de saúde é influenciada pela disponibilidade de outros equipamentos próximos. Em concreto, o método é composto por três passos. Numa primeira fase, é definida uma área de influência em torno da população na unidade territorial  $i$  (no estudo, considerou-se 60 minutos de tempo de viagem em estrada) e são consideradas quatro subzonas dentro dessa área ([0, 10]; ]10, 20]; ]20, 30] e ]30, 60] minutos). Em seguida, é necessário procurar por equipamentos de saúde que se encontram em cada uma dessas subzonas e calcular o seguinte peso de seleção entre cada equipamento e a população (que visa minimizar o efeito da sobrevalorização mencionada acima):

$$G_{ij} = \frac{T_{ij}}{\sum_{k \in \{d_{ij} < d_0\}} T_{ik}} \quad (9)$$

Em que  $G_{ij}$  corresponde ao peso de seleção entre a população em  $i$  e o equipamento  $j$ ,  $d_{ij}$  ao tempo de deslocação entre  $i$  e qualquer equipamento  $k$  dentro da área de influência,  $d_0$ , é a área de influência definida (no caso 60 minutos de viagem em estrada);  $T_{ij}$  e  $T_{ik}$  correspondem aos pesos Gaussianos atribuídos às distâncias entre  $i$  os equipamentos  $j$  e  $k$ , respetivamente.

Este peso tem influência na determinação do valor do acesso que é integrado no cálculo do rácio médico-população  $R_j$ :

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{r=1,2,3,4} \sum_{k \in D_r} G_{ik} P_k W_r} \quad (10)$$

No terceiro passo é determinado o índice de acesso espacial da população em  $i$  que é dado por:

$$A_i = \sum_{r=1,2,3,4} \sum_{j \in D_r} G_{ik} R_j W_r = \sum_{j \in D_1} G_{ik} R_j W_1 + \sum_{j \in D_2} G_{ik} R_j W_2 + \sum_{j \in D_3} G_{ik} R_j W_3 + \sum_{j \in D_4} G_{ik} R_j W_4 \quad (11)$$

Assim, voltando à Figura 3.5, neste método a procura ajustada de  $i$  pelo equipamento  $a$  corresponde a  $G_{ia} W_{ia} P_i$ , que no cenário I corresponde a  $0,6P_i$  ( $0,6/0,6 \times 0,6 \times P_i$ ), enquanto que no cenário II, toma o valor  $0,28P_i$  ( $0,6/(0,6 + 0,6 + 0,1) \times 0,6 \times P_i$ ). Assume-se, assim que a procura de uma determinada população por um equipamento de saúde diminui quando outros equipamentos de saúde adjacentes estão também disponíveis. Exemplos de aplicação podem ser encontrados no contexto de avaliação do acesso espacial aos cuidados de saúde: (i) primários em Austin (Wan et al., 2012) e (ii) hospitalares no norte da Índia (Ranga e Ranga, 2014).

Em 2014, Polzin *et al.* apresentaram um novo método, **EKD2SFCA** (do inglês *Extended Kernel Density Two-Step Floating Catchment Area*), baseado no método KD2SFCA, descrito acima, que visou melhorar a análise do acesso a cuidados de saúde hospitalares em Portugal, com o intuito de melhor estimar as populações com um acesso mais reduzido a cuidados de saúde (Polzin *et al.*, 2014). As principais diferenças residem nos seguintes aspetos:

- Substituição da função de impedância à distância usada no método KD2SFCA (função Epanechnikov - Figura 3.6(d)) pela função quártica, Figura 3.6(e), com o argumento de que esta função melhor reflete o comportamento dos utentes relativamente à distância aos equipamentos de saúde. Comparando as duas funções, verifica-se que a função quártica, Eq. (8), penaliza menos (mais) as distâncias mais curtas (longas) em relação à função Epanechnikov, Eq. (12).

$$f(d_{ij}, d_{max}) = \begin{cases} 1, & \text{se } 0 < d_{ij} < d_{init} \\ \frac{15}{16} \left[ 1 - \left( \frac{d_{ij}}{d_{max}} \right)^2 \right]^2, & d_{init} \leq d_{ij} \leq d_{max} \\ 0, & \text{se } d_{ij} > d_{max} \end{cases} \quad (12)$$

Em que  $d_{init}$  corresponde à distância (ou tempo de deslocação) abaixo da qual se considera que não há impedimento na utilização do equipamentos de saúde - 10 minutos no estudo de Polzin *et al.* (2014) - e  $d_{max}$ , à distância que define a área de influência, e acima da qual se considera que o acesso da população é nulo (90 minutos no caso).

- Introdução de fatores adicionais no cálculo do índice de acesso da população aos cuidados de saúde hospitalares em Portugal: um respeitante às necessidades da população e outro à mobilidade. Para o efeito, os autores fazem uso de procedimentos estatísticos (análise de componentes principais).

Outras variantes do método 2SFCA podem, ainda, ser encontradas como o EKD4SFCA (do inglês *Extended Kernel Density Four-step Floating Catchment Area*) proposto por Polzin *et al.* (2016) que introduz o conceito de competição entre prestadores de cuidados de saúde na formulação do método EKD2SFCA, através do índice de Herfindahl-Hirschman, para avaliar o acesso a serviços de exames de gastroenterologia (Polzin *et al.*, 2017).

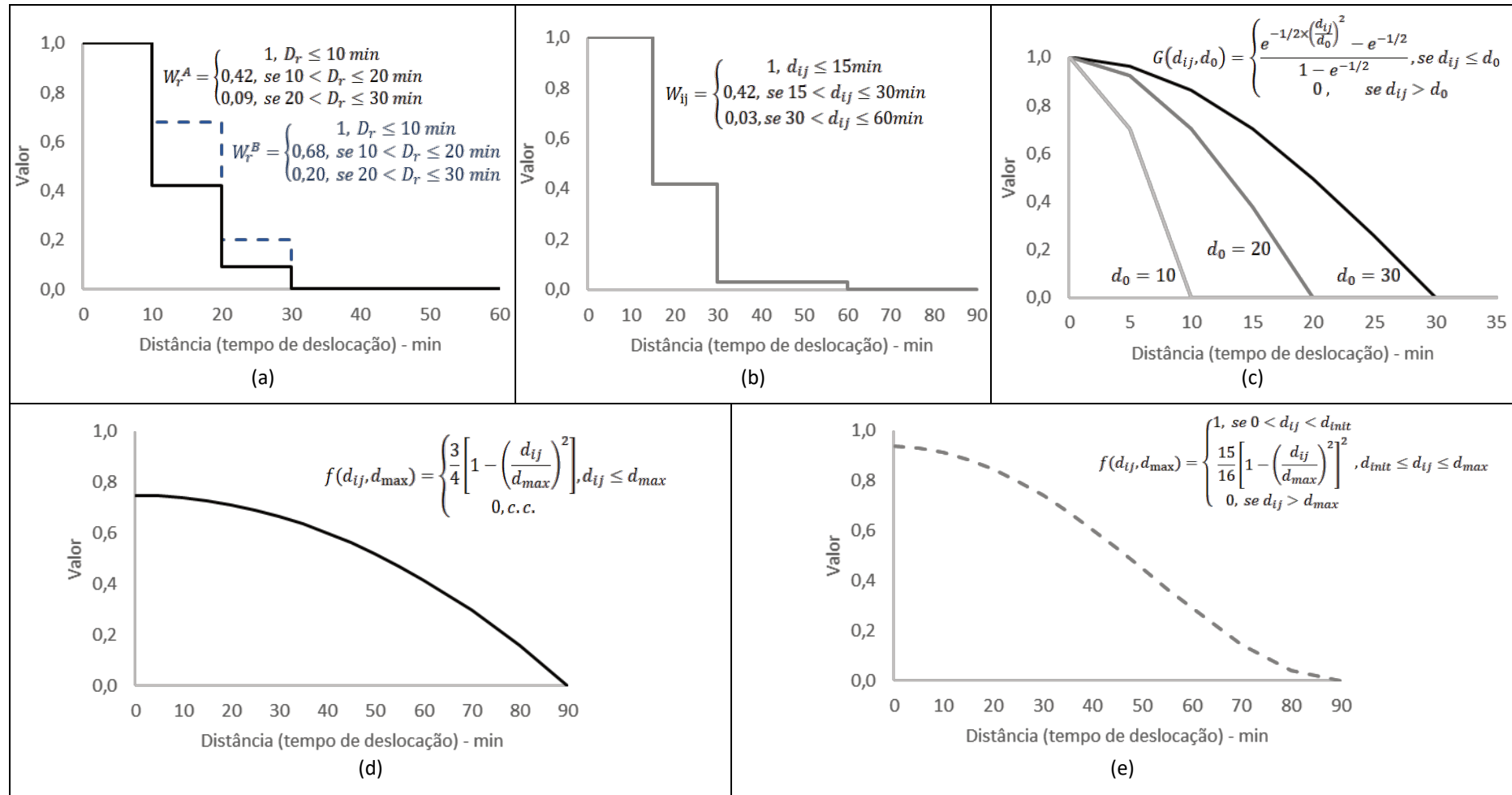
Ni *et al.* (2019) propôs o método Multi-Mode 2SFCA que introduz a probabilidade de escolha de diferentes modos de transporte (pé, bicicleta, carro, transportes públicos) na formulação 2SFCA para avaliar o acesso da população residente em Nanquim (China) aos cuidados hospitalares. Considera-se, assim, que o indivíduo pode deslocar-se através de um único meio de transporte ou de uma combinação destes. Para a determinação das probabilidades de

utilização de um ou mais modos de transportes, em diferentes subzonas ou seções de distância ([0, 1], ]1, 3], ]3, 5], ]5, 15] e ]15, 25] km), os autores pediram aos utentes dos hospitais da região para preencherem um questionário sobre como se deslocavam para os serviços de saúde, incluindo informação sobre a sua faixa etária, sexo, rendimento, ocupação profissional, morada e habilitações literárias. O cálculo das distâncias foi efetuado através das APIs dos mapas *Baidu online*. Os autores comparam os resultados deste método com os obtidos através de métodos que integram diferentes modos de transporte, mas de forma isolada (e não combinada), como é o caso dos estudos de Langford et al. (2016) e Mao e Nekorchuk (2013) para ilustrar as diferenças.

A Tabela 3.2 apresenta um quadro-resumo dos métodos que têm sido utilizados para efeitos de avaliação do acesso da população aos cuidados de saúde e descritos acima. Em suma, os principais elementos que os distingue são os seguintes:

- (i) Definição das fronteiras das áreas de influência. Algumas orientações apontam para 30 minutos nos cuidados de saúde primários, cuidados de saúde urgentes, ou cuidados de saúde gerais para adultos e crianças; 45 minutos para serviços obstétricos ou de radioterapia; e 90 minutos para cirurgias gerais (Polzin et al., 2014). Contudo estes valores não são consensuais. Relativamente aos cuidados de saúde primários, alguns estudos fazem uso de tempos máximos de deslocação: (a) de 60 minutos (Dai, 2010; Wan et al., 2012); (b) de 5 km (Guagliardo M., 2004); e (c) variáveis (Luo e Whippo, 2012).
- (ii) Definição das funções de impedância à distância. Diferentes funções são adotadas para fazer corresponder uma pontuação a cada distância (ou tempo de deslocação) entre a população e os equipamentos de cuidados de saúde, desde discretas (Luo e Qi, 2009; Luo e Whippo, 2012; Naylor et al., 2019; Wan et al., 2012) a contínuas (Dai, 2010; Guagliardo M., 2004; Ni et al., 2019; Polzin et al., 2014), no entanto de acordo com Dai e Wang (2011) a melhor função é aquela que considera a perceção de peritos ou utilizadores dos CSP relativamente à impedância da distância.

**Figura 3.6** Alguns exemplos de funções de impedância à distância usados por métodos baseados no 2SFCA: (a) E2SFCA, (b) VE2SFCA, (c) Gaussian E2SFCA, (d) KD2SFCA, e (e) EKD2SFCA.





**Tabela 3.2** Quadro-resumo dos principais métodos utilizados para analisar o acesso espacial da população aos equipamentos de saúde.

Métodos	Índice de acesso	Comentários	Exemplos
Gravitacional	$A_i = \sum_j^n \frac{S_j d_{ij}^{-\beta}}{\sum_{k=1}^m P_k d_{kj}^{-\beta}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoricamente mais robusto</li> <li>• Versão modificada da Lei Gravitacional de Newton, representando a interação potencial de um ponto potencial <math>i</math> com o equipamento de saúde <math>j</math>, dentro de uma certa distância.</li> <li>• Considera a impedância à distância entre os pontos de procura e de oferta</li> </ul>	(Joseph e Bantock, 1982)
2SFCA	$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_{max}\}}^n \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_{max}\}} P_k}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso particular dos modelos gravitacionais</li> <li>• Define uma área de influência para os equipamentos de saúde, usando um tempo máximo de deslocação aceitável, considerando a disponibilidade de recursos e a população nela contidos</li> <li>• Não considera a distância entre os pontos de procura e de oferta</li> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(Luo e Wang, 2003b)
E2SFCA	$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq D_r\}} R_j W_r$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisão da área de influência em 4 subzonas, atribuindo um peso de impedância à distância para cada uma destas subzonas, definidos através de uma função discreta</li> <li>• A população contida em cada uma das subzonas é interpretada da mesma forma, isto é, não considera a impedância à distância dentro da mesma subzona</li> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(Luo e Qi, 2009)

**Tabela 3.2 (cont.)** Quadro-resumo dos principais métodos utilizados para analisar o acesso espacial da população aos equipamentos de saúde.

Métodos	Índice de acesso	Comentários	Exemplos
Gaussian 2SFCA	$A_i = \sum_{l \in \{d_{il} \leq d_0\}} \frac{S_l G(d_{ij}, d_0)}{\sum_{k \in \{d_{kl} \leq d_0\}} P_k G(d_{kj}, d_0)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difere do E2SFCA por integrar uma função contínua (Gaussiana) de impedância à distância para captar o efeito da distância entre os pontos de procura e de oferta dentro da área de influência definida</li> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(Dai, 2010)
V2SFCA	$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_{max}\}} \frac{S_j W_{ij}}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_{max}\}} P_k W_{ij}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difere dos anteriores por considerar áreas de influência com fronteiras variáveis, embora haja uma definição do tempo máximo de viagem aceitável. A definição das áreas de influência em cada ponto de oferta (procura) rege-se pelo alcance de um determinado número de habitantes nessa área (rácio médico-população específico).</li> <li>• Utilização de uma função discreta de impedância à distância que atribui um peso a um conjunto de intervalos de tempo de deslocação. A população contida em cada uma das subzonas é interpretada da mesma forma, isto é, não considera a impedância à distância dentro da mesma subzona</li> <li>• Problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(Luo e Whippo, 2012)
KD2SFCA	$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_{max}\}} \frac{S_j f(d_{ij}, d_{max})}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_{max}\}} P_k f(d_{kj}, d_{max})}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de uma função contínua de impedância à distância (Epanechnikov) para captar o efeito da distância entre os pontos de procura e de oferta dentro da área de influência</li> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(D. Dai e Wang, 2011)

**Tabela 3.2 (cont.)** Quadro-resumo dos principais métodos utilizados para analisar o acesso espacial da população aos equipamentos de saúde.

Métodos	Índice de acesso	Comentários	Exemplos
3SFCA	$A_i = \sum_{r=1,2,3,4} \sum_{j \in D_r} G_{ik} R_j W_r$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Minimiza o problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(Wan et al., 2012)
EKD2SFCA	$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_{max}\}} \frac{S_j C_i g(d_{ij}, d_{max})}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_{max}\}} P_k H_k g(d_{kj}, d_{max})}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difere do KD2SFCA por considerar a função quártica (ao invés da de Epanechnikov) para a impedância à distância por considerar que, de acordo com os autores, se ajusta melhor ao contexto que a anterior. No entanto não há sustentação teórica para esta utilização</li> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Considera também fatores representativos de barreiras não espaciais ao acesso, como as necessidades e a mobilidade da população</li> </ul>	(Polzin et al., 2014)
Multi-mode 2SFCA	$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij, M_k} \leq d_0\}} (R_j P(M_1) f(d_{ij, M_1}) + R_j P(M_2) f(d_{ij, M_2}) + \dots + R_j P(M_n) f(d_{ij, M_n}))$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difere do 2SFCA ao integrar a probabilidade de utilização de um e/ou mais meios de deslocação entre os pontos de procura e os de oferta</li> <li>• Não considera os equipamentos fora da área de influência, mesmo que haja possibilidade de um número alargado de utentes escolher esse equipamento</li> <li>• Problema de sobrevalorização da procura por serviços</li> </ul>	(Ni et al., 2019)

Notas:

2SFCA: Two-Step Floating Catchment Area; E2SFCA: Enhanced Two-Step Floating Catchment Area; V2SFCA: Variable Two-Step Floating Catchment Area; KD2SFCA: Kernel Density Two-Step Floating Catchment Area; 3SFCA: Three-Step Floating Catchment Area; EKD2SFCA: Extended Kernel Density Two-Step Floating Catchment Area; Multi-mode 2SFCA: Multi-mode Two-Step Floating Catchment Area.

Apesar destes modelos servirem de base para avaliar o acesso da população a serviços de saúde e aferir desigualdades geográficas, os seus resultados, na forma de índice, têm sido apontados como pouco intuitivos e inteligíveis (Lopes et al., 2019). De facto, o índice resulta de uma combinação de fatores provenientes das diferentes dimensões que compõem o acesso, no entanto a sua utilização deve ser consciente, na medida em que algumas propriedades teóricas importantes não são respeitadas, podendo originar inconsistências na gestão e planeamento da rede de cuidados de saúde:

- A não inclusão de todas as dimensões do acesso pode não só encaminhar os decisores para a tomada de decisões inadequadas, mas também tornar desajustada qualquer recomendação durante o processo, por mais sofisticados que sejam os métodos e instrumentos analíticos de avaliação (R. L. Keeney, 1992). Recomenda-se, assim, que o conjunto de critérios/dimensões para a avaliação do acesso seja exaustivo, mensurável, não redundante, operacional, consensual e o mais conciso possível (Bana e Costa e Beinat, 2005). Para o efeito, a estruturação da temática é fundamental, isto é, identificar os critérios sobre os quais o acesso deve ser avaliado de acordo com a literatura, conhecimento e experiência de peritos, decisores e outras partes interessadas. Caso contrário, o problema é formulado como se não houvesse senão um único decisor;
- As pontuações geradas pelo índice são desprovidas de significado absoluto, não sendo possível identificar o valor intrínseco do acesso da população no local  $i$  aos CS, mas avaliar de forma relativa, que permite somente a comparação dos valores de acesso da população nos locais  $i$  e  $j$  (Blumenthal, 1977). Neste sentido, não revela, por exemplo, o limiar, em índice, a partir do qual é recomendável se ter o acesso;
- Impacto (tempo de deslocação, utentes por médico, entre outros) não é o mesmo que valor (R. L. Keeney, 1992). Por exemplo, a diferença entre 1 550 e 2 050 utentes por médico pode não ter o mesmo significado que a diferença entre 2 050 e 2 550 utentes por médico numa determinada unidade prestadora de CSP. Ainda que, em termos de impacto, a diferença seja a mesma, ou seja, 500 utentes por médico, a perceção ou o valor pode não ser o mesmo. Dado que as autoridades portuguesas de saúde estabelecem um intervalo de referência para os CSP, definido entre [1 550; 2 261] utentes por médico, a segunda diferença pode ser mais valorizada. Note-se que na primeira diferença, ambas as parcelas estão dentro do intervalo de referência, no entanto na segunda tem-se dois rácios em situações distintas, refletindo a transição de um rácio dentro do intervalo de referência para um rácio fora dos limites impostos.

Esta conversão de impacto em valor não deve ser realizada de forma *ad hoc*, sendo essencial recolher informações subjetivas provenientes de peritos, decisores políticos e outras partes interessadas, por recurso a métodos participativos;

- Não se reflete sobre os mecanismos de agregação (compensatórios *versus* não compensatórios) das diferentes dimensões, isto é, sobre os *trade-offs* entre diferentes dimensões, sendo usados mecanismos simplistas para lidar com a grande complexidade das situações em análise;
- A utilização destes métodos pode conduzir a uma desadequada alocação de recursos (por exemplo, por ser dada prioridade aos locais com baixas pontuações no índice), além de que não há evidência empírica e teórica do sucesso destes métodos na melhoria do acesso da população aos CS.

Por fim, importa ainda destacar outra abordagem que se baseia na análise das necessidades não satisfeitas auto-reportadas pelos indivíduos, recorrendo a procedimentos estatísticos (Antunes et al., 2020). Esta é uma abordagem que permite inferir relações entre variáveis demográficas, socioeconómicas e as barreiras no acesso aos CS e que podem ser bastante elucidativas e orientadoras, mas que carece de informação pericial, na medida em que vários autores não consideram válidas as perceções dos cidadãos comuns para mensurar ou avaliar as necessidades em termos de acesso (Sibley e Glazier, 2009; Subramanian et al., 2010).

Em suma, apesar de haver uma crescente preocupação e interesse por parte da academia e das organizações nacionais e internacionais, com especial destaque nos últimos anos, persistem ainda muitas fragilidades. Urge, assim, investigar de forma teórica e aplicada o acesso da população aos CS, com vista a sua monitorização e avaliação no sentido de apoiar a tomada de decisão de forma transparente e integrada. Os métodos multicritério de apoio à decisão (MAD), apesar de pouco explorados neste âmbito, reúnem um conjunto de características potenciais para colmatar as fragilidades dos métodos mencionados acima (Alzouby et al., 2019; Malczewski, 2010) – os princípios e alguns métodos MAD são explanados na próxima seção.

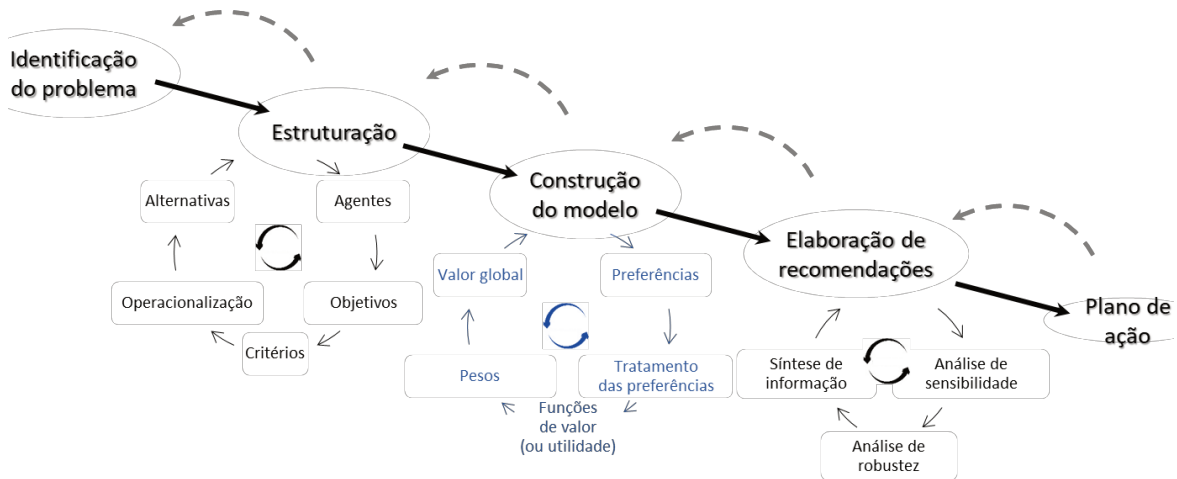
### 3.2.2. Métodos multicritério de apoio à decisão

A análise multicritério de apoio à decisão é um ramo da Investigação Operacional que lida com problemas constituídos por vários critérios, que são determinantes no processo de tomada de decisão. Este processo envolve a subjetividade dos atores envolvidos no contexto, os seus valores e a sua forma de agir, o que torna o processo de decisão complexo. O grupo de atores envolvidos pode ser bastante heterogéneo, incluindo decisores políticos, peritos, cidadãos comuns e/ou outras partes interessadas, sendo necessário captar os respetivos objetivos e pontos de vista individuais, que tipicamente se revelam divergentes, para se alcançar um compromisso (Belton e Stewart, 2002). De entre os indivíduos que devem participar do processo de apoio à decisão, destacam-se: o grupo de indivíduos (peritos, decisores políticos e/ou outras partes interessadas) que emite as suas preferências e os facilitadores (e analistas), que são responsáveis pela modelação do processo de apoio à tomada de decisão. O objetivo primordial do apoio à decisão multicritério é, assim, auxiliar na escolha da solução que melhor satisfaça globalmente os diversos critérios. Regra geral, não existe uma solução ótima, mas sim uma solução de melhor compromisso, que sirva as necessidades dos atores envolvidos e seja coerente com as suas preferências. As vantagens do apoio à decisão multicritério prendem-se principalmente com a possibilidade de incorporar critérios quantitativos e qualitativos, com a boa capacidade de lidar com objetivos de difícil comparação e quantificação, e com o apropriado equilíbrio entre os métodos analíticos e a subjetividade dos intervenientes (Belton e Stewart, 2002).

De acordo com a literatura, a análise multicritério de apoio à decisão envolve cinco fases distintas (Figura 3.7), relacionadas entre si, que são: (i) identificação do problema; (ii) estruturação, (iii) construção do modelo; (iv) elaboração de recomendações; e (v) plano de ação. Note-se que a ordem das etapas não é rígida podendo-se voltar atrás quando necessário. O processo inicia-se, assim, com a identificação do problema ou oportunidade de decisão. Nesta etapa, tipicamente são descritas as principais características do contexto de decisão, seguida da definição do âmbito e dos limites de análise. A fase de estruturação, que se segue, envolve a identificação do grupo de indivíduos a envolver no processo, os seus objetivos e motivações, assim como a definição das alternativas (que constituem o ponto de aplicação da análise) e dos critérios, por forma a viabilizar a mensuração dos diferentes impactos. Posteriormente, é necessário proceder à construção de um modelo capaz de avaliar as diferentes alternativas. Para o efeito, é necessário recolher informação subjetiva (preferências) por parte dos atores envolvidos, que permita determinar os pesos dos critérios, valorizar os diferentes impactos e, concomitantemente, obter o valor global de cada alternativa. Com base

nesta informação, a fase de recomendações, envolve análises de sensibilidade e robustez ao modelo criado, elencando-se oportunidades e recomendações de melhoria. Por fim, o ciclo termina com a elaboração de um plano de ação que apoie a melhoria dos impactos (Belton e Stewart, 2002; Yoe, 2002).

**Figura 3.7** Atividades envolvidas na análise multicritério de apoio à decisão (adaptado a partir de (Belton e Stewart, 2002; Yoe, 2002)).



A análise multicritério de apoio à decisão tem sido uma área de rápido crescimento de investigação de operações e ciência de gestão de dados durante as últimas décadas. Na literatura podem ser encontrados diferentes métodos que apoiam a decisão, desde métodos que apoiam a fase de estruturação, aos que auxiliam na avaliação de preferências, aos que efetuam análises de robustez e sensibilidade. Apesar da relevância de todas as etapas, a que é dedicada à construção do modelo de preferências será abordada com maior detalhe neste capítulo.

### 3.2.2.1. Estruturação

Conforme referido anteriormente, a etapa de estruturação procura, entre outras, dar resposta à seguinte questão: *o que medir?*. Assim, e particularizando para o problema em análise, o pensamento deve centrar-se primeiramente nos valores (R. L. Keeney, 1992) que se pretende atingir e só depois na população, nos equipamentos de saúde e ações/políticas que constituem os meios para atingir os valores dos decisores políticos, instituições de saúde e outros agentes relevantes. Uma vez definidos os objetivos e o grupo de indivíduos a envolver no processo, segue-se a definição dos critérios sobre os quais as alternativas serão avaliadas. Para o efeito, recomenda-se a realização de uma revisão da literatura sobre indicadores e critérios que devem ser usados no estudo em análise. Para contextos mais singulares e com pouca evidência científica, sugere-se a aplicação de métodos participativos, como mapas cognitivos, *focus group*, análise de *stakeholders*, entre outros (Marttunen et al., 2017), para estimular a reflexão

e discussão entre o grupo de indivíduos (decisores e/ou outras partes interessadas), no sentido de se identificar as suas preocupações e interesses de forma a ser possível definir o que medir, ou seja, os critérios que se devem ter em conta para avaliar as alternativas.

### 3.2.2.2. Construção do modelo de preferências

Para a modelação ou tratamento das preferências emitidas, uma vasta gama de métodos multicritério de apoio à decisão pode ser encontrada na literatura, uns seguindo uma abordagem *bottom-up* e outros uma abordagem *top-down*.

Na abordagem *bottom-up*, numa primeira fase são solicitadas preferências parciais (isto é, intracritério), sendo possível medir a atratividade de cada alternativa em cada critério. Posteriormente, é pedido aos decisores que emitam preferências intercritério para determinar os pesos dos critérios. Com base nesta informação, os métodos que seguem esta abordagem, determinam o valor global de cada alternativa agregando as preferências emitidas nos passos anteriores, daí o nome *bottom-up*. Os métodos AHP (do inglês *Analytic Hierarchy Process*), MACBETH (do inglês *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*) e SMART (do inglês *Simple Multi-Attribute Rating Technique*) são alguns exemplos de métodos que seguem esta abordagem.

Na abordagem *top-down*, a lógica dos métodos inverte-se, no sentido em que são solicitadas aos decisores preferências globais, através da comparação holística de um subconjunto de alternativas. Com base nestas preferências, é possível não só atribuir uma pontuação global às alternativas, como desagregar esta informação e determinar os pesos e as funções de valor<sup>16</sup> em cada critério. Exemplos de métodos que seguem esta abordagem incluem UTA (*Utilités Additives*), MUSA e ELLECALC.

Para evidenciar, de melhor forma, as diferenças entre as abordagens supramencionadas e sustentar a opção metodológica adotada, serão descritos mais em detalhe os métodos AHP, MACBETH e UTASTAR (variante do método UTA).

#### AHP

O método AHP foi desenvolvido por Thomas L. Saaty na década de 1970, baseando-se em fundamentos provenientes da matemática e da psicologia. Para a implementação deste método, é necessário seguir os seguintes passos:

1. Definir a estrutura hierárquica do problema de decisão, isto é, definir as dimensões e os critérios de avaliação, assim como as alternativas;

---

<sup>16</sup> A função de valor faz corresponder uma pontuação a cada impacto num determinado critério. Tipicamente, estas funções são estritamente crescentes ou crescentes em sentido lato.



2. Construir um conjunto de matrizes de comparação par-a-par. A título ilustrativo, considere um contexto de decisão com três critérios (tempo de deslocação entre a população e os cuidados de saúde, percentagem de utentes com MF atribuído e rácio de enfermeiros por 10 mil utentes) e um subconjunto de alternativas/níveis (*a, b, c, d e e*), correspondentes a cinco equipamentos de saúde. De acordo com este método, é necessário solicitar aos decisores, as seguintes preferências:

- Preferências intracritério, por forma a ser possível a medição da atratividade das alternativas em cada um dos critérios. Por exemplo, para o critério tempo de deslocação entre a população e os equipamentos de saúde, os inquiridos teriam de comparar par-a-par diferentes tempos, respondendo a questões, como: *Quão preferível é estar uma determinada população (em média) a 15 minutos de distância de um equipamento de saúde em relação a 35 minutos?* A intensidade da preferência emitida pelos inquiridos é baseada na escala Saaty de nove níveis: igualmente (1), moderadamente (3), fortemente (5), muito fortemente (7) e absolutamente (9) preferível. Valores intermédios (2, 4, 6 e 8) podem ser usados quando o inquirido sentir dificuldades em escolher entre dois níveis consecutivos da escala. As preferências emitidas pelos inquiridos são, então, introduzidas numa matriz, conforme ilustra a Tabela 3.3(a). Após normalização da matriz de preferências, Tabela 3.3 (b), a pontuação associada a cada tempo de deslocação é obtida pelo vetor próprio, Tabela 3.3 (c), calculado pela média aritmética dos valores obtidos em cada linha da matriz de preferências normalizada.

**Tabela 3.3** Exemplo de matriz de comparação par-a-par usada no âmbito do método AHP (a); a respetiva matriz normalizada (b); e a pontuação associada a cada tempo de deslocação (c)

	a(10 min)	b (15 min)	c (25 min)	d (35 min)	e (50 min)
a(10 min)	1	3	5	7	9
b (15 min)	1/3	1	3	5	9
c (25 min)	1/5	1/3	1	3	7
d (35 min)	1/7	1/5	1/3	1	3
e (50 min)	1/9	1/9	1/7	1/3	1

(a)

	a(10 min)	b (15 min)	c (25 min)	d (35 min)	e (50 min)
a(10 min)	0,56	0,65	0,53	0,43	0,31
b (15 min)	0,19	0,22	0,32	0,31	0,31
c (25 min)	0,11	0,07	0,11	0,18	0,24
d (35 min)	0,08	0,04	0,04	0,06	0,10
e (50 min)	0,06	0,02	0,02	0,02	0,03

(b)

	Pontuação
a(10 min)	0,49
b (15 min)	0,27
c (25 min)	0,14
d (35 min)	0,06
e (50 min)	0,03

(c)

Por fim, calcula-se o rácio de consistência (RC) dos julgamentos/preferências emitidos<sup>17</sup>. Considera-se que a matriz de julgamentos é consistente, se este rácio for inferior ou igual a 0,10, caso contrário, a matriz é considerada inconsistente e os julgamentos devem ser revistos.

- Preferências intercritério, com o intuito de calcular os pesos dos critérios. Em particular, é pedido aos inquiridos que respondam a questões como: *Quão importante é o critério Tempo de deslocação em relação ao critério Percentagem de utentes com MF atribuído para efeitos de acessibilidade aos CSP?* Num contexto de três critérios, três comparações par-a-par são solicitadas ( $n(n - 1)/2$ , em que  $n$  corresponde ao número de critérios). O processo de determinação dos pesos segue a lógica descrita no passo anterior: (a) normalização da matriz de julgamentos, (b) determinação do vetor próprio, e (c) averiguação da consistência através do cálculo do valor próprio, seguido do índice e do rácio de consistência.

Com os valores das alternativas em cada um dos critérios e com os pesos obtidos, o valor global do acesso da população ao equipamento de saúde  $u$  é determinado através de um modelo compensatório de agregação aditiva:

$$P_{Ag}^u(x_{1u}, \dots, x_{nu}) = \sum_{i=1}^n w_i p_i(x_{iu}), \sum_{i=1}^n w_i = 1, \forall w_i > 0 \quad (13)$$

A pontuação global (agregada),  $P_{Ag}^u$ , reflete a atratividade do acesso ao equipamento de saúde  $u$  no conjunto de todos os critérios. Note-se que  $x_{iu}$  corresponde ao nível de impacto que caracteriza o equipamento de saúde situado no local  $u$  no critério  $i$ ,  $w_i$  corresponde ao peso do critério  $i$  e  $p_i$  à função de valor no critério  $i$ .

Apesar de ser vastamente aplicado em diferentes setores (Allied Health Professions Federation, 2019; Cyril et al., 2019; Duleba, 2020; Popiolek e Thais, 2016; Y. Wang et al., 2020),

<sup>17</sup> Para o efeito, é necessário calcular o valor próprio da matriz de julgamentos original, Tabela 3.3(a) -  $\lambda_{max}$  - através do somatório do produto de cada total da coluna  $j$  da matriz original por cada elemento na posição  $j$  do vetor próprio. O índice de consistência (IC) e o rácio de consistência (RC) são, respetivamente, dados por:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}; \quad RC = \frac{IC}{IA}$$

Note-se que de acordo com Saaty (1980), o índice aleatório, IA, é o índice de consistência de matriz recíproca gerada aleatoriamente pelo laboratório *Oak Ridge*, em que para cada número de critérios em análise ( $n$ ), existe um IA correspondente.

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IA	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

este método tem algumas fragilidades, como o facto de não respeitar a condição de preservação da ordem, conforme apontado pelos autores Bana e Costa e Vansnick (2008). Outra crítica que lhe é dirigida consiste na necessidade de incluir todas as comparações par-a-par entre elementos, sendo necessário que os decisores/inquiridos invistam bastante tempo em comparações e julgamentos. Por exemplo no estudo de Alzouby *et al.* (2019), que visava avaliar o acesso de indivíduos com incapacidade a diferentes tipos de serviços públicos (p.ex. equipamentos de saúde, escolas, entre outros) no município de Irbid, Jordânia, um total de 66 comparações foram solicitadas, o que se afigura incomportável em determinados contextos de disponibilidade limitada por parte dos participantes.

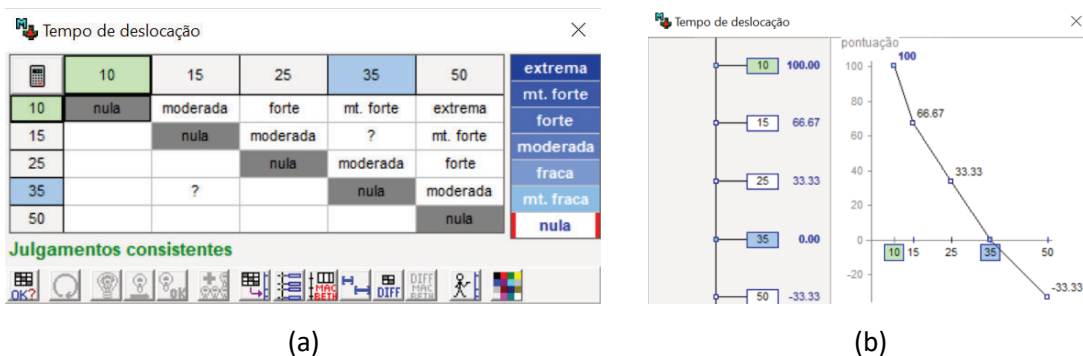
### MACBETH

O método multicritério MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), desenvolvido por Bana e Costa, de Corte e Vansnick, também permite avaliar diferentes alternativas considerando múltiplos critérios. À semelhança do AHP, este método baseia-se em julgamentos qualitativos emitidos pelos decisores, para determinar os pesos dos critérios e as pontuações das alternativas ao nível dos critérios e a nível global. Para explicar melhor as diferenças entre os métodos, considere o contexto descrito anteriormente caracterizado por três critérios e cinco alternativas. Para implementar o método MACBETH é necessário seguir os seguintes passos:

1. Operacionalização dos critérios. Para o efeito, é necessário construir um descritor de impacto em cada um dos critérios, que é um conjunto ordenado de níveis de impacto plausíveis, segundo um dado critério (Bana e Costa e Beinat, 2005). Essa ordenação é realizada de acordo com a sua atratividade relativa, dando origem a uma escala de preferência ordinal. São também identificados dois níveis de referência, inferior e superior, dentro de cada descritor, usualmente designados por nível de impacto bom (a sua atratividade é inquestionável) e neutro (um nível de impacto que não é nem atrativo nem repulsivo). Dependendo do contexto do problema de decisão estes níveis de referência podem ter outra designação mais apropriada.
2. Construção das funções de valor, que permitem converter impacto em valor na perspetiva dos decisores. Para o efeito, é pedido aos decisores que expressem qualitativamente as diferenças de atratividade entre pares de níveis de impacto, de acordo com sete categorias semânticas (ao invés das nove categorias propostas pelo Saaty): nula, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte e extrema (Bana e Costa et al., 2005). Assim, por exemplo, para o critério *Tempo de deslocação*, os decisores seriam convidados a emitir as diferenças de atratividade entre pares de níveis de impacto nesse critério. Os juízos qualitativos

expressos pelos decisores devem posteriormente ser introduzidos no *software* M-MACBETH<sup>18</sup> através de uma matriz de julgamentos (*vide* Figura 3.8 (a)). O número de comparações entre níveis de impacto ( $b$ ) varia entre  $b(b-1)/2$ , em que todas as comparações possíveis são feitas, e  $b-1$ , número mínimo aceitável, em que são apenas comparados níveis consecutivos (ou é comparado um nível com os restantes  $b-1$  níveis). Alguns autores defendem a realização de  $3(b-2)$  julgamentos correspondentes ao preenchimento das bordas da parte triangular superior da matriz, Figura 3.8(a) (Bana e Costa et al., 2008). Note-se que o método fornece um indicador de inconsistência do conjunto de juízos introduzido, assim como sugestões facilitando a sua eventual revisão (Bana e Costa et al., 2005). Uma vez verificada a consistência dos juízos em causa, o *software* propõe uma escala numérica compatível com os julgamentos do decisor, sendo atribuído a cada nível de impacto uma pontuação ou valor, Figura 3.8(b). Mais informações sobre o algoritmo responsável pela conversão de impactos em valor podem ser consultadas no estudo de Bana e Costa *et al.* (2005).

**Figura 3.8** Matriz de julgamentos no critério tempo de deslocação (a) e escala/função de valor gerada pelo software com bases nos julgamentos introduzidos (b).



Elaboração própria através do software M-MACBETH- versão demo.

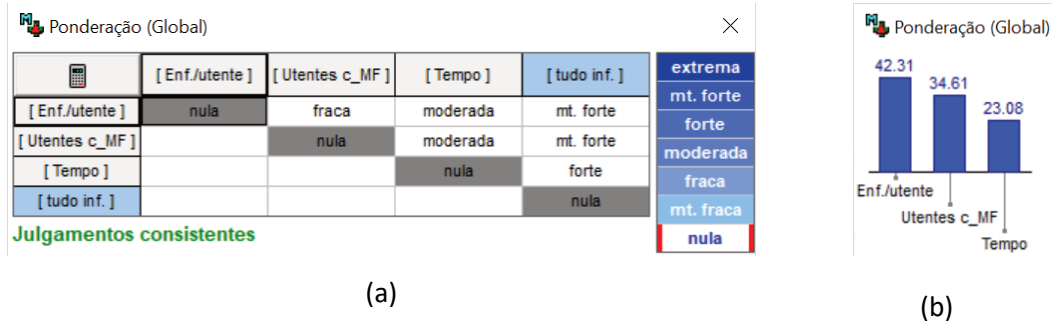
- Determinação dos pesos dos critérios, que medem a contribuição dos critérios para a pontuação global (valor). Para o efeito, é necessário pedir primeiramente aos decisores que ordenem, de acordo com a sua preferência, as transições do nível neutro para o nível bom dos critérios em estudo. Depois, os decisores são convidados a julgar qualitativamente: (i) a intensidade dessas transições (preenchendo-se a última coluna da matriz de julgamentos) e (ii) a diferença de atratividade entre cada duas transições, Figura 3.9(a)<sup>19</sup>. Uma vez verificada a consistência dos julgamentos em causa, o *software* propõe um peso a cada critério. A título exemplificativo, considerando três critérios de avaliação e o

<sup>18</sup> Para mais informações, consulte o sítio da Internet: <https://m-macbeth.com/pt-pt/>

<sup>19</sup> Note-se que no método AHP, os julgamentos preenchidos na última coluna não são solicitados para efeitos de determinação dos pesos.

preenchimento da matriz de julgamentos que se encontra na Figura 3.9 (a), obtém-se o histograma de pesos presente na Figura 3.9 (b).

**Figura 3.9** Matriz de julgamentos para a ponderação dos pesos dos critérios (a) e representação dos pesos atribuídos aos critérios em análise (b).



Elaboração própria através do software M-MACBETH.

Neste sentido, o valor global do acesso da população ao equipamento de saúde  $u$  é determinado através de um modelo compensatório de agregação aditiva, expresso pela Eq. (13). Importa referir, que, por defeito, à alternativa que se encontra no nível de referência superior (inferior) é atribuída a pontuação 100 (0). Alguns exemplos de aplicação deste método incluem: o desenvolvimento de planos estratégicos (Bana e Costa et al., 2002; Neves et al., 2012), a avaliação de riscos de segurança e saúde no trabalho (Oliveira et al., 2018), e a construção de um índice de saúde europeu (Santana et al., 2020).

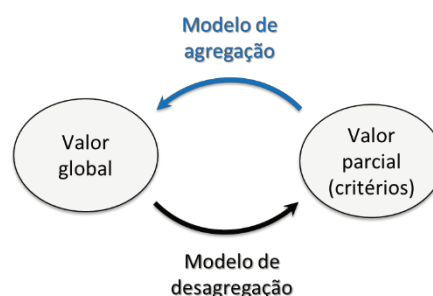
Ao contrário do AHP, o método MACBETH tem a vantagem de não requerer a totalidade de comparações par-a-par entre elementos para avaliar o acesso. Ainda assim, a quantidade de julgamentos recomendada a incluir no modelo é também apontada como uma das limitações para a sua implementação em contextos reais. Ambos os métodos baseiam-se num modelo simples de agregação (modelo aditivo), em que se assume a lógica da compensação, ou seja, de que um baixo desempenho (impacto) num determinado critério pode ser compensado por um melhor desempenho em outro critério. Assume-se, assim, como hipótese de trabalho a independência na preferência dos critérios em análise, o que pode não corresponder à verdade. Para acautelar estas situações de dependência na preferência, é necessário recorrer a uma função de agregação diferente, como o modelo de valor multilinear proposto por Keeney e Raiffa (1976), ou os modelos baseados no integral de Choquet (Marichal, 2000; Mayag et al., 2011). No entanto, poucos estudos têm recorrido a estes modelos em contextos reais. Destaca-se, contudo: (a) o estudo de Lopes *et al.* (2014), que utiliza os fundamentos do integral de Choquet, através do modelo 2-aditivo de agregação, para avaliar riscos de segurança e saúde no trabalho, considerando as interações entre critérios; assim como (b) o estudo de Rodrigues *et al.* (2017) que faz uso dos fundamentos do modelo multilinear, para

lidar com algumas interações de critérios detetada no contexto de construção de um índice de saúde populacional. Destes métodos, os modelos baseados no integral de Choquet revelam-se mais sofisticados, pois o modelo multilinear assume como hipótese de trabalho a condição de *weak-difference independence*, um pressuposto menos forte que a independência dos critérios, mas que nem sempre se verifica. Contudo, é de salientar que os próprios autores revelam que a utilização destes modelos é adequada a contextos muito simples, tornando-se impraticáveis em problemas reais, que tipicamente são mais complexos.

### UTASTAR

Os métodos descritos anteriormente, seguem uma abordagem *bottom-up*, na medida em que partem de preferências parciais (intensidades da preferência ao nível dos critérios) para inferir um modelo de preferências capaz de determinar o valor global/agregado das alternativas (bem como os pesos dos critérios e funções de valor). Na abordagem *top-down*, a lógica dos métodos inverte-se, no sentido em que são solicitadas aos decisores preferências globais, através da comparação holística de um subconjunto de alternativas. Com base nestas preferências, é possível não só atribuir uma pontuação às alternativas, como desagregar esta informação e determinar os pesos e as funções de valor em cada critério, Figura 3.10.

**Figura 3.10** Lógica dos modelos de agregação e de desagregação de preferências (adaptado de (Jacquet-Lagrèze e Siskos, 2001))



De acordo com Jacquet-Lagrèze e Siskos (2001), a história do uso do princípio da desagregação no contexto da análise multicritério começa com as técnicas de programação objetivo, sendo referenciados trabalhos da década de 50, como Charnes *et al.* (1955), Karst (1958) e Wagner (1959) que utilizaram modelos de regressão linear para analisar problemas com apenas um único critério. Em 1978, Jacquet-Lagrèze e Siskos criaram e apresentaram o método UTA (Utilités Aditives – Utilidade aditiva), propondo a utilização da técnica de desagregação de preferência para problemas multicritério (Jacquet-Lagrèze e Siskos, 2001). A partir deste trabalho foram propostos outros métodos como: o UTASTAR (Siskos e Yannacopoulos, 1985), UTADIS (Zopounidis e Doumpos, 1999), UTA-CR (Rangel e Gomes, 2009), UTADIS<sup>GMS</sup> (Greco et

al., 2010), entre outros. Pelas melhorias que traz em relação à formulação original, nesta seção descrever-se-á o método UTASTAR<sup>20</sup>.

Em concreto, os métodos da família UTA permitem estimar a pontuação global de todas as alternativas, as funções de utilidade (ou de valor) e os pesos dos critérios com base na ordenação de um subconjunto de alternativas fornecida pelos atores envolvidos num determinado contexto de decisão, assumindo-se as bases axiomáticas da Teoria de Utilidade Multiatributo (R. Keeney e Raiffa, 1976). O problema de regressão ordinal tratado pelo Método UTA pode ser expresso da seguinte forma: *“Dada uma estrutura de preferência de pré-ordem  $R$  ( $>$ ,  $\sim$ ), em que “ $>$ ” representa preferência estrita e “ $\sim$ ” indiferença entre alternativas, o ajuste da função de utilidade aditiva baseado em diferentes critérios é obtido de tal modo que a estrutura de preferência resultante seja tão consistente quanto possível com a estrutura inicial proposta a priori pelos atores. Os dados para implementar este método são a ordenação das alternativas a priori por parte dos atores e a matriz de decisão, isto é, o impacto das alternativas em cada um dos critérios”*.

Para efeitos de ilustração, considere um problema MCDA caracterizado por um conjunto de alternativas  $A$ , que é avaliado por uma família de critérios  $C = \{C_1, \dots, C_n\}$  e a seguinte notação:

- $A = \{a_1, \dots, a_m\}$  é o conjunto finito de alternativas do contexto em análise;
- $A_R$  é o conjunto de referência de alternativas ( $A_R \subseteq A$ );
- A escala de impactos do  $i$ -ésimo critério varia entre  $g_{i^*}$ , pior nível de impacto, e  $g_i^*$ , melhor nível de impacto;
- A função de utilidade do  $i$ -ésimo critério,  $u_i$ , converte impactos ( $g_i$ ) em valor  $u_i(g_i)$ , de forma crescente de valor, sendo atribuído o valor 0 ao pior nível de impacto ( $g_{i^*}$ ) e o valor 1 ao melhor impacto ( $g_i^*$ ) em cada critério:

$$u_i(g_{i^*}) = 0; u_i(g_i^*) = 1, \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (14)$$

- Assume-se que as funções de utilidade são lineares por troços, sendo necessário dividir o intervalo  $[g_{i^*}, g_i^*]$  em  $\alpha_i - 1$  subintervalos iguais, em que cada nível de impacto no critério  $i$ ,  $g_i^j$  é dado pela Eq. (15) e o valor parcial da alternativa  $a$  no critério  $i$  -  $u_i(g_i(a))$  - é expresso pela Eq. (16):

$$g_i^j = g_{i^*} + \frac{j-1}{\alpha_i-1}(g_i^* - g_{i^*}), \forall j = 1, 2, \dots, \alpha_i \quad (15)$$

<sup>20</sup> Este método foi desenvolvido pelos autores da versão original (UTA), poucos anos mais tarde do seu lançamento.

$$u_i(g_i(a)) = u_i(g_i^j) + \frac{g_i(a) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} \times [u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j)] \quad (16)$$

- Assumindo um modelo aditivo de valor, o valor agregado de uma alternativa,  $u(g)$ , é dado pela Eq. (17), em que  $p_i$  é o peso do critério  $i$ .

$$u_i(g) = \sum_i p_i u_i(g_i), \sum_i p_i = 1 \quad (17)$$

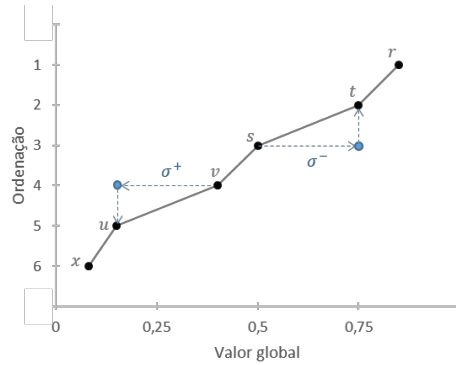
- Considerando a ordenação de um subconjunto de alternativas, por parte dos decisores, o valor global de cada alternativa  $a \in A_R$  é dado por:

$$u'(g(a)) = \sum_{i=1}^n u_i[g_i(a)] - \sigma^+(a) + \sigma^-(a) \quad (18)$$

Em que  $\sigma^+(a)$  e  $\sigma^-(a)$  correspondem, respetivamente a potenciais erros de sobre- e subestimação em relação a  $u'(g(a))$ . Quando o método não encontra uma representação perfeita das preferências emitidas, pode ocorrer duas situações: nenhuma solução é encontrada (por inconsistências nas preferências) ou é devolvida uma solução que mais se aproxima da informação dada pelo decisor. Nesta segunda situação, é então gerada uma ordenação e valores globais das alternativas que podem não corresponder exatamente à informação dada pelo decisor, havendo assim problemas de sobre- e subestimação. Para efeitos de interpretação destes erros, considere-se: (i) a ordenação de alternativas dada por um determinado decisor por ordem de atratividade:  $r, s, t, u, v$  e  $x$ ; e (ii) a ordenação calculada (e valores globais) pelo método com base na ordenação fornecida pelo decisor:  $r, t, s, v, u$  e  $x$ . Neste caso, o decisor prefere  $s$  em relação a  $t$ , mas os resultados do método sugerem a ordem inversa. Assim,  $s$  foi subestimado pelo modelo e é necessário corrigir o seu valor por forma a satisfazer a ordenação *a priori* dada pelo decisor. Essa correção é feita através da soma do erro de subestimação,  $\sigma^-(s)$ , ao valor global calculado para essa alternativa. Quando há sobrestimação, a lógica mantém-se, mas subtraindo-se, desta vez, ao valor global calculado para a alternativa o erro de sobrestimação,  $\sigma^+(v)$  – vide Figura 3.11.



**Figura 3.11** Interpretação dos potenciais erros de sobre- e subestimação em relação a  $u'(g(a))$  – adaptado de (Siskos et al., 2005).



- Suponha-se que o conjunto de referência de alternativas  $A_R = \{a_{R1}, \dots, a_{Rm}\}$  é ordenado, de tal forma que  $a_{R1}$  é a melhor alternativa e  $a_{Rm}$  a pior alternativa. A diferença de atratividade entre as alternativas  $a_k$  e  $a_{k+1}$ ,  $\Delta(a_k, a_{k+1})$ , pode ser traduzida por uma relação de preferência ( $a_k \succ a_{k+1}$ ) ou indiferença ( $a_k \sim a_{k+1}$ ), dada por:

$$\Delta(a_k, a_{k+1}) = \sum_i^n [u_i(g_i(a_k)) - u_i(g_i(a_{k+1})) - \sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k) + \sigma^+(a_{k+1}) - \sigma^-(a_{k+1})] \quad (19)$$

Em que  $\sigma^+(a_k)$  e  $\sigma^-(a_k)$  correspondem, respetivamente a erros de sobre- e subestimação supramencionados.

- A condição de monotonicidade é exigida, para evitar fenómenos, como:  $u_i(g_i^{j+1}) = u_i(g_i^j)$  quando  $g_i^{j+1} > g_i^j$ , em que  $\varepsilon$  é um limiar de indiferença não-negativo:

$$u_i(g_{i*}) = 0; u_i(g_i^j) = \sum_{t=1}^{j-1} w_{it}, \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (20)$$

$$w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq \varepsilon, \forall i = 1, \dots, n \text{ e } \forall j = 1, \dots, \alpha_i - 1 \quad (21)$$

Uma vez definidos os principais conceitos e a notação, importa ilustrar a aplicação do método, para efeitos de comparação com os métodos que seguem uma abordagem *bottom-up*.

Considere-se, assim, um problema de decisão com três critérios (percentagem de utentes com MF atribuído, enfermeiros por 10 mil utentes e tempo de deslocação entre a população e os CSP) e um subconjunto de quatro alternativas/opções ( $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ ). Este método envolve as seguintes etapas: (i) recolha de informação ordinal e transformação de variáveis; (ii) análise de soluções compatíveis com a ordenação das alternativas; e (iii) análise pós-otimização.

### 1ª etapa: Recolha de informação ordinal e transformação de variáveis

A **primeira etapa** consiste em solicitar aos atores a ordenação do subconjunto de alternativas com base na matriz de impactos (*vide* Tabela 3.4).

**Tabela 3.4** Matriz de impactos do subconjunto de alternativas e informação solicitada aos decisores (ordenação das alternativas).

		CRITÉRIOS			Ordenação
		Utentes c/ MF	Enf./10K ut	Tempo	
ALTERNATIVA	a	70	3,1	10	4
	b	100	4	35	1
	c	95	5	50	2
	d	88	2	23	3

Posteriormente, é necessário definir um descritor de impactos em cada critério, em que o pior e melhor impactos num critério  $i$  correspondem, respetivamente a  $g_i^*$  e  $g_i$ , e a extremos opostos dentro de cada descritor. Níveis intermédios podem ser considerados, de tal forma que os intervalos sejam iguais. No exemplo, consideraram-se os níveis descritos na Tabela 3.5, ordenados do pior para o melhor nível:

**Tabela 3.5** Níveis de impacto considerados em cada critério em análise.

Porcentagem de utentes c/ MF	$[g_1^*;g_1] = [70, 85, 100]$
Enfermeiros por 10K utentes	$[g_2^*;g_2] = [2, 3,5, 5]$
Tempo de deslocação	$[g_3^*;g_3] = [50, 30, 10]$

Tendo por base um modelo aditivo de valor, é possível expressar, matematicamente, o valor de cada alternativa, através das seguintes equações:

$$\begin{aligned}
 u[g(a)] &= 0,27u_2(2) + 0,73u_2(3,5) + u_3(10) \\
 u[g(b)] &= u_1(100) + \frac{2}{3}u_2(3,5) + \frac{1}{3}u_2(5) + \frac{1}{4}u_3(50) + \frac{3}{4}u_3(30) \\
 u[g(c)] &= \frac{1}{3}u_1(85) + \frac{2}{3}u_1(100) + u_2(5) \\
 u[g(d)] &= 0,8u_1(85) + 0,2u_1(100) + 0,65u_3(30) + 0,35u_3(10)
 \end{aligned}
 \tag{22}$$

Para efeitos de simplificação na modelação, procede-se a uma transformação de variáveis, Eq. (20), reescrevendo-se o valor das alternativas em função de  $w_{ij}$ :

$$\begin{aligned}
 u[g(a)] &= 0,73w_{21} + w_{31} + w_{32} \\
 u[g(b)] &= w_{11} + w_{12} + w_{21} + \frac{1}{3}w_{22} + \frac{3}{4}w_{31} \\
 u[g(c)] &= w_{11} + \frac{2}{3}w_{12} + w_{21} + w_{22}
 \end{aligned}
 \tag{23}$$



Uma das soluções ótimas geradas apresenta  $w_{12} = 0,714$  e  $w_{31} = 0,286$ , com  $[\min]z = z^* = 0$ . Esta solução é consistente com a ordenação definida *a priori* e corresponde às funções de valor e pesos apresentados na Tabela 3.7.

**Tabela 3.7** Funções de valor, pesos dos critérios e valor global do subconjunto de alternativas correspondentes à solução ótima encontrada em PPL1.

Funções de valor						Valor global	
% Utentes c/ MF		Enf./10k utentes		Tempo de deslocação			
Impacto	Valor	Impacto	Valor	Impacto	Valor		
70	0	2	0	50	0	u(a)	0,29
85	0	3,5	0	30	1	u(b)	0,93
100	1	5	1	10	1	u(c)	0,48
	0,71		0		0,29	u(d)	0,43
						<b>Pesos</b>	

### 3ª etapa: Análise pós-otimização

Uma vez que a solução encontrada em PPL1 não é única, o método sugere a realização de uma análise pós-otimização que visa encontrar outras soluções ótimas ou mesmo soluções (não ótimas) que estejam associadas a erros entre  $z^*$  e  $z^* + \epsilon$ . Uma vez que neste exemplo, o problema linear tem múltiplas soluções (pois  $z^* = 0$ ), a análise pós-otimização procura por mais soluções características, através da maximização dos pesos de cada critério, isto é, através da maximização da Eq. (20). Note-se que as variáveis correspondentes aos erros, neste exemplo podem ser excluídas da análise pós-otimização, pelo facto de serem nulos ( $z^* = 0 \Leftrightarrow \sigma^+(a_k) = \sigma^-(a_k) = 0 \forall k$ ). A formulação do problema de programação linear 2 (PPL2) encontra-se na Tabela 3.8.

**Tabela 3.8** Formulação da programação linear, correspondente à análise pós-otimização. Note-se que  $[\max]u_i(g_i^*)$  corresponde à FO que visa maximizar o critério  $i$ .

$w_{11}$	$w_{12}$	$w_{21}$	$w_{22}$	$w_{31}$	$w_{32}$	L. dir.
0	0,33	0	-0,67	0,75	0	0,05
0	0,47	1	1	-1	-0,35	0,05
1	0,20	-0,73	0	0	-0,65	0,05
1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	$[\max]u_1(g_1^*)$
0	0	1	1	0	0	$[\max]u_2(g_2^*)$
0	0	0	0	1	1	$[\max]u_3(g_3^*)$

Legenda:  $i = 1$  representa o critério *Utentes com MF atribuído (%)*,  $i = 2$ , *Enfermeiros por 10 mil utentes*, e  $i = 3$ , o *Tempo de deslocação* entre a população e os CSP.

As soluções obtidas encontram-se na Tabela 3.9, com a média das mesmas na última linha. Esta média é considerada pelo método UTASTAR como a mais representativa do problema e corresponde às funções de valor e pesos apresentados na Tabela 3.10.

**Tabela 3.9** Análise pós-otimização e solução final.

	$w_{11}$	$w_{12}$	$w_{21}$	$w_{22}$	$w_{31}$	$w_{32}$
$[\max]u_1(g_1^*)$	0	1	0	0	0	0
$[\max]u_2(g_2^*)$	0,420	0	0,511	0	0,067	0
$[\max]u_3(g_3^*)$	0,036	0,072	0	0,454	0,438	0
Média	0,153	0,170	0,245	0,151	0,168	0,000

**Tabela 3.10** Funções de valor, pesos dos critérios e valor global do subconjunto de alternativas correspondentes à solução ótima encontrada em PPL1.

Funções de valor						Valor global	
% Utentes c/ MF		Enf./10k utentes		Tempo de deslocação			
Impacto	Valor	Impacto	Valor	Impacto	Valor		
70	0	2	0	50	0	u(a)	0,292
85	0,30	3,5	0,53	30	1	u(b)	0,738
100	1	5	1	10	1	u(c)	0,713
						u(d)	0,483
0,5102		0,3215		0,1683		<b>Pesos</b>	

#### Comparação dos métodos AHP, MACBETH e UTASTAR

O estudo e ilustração dos métodos supramencionados (AHP, MACBETH e UTASTAR) permitiu identificar as respetivas vantagens e desvantagens da aplicação de cada um na avaliação do acesso da população aos CSP em contexto real.

Em primeiro lugar, é importante realçar o carácter interativo e humanista dos métodos aqui abordados, onde todos os atores/decisores são participantes ativos. São colocados em evidência os valores e julgamentos de todos os envolvidos, através de processos transparentes e racionais, por forma a auxiliar a tomada de decisão mais informada.

No entanto, importa elencar as fragilidades dos métodos em diferentes dimensões: (i) facilidade de implementação; (ii) exigência de *software* específico; (iii) morosidade do processo; e (iv) esforço cognitivo. A este nível é de salientar que entre os agentes relevantes para a realização deste exercício de avaliação do acesso espacial da população aos CSP, estão os profissionais de saúde (médicos e enfermeiros), que atendendo à pandemia que se vive desde março de 2020 estão com disponibilidade limitada. Assim, considerou-se perentória a adoção de uma metodologia, que se ajustasse a este contexto, com poucos requisitos de informação por parte dos atores, no sentido de reduzir o tempo despendido e o esforço

cognitivo necessário para a concretização do processo, sem prejuízo da qualidade e rigor no tratamento da informação recolhida.

Por um lado, os métodos que seguem uma abordagem *bottom-up* (AHP e MACBETH) caracterizam-se por serem relativamente simples de implementar. O método MACBETH, em particular, tem associado um *software*, sendo disponibilizada gratuitamente uma versão *demo* de utilização, mas que se encontra limitada à comparação de até no máximo cinco elementos. O usufruto da totalidade das funcionalidades está sujeito a uma tabela de preços que pode ser consultada no sítio da Internet que lhe é dedicado. O AHP, por outro lado, não requer nenhum *software* específico para a sua implementação e, concomitantemente, não acarreta custos a este nível, sendo, portanto, uma mais-valia na sua aplicação. O método UTASTAR (abordagem *top-down*), por sua vez, revela-se um pouco mais difícil de implementar do ponto de vista do analista/facilitador, se este não detiver conhecimentos específicos de otimização/programação linear. Apesar de existirem alguns *software* à disposição, a sua implementação também é possível no Excel (através da ferramenta *Solver*).

Quanto à morosidade do processo, importa referir que os métodos que seguem uma abordagem *bottom-up*, requerem um número de comparações par-a-par (preferências) para a sua implementação substancialmente superior em relação aos métodos que seguem uma abordagem *top-down*. Em particular, o número de comparações requeridas nos métodos AHP e MACBETH depende do número de critérios e do número de níveis de impacto em cada um dos critérios (ou alternativas) do problema de decisão. Em concreto, o número de julgamentos pedidos aos decisores no âmbito do AHP é dado pela seguinte expressão:

$$N^{\circ} \text{ comparações}_{AHP} = \left[ n \times \sum_i \left( \frac{b_i(b_i - 1)}{2} \right) \right] + \left( \frac{n(n - 1)}{2} \right), \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (26)$$

Em que  $n$  corresponde ao número de critérios,  $b_i$  ao número de níveis de impacto no critério  $i$ . A primeira parcela corresponde ao número de comparações par-a-par requeridas para determinar as funções de valor em cada critério e a segunda parcela diz respeito ao número de julgamentos necessários para determinar os pesos dos critérios.

O MACBETH, por outro lado, pode ser executado com diferentes números de comparações. O mínimo exigido é dado pela Eq. (27), correspondente ao preenchimento da diagonal das matrizes de julgamentos (para a determinação das funções de valor de cada critério e para a ponderação dos pesos dos critérios). Os autores do método, contudo, recomendam, pelo menos, o preenchimento das bordas do triângulo da matriz de julgamentos, correspondente a

um número de julgamentos dado pela Eq. (28), sendo que o *software* permite incluir no máximo as comparações dadas pela Eq. (29).

$$N^{\circ} \text{ comparações}_{MACBETH_{min}} = \left[ n \times \sum_i (b_i - 1) \right] + n, \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (27)$$

$$N^{\circ} \text{ comparações}_{MACBETH_{rec}} = \left[ n \times \sum_i (3 \times (b_i - 1)) \right] + (3 \times (n - 1)), \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (28)$$

$$N^{\circ} \text{ comparações}_{MACBETH_{max}} = \left[ n \times \sum_i \left( \frac{b_i(b_i - 1)}{2} \right) \right] + \left( \frac{n(n - 1)}{2} \right) + n, \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (29)$$

A Tabela 3.11 apresenta a variação do número de julgamentos exigidos pelos métodos AHP e MACBETH, com o número de critérios e um número fixo de níveis de impacto em cada critério. Para um problema de decisão com apenas três critérios, e três níveis de impacto em cada um, o número de julgamentos varia entre 9 e 30 (número mínimo e máximo de julgamentos a incluir no método MACBETH, respetivamente). Note-se, contudo, que o número recomendado pelo método MACBETH é 15 e pelo AHP, 12. Quanto maior o número de critérios em análise, maior é o número de comparações exigido aos agentes/atores envolvidos no processo. Este aumento traduz-se, inevitavelmente, num questionário mais moroso, podendo-se tornar impraticável para decisores com disponibilidade reduzida. Num problema de decisão com 5 critérios, por exemplo, é aconselhada a recolha de 27 julgamentos pelo método MACBETH, sendo necessários 25 julgamentos no método AHP, o que não se afigura razoável para um conjunto de agentes com disponibilidade limitada. Esta situação torna-se ainda mais crítica para um número maior de critérios, aumentando o esforço cognitivo exigido a estes atores. Com efeito, os atores envolvidos no processo podem rejeitar a metodologia e/ou a qualidade das preferências emitidas ficar comprometida.

**Tabela 3.11** Número de julgamentos exigidos nos métodos AHP e MACBETH, de acordo com o número de critérios e de níveis de impactos.

		Nº critérios	3	5	7	10
		Nº níveis	3	3	3	3
Nº comparações	MACBETH <sub>Min</sub>		9	15	21	30
	MACBETH <sub>Rec</sub>		15	27	39	57
	AHP		12	25	42	75
	MACBETH <sub>Max</sub>		30	57	75	85

O método UTASTAR, por sua vez, requer um número manifestamente inferior comparativamente aos mencionados acima, tornando a sua aplicação mais simples e menos morosa para os agentes no contexto em análise. Um problema de decisão com um número

mais elevado de critérios pode aumentar a complexidade do processo, mas de uma forma distinta da descrita anteriormente:

- A situação pode tornar-se incomportável se os decisores tiverem que comparar alternativas explicitamente (isto é, qualitativa e/ou quantitativamente) caracterizadas nos múltiplos critérios. Caso a comparação das alternativas ocorra de forma implícita, através de imagens, o número de critérios não tem qualquer influência na morosidade e complexidade do processo;
- O número de julgamentos solicitados aos decisores no método UTASTAR não está, assim, dependente do número de critérios, mas sim do número de alternativas de referência que serão alvo de comparação. Num problema de decisão com 3, 4 ou mais critérios podem ser consideradas o mesmo número de alternativas de comparação, como por exemplo quatro, sendo assim exigida apenas uma ordenação dessas 4 alternativas, que corresponde a três comparações par-a-par, número bastante inferior quando comparado com os exigidos pelos métodos que seguem uma abordagem *bottom-up*.

Após o estudo dos métodos MCDA mencionados acima, e atendendo às exigências do exercício (contexto pandémico e disponibilidade limitada dos agentes), optou-se por desenhar e aplicar um método da família UTA, que segue uma abordagem *top-down*. De facto, esta tipologia de métodos reúne um conjunto de características bastante atrativas: requer um número menor de julgamentos/comparações por parte dos agentes, tornando o processo menos moroso e maçador, sem comprometer a qualidade e rigor dos resultados gerados.

Apesar das evidentes mais-valias do método UTASTAR, descrito acima e reconhecidas internacionalmente pela literatura, é de salientar que as preferências dos atores/decisores são emitidas na forma de uma lista ordenada de um conjunto de referência de alternativas,  $A_R$ , isto é, apenas informação ordinal é solicitada aos atores (Siskos et al., 2005). Seguindo a sugestão de von Winterfeldt e Edwards (1986, p. 228) que recomendam “julgamentos (preferências) adicionais” e com o objetivo de aumentar a robustez do modelo para mais fielmente refletir as preferências dos atores envolvidos no processo, este estudo propõe o uso de informação cardinal (intensidade da preferência) além da ordinal. O desenho da proposta metodológica encontra-se na seção 3.3.

#### 3.2.2.3. *Elaboração de recomendações*

Por fim, importa destacar a etapa final do processo de apoio à decisão que encerra as atividades de síntese de informação decorrente da aplicação do modelo de avaliação de



preferências, e de análises de sensibilidade e de robustez, que terão posteriormente impacto no desenho do plano de ação. A análise de sensibilidade permite analisar em que medida as recomendações do modelo se alteram ao variar, por exemplo, o peso de um ou mais critérios. Conforme descrito anteriormente, as soluções que advêm dos modelos podem ser múltiplas, pelo que se torna pertinente e relevante discutir de que forma isso se repercute no intervalo de valores possíveis para os pesos dos critérios e, conseqüentemente, no intervalo de pontuações das alternativas e respetiva ordenação. Por outro lado, nos contextos de tomada de decisão que envolvam informação escassa, imprecisa ou incerta, torna-se útil considerar estes aspetos e analisar de que forma estes impactam na robustez das conclusões inferidas no modelo de avaliação de preferências.

### **3.3. Metodologia**

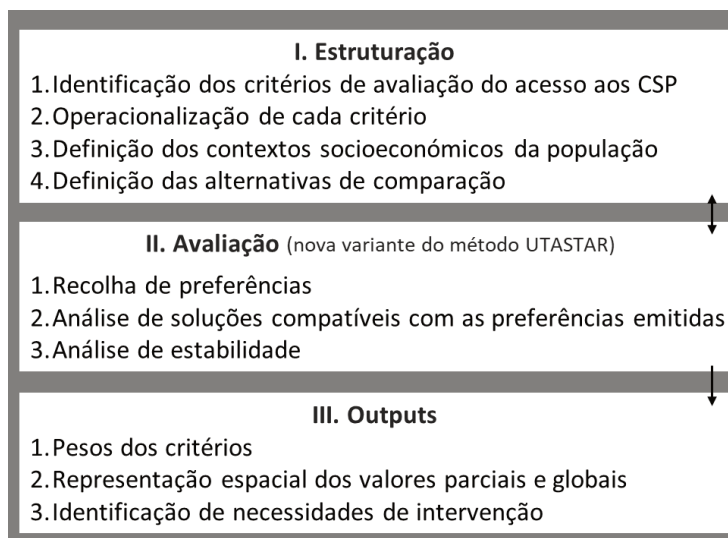
#### **3.3.1. Visão geral**

Reconhecidas as potencialidades dos métodos MAD e o envolvimento de peritos na área (médicos, enfermeiros e académicos com publicações relevantes na área), considerou-se essencial adotar um método que se ajustasse ao contexto pandémico e às características dos envolvidos no processo.

Assim, a proposta multi-metodológica para avaliar o acesso aos CSP encontra-se na Figura 3.12 e encerra as seguintes atividades: (i) estruturação, (ii) construção do modelo de preferências e (iii) elaboração de recomendações com a ilustração dos resultados. Trata-se de uma multi-metodologia, no sentido em que se recorre a diferentes instrumentos (SIG, procedimentos estatísticos e técnicas multicritério) para o efeito. O SIG, em particular, o ArcGIS 10.5, tal como referido no capítulo 2, desempenha um papel fundamental quer na determinação dos tempos de deslocação (ou distâncias físicas) entre os pontos de procura e os de oferta, quer na representação espacial do problema. No que diz respeito ao método MAD, este estudo propõe uma nova variante do método UTASTAR que, através de uma abordagem sociotécnica, permite construir um modelo simples e transparente, baseado em julgamentos qualitativos. Esta metodologia envolve uma componente técnica, pela modelação dos julgamentos emitidos, e social ao englobar o conhecimento e preocupações dos peritos, atribuindo uma pontuação a cada alternativa e ponderando os critérios de avaliação do acesso.

As próximas seções descrevem cada uma das etapas da multi-metodologia proposta.

**Figura 3.12** Esquema das atividades a desenvolver para efeitos de avaliação do acesso espacial da população aos CSP.



### 3.3.2. Estruturação do problema

Conforme referido na seção 3.2.2, a primeira etapa de qualquer método de apoio à decisão consiste na estruturação do problema ou oportunidade de decisão. Para o efeito, é necessário caracterizar o contexto, identificar os atores que devem estar presentes no processo, clarificar os objetivos e critérios de avaliação e elencar as alternativas que serão alvo de comparação. A caracterização do contexto e a revisão da literatura são fortemente incentivadas nesta etapa, por forma a garantir a inclusão de uma lista de critérios consensual, exaustiva, mensurável, não redundante e o mais concisa possível. Aconselha-se também, e principalmente em contextos muito específicos e com pouca literatura a respeito, a realização de processos participativos (como mapas cognitivos, *focus group*, entre outros) juntamente com o grupo de decisores, no sentido de identificar as suas preocupações e interesses, de forma a ser possível definir o que medir, ou seja, os critérios que se devem ter em conta nesses contextos mais singulares.

Recorde-se que o foco do exercício consiste em avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de CSP. Uma vez que em termos de políticas públicas, as linhas de ação são delineadas para atuar ao nível dos equipamentos e dos seus recursos, e não ao nível da população, optou-se por criar um índice de acesso espacial para cada equipamento de CSP, por forma a se identificar as necessidades interventivas. Em concreto, é essencial medir o valor de cada um dos equipamentos de saúde à luz dos critérios reconhecidos como relevantes no âmbito do acesso espacial. Em concreto, pretende-se, assim, testar as seguintes hipóteses:

- H1: valor do equipamento de CSP depende das suas características em cada um dos critérios de avaliação;

- H2: valor do equipamento de CSP com as mesmas características depende do grupo socioeconómico da população nele inscrita.

Para testar as hipóteses supramencionadas, propõem-se as seguintes atividades: (i) seleção dos critérios de avaliação dos equipamentos de CSP em termos de acesso espacial; (ii) operacionalização dos critérios; (iii) seleção dos contextos socioeconómicos da população; e (iv) seleção das alternativas de comparação (equipamentos de saúde).

*1º passo: Seleção dos critérios de avaliação dos equipamentos de CSP*

Para a seleção dos critérios de avaliação, sugere-se o levantamento de indicadores e critérios considerados relevantes em estudos encontrados na literatura da área. Propõe-se a adoção de procedimentos estatísticos como a análise de componentes principais para garantir a não redundância dos critérios identificados.

*2º passo: Operacionalização dos critérios de avaliação*

O processo de operacionalização envolve a construção de um descritor de impacto para cada critério, que consiste num conjunto ordenado constituído por níveis de impacto plausíveis. Na definição destes descritores propõe-se a identificação de dois níveis de referência, inferior e superior, que contribui significativamente para melhorar a inteligibilidade do critério, assim como para atribuir um valor para cada elemento, evitando perceções inadequadas por ser o melhor dentro de um conjunto de elementos não atrativos. Além disso, também permite a ponderação dos critérios, de forma a evitar os designados erros críticos mais comuns (R. L. Keeney, 1992)<sup>21</sup>.

*3º passo: Seleção dos contextos socioeconómicos da população*

Uma vez que se pretende também testar a hipótese H2, isto é, se o valor dos equipamentos de CSP com as mesmas características nos critérios selecionados, depende do grupo socioeconómico da população que servem, considerou-se relevante, definir contextos socioeconómicos. Propõe-se a recolha de variáveis socioeconómicas e a aplicação de procedimentos estatísticos para o efeito.

---

<sup>21</sup> Intervalos de impacto devem ser considerados na ponderação dos critérios (“the range of impacts being considered is absolutely essential in any weighting of the importance of objectives” (R. L. Keeney, 1992, p. 279). Exemplo: Considerando a limpeza de antigos locais de armazenamento de resíduos perigosos, ordene os seguintes critérios por ordem de importância: (i) custos de limpeza; (ii) potencial perda de vidas humanas ou doença devido ao perigo; e (iii) danos potenciais causados ao meio ambiente (flora e fauna). Dois mil milhões de euros são menos importantes que (a) o agravamento das dificuldades respiratórias de seis pessoas ou que (b) a destruição de um hectare de pinhal?

4º passo: *Seleção das alternativas de comparação (equipamentos de saúde)*

A aplicação de qualquer método multicritério de apoio à decisão pressupõe a recolha de preferências sobre um conjunto de alternativas. Nesta etapa pretende-se definir as alternativas de comparação sobre as quais o grupo de peritos irá emitir as suas preferências.

A aplicação destes passos encontra-se ilustrada no próximo capítulo.

### 3.3.3. Avaliação: medição de valor

Nesta seção descrever-se-á a componente técnica do método adotado para avaliar o acesso da população aos CSP, que tem por base uma nova variante do algoritmo original do UTASTAR. Na sua versão original, as preferências dos peritos são emitidas na forma de uma lista ordenada de um conjunto de referência de alternativas,  $A_R$ , isto é, apenas informação ordinal é solicitada aos atores. No entanto, a informação de que A é melhor que B não permite concluir se é pouco ou muito melhor. Neste sentido, e tendo por base a sugestão de von Winterfeldt e Edwards (1986, p. 228) que recomendam “julgamentos (preferências) adicionais”, este estudo propõe o uso de informação cardinal (intensidade da preferência) além da ordinal, com o objetivo de aumentar a robustez do modelo e espelhar mais fielmente as preferências dos peritos envolvidos no processo.

Em particular, a metodologia proposta e adotada é composta pelas seguintes atividades: (i) recolha de informação subjetiva (preferências); (ii) análise de soluções compatíveis com as preferências emitidas e (iii) análise pós-otimização.

#### Atividade 1: Recolha de Informação subjetiva (preferências)

Este estudo propõe assim, ao contrário do método UTASTAR, o uso de informação cardinal além da ordinal, através da comparação do conjunto de referência de alternativas  $A_R$ , em que os peritos são convidados a julgar as diferenças de atratividade entre duas alternativas ordenadas consecutivamente, tendo por base sete categorias qualitativas de comparação, à semelhança das adotadas por Bana e Costa *et al.* (2005). A escolha deste conjunto de sete categorias ao invés das nove usadas no AHP deve-se ao famoso número mágico<sup>22</sup>, amplamente reconhecido e recomendado na área da psicologia (Miller, 1956).

Com o objetivo de recolher informações subjetivas, e tendo em consideração o contexto pandémico e as características do grupo de peritos a envolver no processo, procurou-se adotar

---

<sup>22</sup> Importa referir, contudo, que não se afigura problemática a utilização de nove categorias, como é proposto por Saaty para a implementação do AHP. Miller (1956), defende a utilização de sete mais ou menos 2 elementos.

um protocolo de perguntas amigável e intuitivo, bem como incorporá-lo numa plataforma *online* (vide capítulo 4).

Espera-se que os resultados reflitam mais fielmente as perspetivas e preferências do grupo de peritos, comparativamente aos gerados pelo modelo original UTASTAR, que não integra informação cardinal (intensidade da preferência) entre pares de alternativas, nem o mecanismo adotado para determinar os pesos dos critérios (*swing weights*).

Atividade 2: Análise de soluções compatíveis com as preferências emitidas

Esta atividade visa procurar soluções (funções de valor, pesos dos critérios e pontuações das alternativas) compatíveis com as preferências emitidas no passo anterior, através da sua incorporação no algoritmo desenvolvido para o efeito. Em particular, é resolvido o problema de programação linear 1 (PPL1) definido no sistema de Eqs. (30), representado por um função objetivo (FO) que, à semelhança do método UTASTAR, visa minimizar a soma dos erros de sobre e subestimação ( $\sigma^+(a_k)$  e  $\sigma^-(a_k)$ , respetivamente) sujeita às restrições presentes nas Eqs. (17) e (19)-(21). A diferença reside essencialmente na integração da informação cardinal no algoritmo.

$$\left\{ \begin{array}{l} \min z = \sum_{k=1}^m [\sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k)] \\ \text{sujeito a:} \\ \Delta(a_k, a_{k+1}) \geq C\delta \quad \text{se } a_k > a_{k+1}, \forall k \in \{A_R, A_H\} \\ \Delta(a_k, a_{k+1}) = 0 \quad \text{se } a_k \sim a_{k+1}, \forall k \in \{A_R, A_H\} \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1 \\ w_{ij} \geq \varepsilon, \sigma^+(a_k) \geq 0, \sigma^-(a_k) \geq 0, \forall i, j, k \end{array} \right. \quad (30)$$

Em que  $\delta$  corresponde a um número positivo bastante pequeno para diferenciar duas alternativas ordenadas consecutivamente (utilizou-se o valor 0,05) e  $C$  uma categoria de diferença de atratividade (onde “nula”=0, “muito pouca”=1, “pouca”=2, “moderada”=3, “forte”=4, “muito forte”=5 e “extrema”=6).

Se o resultado para a FO for nulo, existe pelo menos uma solução que conduz a uma representação perfeita da informação subjetiva (preferências) dada pelo grupo de peritos. No caso de um valor positivo para a FO, outras soluções (ainda que menos boas) podem ser geradas com base em outros critérios, como o coeficiente de Kendall (Siskos et al., 2005). Quando nenhuma solução é encontrada, nenhuma função de valor (e pesos) é compatível com as preferências emitidas. Nestes casos de incompatibilidade, sugere-se a revisão de algumas

comparações, no sentido de se obter uma solução compatível, conforme é discutido no estudo de Greco *et al.* (2008).

#### Atividade 3: Análise pós-otimização

Esta atividade consiste na resolução de um problema de análise pós-otimização proposto no algoritmo UTASTAR que visa explorar a existência de soluções ótimas ou próximas às geradas em PPL1 (i.e. soluções que estejam associadas a erros entre  $z^*$  e  $z^* + \epsilon$ ). Em concreto, pretende-se maximizar o peso de cada critério, através da implementação de  $n$  FO (em que  $n$  corresponde ao número de critérios), através da maximização da Eq. (20), que corresponde ao PPL2— *vide* seção 3.2.2.

### **3.4. Notas conclusivas**

A avaliação do acesso espacial da população aos equipamentos de CSP é um processo desafiante, considerando a sua natureza multidimensional. Múltiplos estudos têm sido dedicados a esta temática fornecendo uma visão unidimensional do acesso ou uma medida conjunta de diferentes impactos (através de métodos baseados nos modelos gravitacionais). Não obstante, não existe ainda uma metodologia válida na literatura para apoiar a avaliação do acesso e as existentes não respeitam propriedades teóricas importantes: (a) a não inclusão de todas as dimensões que condicionam o acesso espacial; (b) confusão entre os termos impacto e valor; e (c) o não envolvimento de peritos e /ou outras partes interessadas no processo de apoio à avaliação do acesso espacial aos CSP, que se considera capital dada a natureza do tema, caso contrário, os resultados espelham os valores de apenas o(s) autor(es) do estudo. Deste modo, a utilização destes métodos, nomeadamente para efeitos de decisão política, deve ser acautelada considerando as suas fragilidades, que tipicamente não são abordadas.

A articulação concertada de um método MAD com um SIG tem sido recomendada para a avaliação do acesso em diferentes níveis de especificação (Malczewski, 2010), pese embora as poucas aplicações em contexto real (Alzouby *et al.*, 2019), desconhecendo-se qualquer aplicação no contexto português com este objetivo. De facto, os métodos MAD baseiam-se em fundamentos teóricos sólidos e permitem, através de uma abordagem sociotécnica: (a) ter em conta múltiplos critérios; (b) converter impacto em valor; (c) determinar os pesos dos critérios; e (d) determinar os valores parciais e global do acesso. Os indivíduos do grupo a envolver no processo (peritos, decisores políticos e/ou outras partes interessadas) devem ser participantes ativos e emitir as suas perceções e preferências que servirão de base para a produção dos

resultados. Dentro do amplo espectro de métodos MAD existentes, compararam-se três métodos amplamente usados na literatura: AHP, MACBETH e UTASTAR. Dadas as características dos peritos a envolver no processo – médicos e enfermeiros com disponibilidade reduzida – o método UTASTAR destacou-se pelo seu carácter prático. Este método segue uma abordagem *top-down* e caracteriza-se por solicitar menos informação/preferências ao grupo de indivíduos, reduzindo, assim, o tempo necessário para responder às solicitações de preferências e, concomitantemente, o risco de abandonar o questionário a meio. Tendo por inspiração o método UTASTAR e as sugestões de von Wintefeldt *et al.* (1986, p. 228), desenhou-se uma nova variante do método UTASTAR que propõe o pedido de informação cardinal (intensidade da preferência) além da ordinal ao grupo de peritos. Além disso, propõe-se a integração de um mecanismo para a determinação dos pesos (*swing weights*). Espera-se, assim, que os resultados da aplicação deste método espelhem mais fielmente as preferências dos peritos/inquiridos, comparativamente à formulação original.

A aplicação da metodologia proposta encontra-se descrita no próximo capítulo para avaliar o acesso espacial da população aos equipamentos de CSP em Portugal Continental.





## Capítulo 4 Avaliação do acesso espacial da população às unidades de CSP

### Resumo

Este capítulo ilustra a aplicação da metodologia proposta para efeitos de avaliação do acesso espacial da população às unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental. Para a implementação do método multicritério de apoio à decisão (nova variante do método UTASTAR), desenvolveu-se uma plataforma *online* que incorporou um protocolo de perguntas amigável para a recolha das perceções e preferências de um grupo de peritos. Este grupo envolveu 51 indivíduos geograficamente dispersos e especializados em diferentes áreas de conhecimento (médicos, enfermeiros e investigadores e docentes universitários com publicações relevantes na área). Com base nas perceções e preferências emitidas e por aplicação da nova variante do método UTASTAR, desenvolvida no capítulo anterior, foi possível determinar os pesos dos critérios sobre os quais se pretendia avaliar o acesso espacial (percentagem de utentes com médico de família atribuído, enfermeiros por dez mil utentes ponderados e tempo de deslocação), assim como estimar os valores parciais e global de acesso espacial associado a cada equipamento de CSP. Os resultados permitiram identificar as USF e UCSP mais críticas e que necessitam de intervenção para melhorar o acesso da população aos CSP. Foram, ainda, adotados alguns procedimentos de inferência estatística para: (i) avaliar o grau de associação entre peritos nas respostas (preferências) dadas; (ii) verificar se as respostas dos peritos eram influenciadas por certas variáveis, como a ocupação profissional; e (iii) analisar a estabilidade das respostas (preferências) dos peritos em diferentes contextos socioeconómicos.

## 4.1. Introdução

Este capítulo visa descrever a aplicação da metodologia proposta, no capítulo 3, na avaliação do acesso espacial da população aos equipamentos de CSP (componente pública) em Portugal Continental.

Conforme referido anteriormente, o modelo adotado segue uma abordagem sociotécnica, pois envolve uma componente social e uma componente técnica igualmente importantes. A componente técnica pode ser consultada na seção 3.3.<sup>23</sup>. A componente social traduziu-se no envolvimento de peritos especializados na área da saúde, que teve como propósito recolher e estruturar as suas opiniões e preferências, procurando atribuir um sentido operativo à informação subjetiva. Em concreto:

- Fez-se uso de alguns procedimentos estatísticos para desenvolver as atividades propostas na etapa de estruturação, que envolveu (i) a seleção dos critérios de avaliação dos equipamentos de CSP; (ii) operacionalização dos critérios; (iii) seleção dos contextos socioeconómicos da população; e (iv) seleção das alternativas de comparação;
- Utilizou-se uma plataforma *online*, incorporando um protocolo de perguntas amigável e intuitivo, para recolher as preferências individuais e de forma anónima sobre um conjunto de alternativas para avaliar o acesso da população aos equipamentos de CSP (etapa de avaliação);
- Adotaram-se alguns procedimentos de inferência estatística para: (i) avaliar o grau de associação entre peritos nas respostas (preferências) dadas (coeficiente de concordância de Kendall W); (ii) verificar se as respostas dos peritos eram influenciadas por certas variáveis, como a ocupação profissional (análise de Kruskal-Wallis); e (iii) analisar a estabilidade das respostas (preferências) dos peritos em diferentes contextos socioeconómicos (teste Qui-quadrado de McNemar).

Os resultados encontrados permitiram valorizar os equipamentos de CSP em termos parciais, ao nível dos critérios, e em termos globais, tendo sido possível identificar as necessidades interventivas. Este processo permitiu ainda evidenciar a pluralidade de pontos de vista nesta temática, que se traduziram em diferentes padrões de respostas.

---

<sup>23</sup> Também pode ser consultada no estudo de Lopes, Marques *et al.* (2021).

Este estudo encontra-se organizado em quatro seções. A próxima seção ilustra a aplicação da metodologia proposta no capítulo 3, desde a etapa da estruturação à análise de resultados. Posteriormente, apresentam-se resultados que incluem, entre outros, os valores parciais e global associados a cada um dos equipamentos de CSP. Por fim, apresentam-se as notas conclusivas.

## 4.2. Metodologia aplicada

A metodologia proposta para avaliar o acesso aos CSP (capítulo 3) envolve as atividades de: (i) estruturação, (ii) construção do modelo de preferências e (iii) elaboração de recomendações com a ilustração dos resultados – *vide* Figura 3.12.

As próximas seções ilustram o desenvolvimento de cada uma das atividades mencionadas.

### 4.2.1. Estruturação do problema

No âmbito da avaliação do acesso espacial da população aos CSP, pretende-se testar as seguintes hipóteses:

- H1: valor do equipamento de CSP depende das suas características em cada um dos critérios de avaliação;
- H2: valor do equipamento de CSP com as mesmas características depende do grupo socioeconómico da população nele inscrita.

Para o efeito, propõem-se as seguintes atividades:

- 1º passo: Seleção dos critérios de avaliação dos equipamentos de CSP em termos de acesso espacial;
- 2º passo: Operacionalização dos critérios;
- 3º passo: Seleção dos contextos socioeconómicos da população;
- 4º passo: Seleção das alternativas de comparação (equipamentos de saúde).

*1º passo: Seleção dos critérios de avaliação dos equipamentos de CSP*

Com base na literatura da área, foi possível destacar cinco critérios, respeitantes às dimensões de disponibilidade de RHS e proximidade da população a esta tipologia de cuidados: (i) MF por utente, (ii) enfermeiros por utente, (iii) percentagem de utentes com MF atribuído, (iv) tempo de deslocação entre a população e os equipamentos de CSP e (v) mobilidade da população.

**Tabela 4.1** Critérios de avaliação considerados inicialmente para efeitos de avaliação do acesso da população aos CSP e respetiva fonte de informação para a sua mensuração.

<b>Critérios de avaliação</b>	<b>Fonte de informação</b>
MF por utente ponderado	(ACSS - BD NCSP, 2019; SNS, 2019b)
Enfermeiros por utente ponderado	(ACSS - BD NCSP, 2019; SNS, 2019b)
Percentagem de utentes com MF atribuído	(ACSS - BD NCSP, 2019; SNS, 2019b)
Tempos de deslocação	Elaboração própria com base no cálculo dos tempos de deslocação em estrada efetuado no ArcGIS <sup>24</sup>
Mobilidade	Índice compósito construído

Tendo em consideração o estudo de Polzin *et al.* (2014), o índice de mobilidade foi construído, com base em variáveis que caracterizam os movimentos pendulares da população empregada ou estudante entre a respetiva residência e o emprego ou equipamento escolar. O objetivo consiste em ter um indicador *proxy* da mobilidade da população para alcançar os equipamentos de CSP.

Para o efeito, procedeu-se a uma análise de componentes principais aplicada a quatro indicadores, recolhidos a partir do sítio de Internet do Instituto Nacional de Estatística (à data dos Censos 2011):

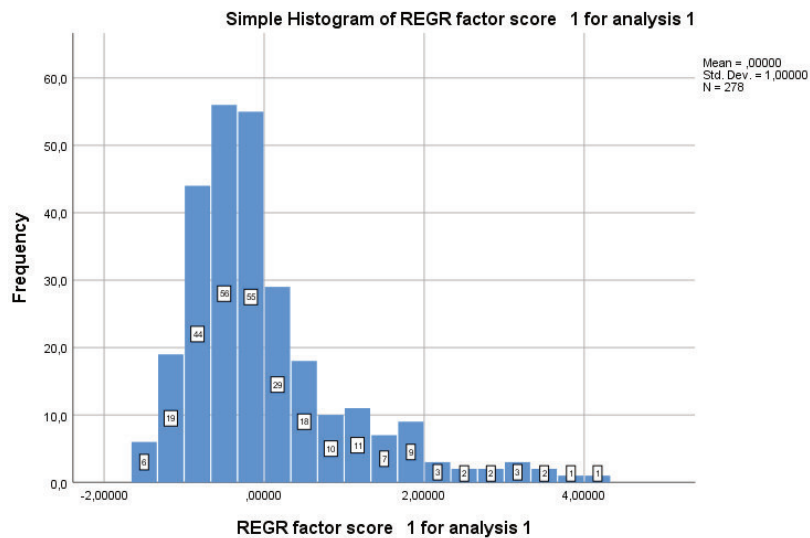
- Proporção da população residente que trabalha ou estuda noutra município (%) por Local de residência – município;
- Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte coletivo nas deslocações pendulares (%) por Local de residência – município;
- Proporção da população residente empregada ou estudante com duração média dos movimentos pendulares superior a 31 minutos (%) por Local de residência – município;
- Duração média dos movimentos pendulares (min.) da população residente empregada ou estudante por Local de residência – município.

Recorrendo ao SPSS, os resultados, decorrentes da aplicação da ACP, revelaram um único fator, que explica a maior parte da variabilidade dos dados (76%), com um valor próprio superior a 1 (3,038), tendo-se obtido um valor adequado para a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (0,721). Associando o valor do índice a cada um dos equipamentos de CSP em estudo, com base no município a que pertencem, é possível verificar a sua distribuição – *vide* Figura

<sup>24</sup> Conforme referido no capítulo 3, diferentes abordagens podem ser usadas para determinar os tempos de deslocação associados a cada equipamento. Neste caso, usou-se o P85 dos tempos de deslocação entre a população e os equipamentos de CSP, utilizando o carro como meio de transporte.

4.1. Cerca de 25% dos equipamentos de CSP servem uma população com mobilidade reduzida comparativamente a outros, registando um índice abaixo do percentil 25 (P25) a nível nacional. Cerca de metade dos equipamentos de CSP (452) estão localizados em municípios com valores de mobilidade superiores ao percentil 50, dos quais 240 estão associados a valores superiores ao percentil 75.

**Figura 4.1** Histograma de frequências absolutas dos valores de mobilidade (obtidos através da ACP) associados a cada um dos 903 equipamentos de CSP em estudo.



No sentido de garantir a não redundância dos critérios selecionados, recorreu-se novamente ao SPSS para realizar uma ACP às variáveis padronizadas associadas a estes critérios. Verificou-se que dois fatores (com valor próprio superior a 1) explicam 62% da variabilidade dos dados (estatística de Kaiser-Meyer-Olkin foi de 0,57). Contudo, não se obteve todas as comunalidades<sup>25</sup> superiores a 0,5. Deste modo, afigurou-se desejável considerar três fatores que explicam 80% da variabilidade dos dados (com valor próprio muito próximo da unidade – 0,910) e comunalidades superiores a 0,75. A matriz dos *loadings* obtida após rotação *Varimax* encontra-se na Tabela 4.2. O fator 1 (F1) tem como variáveis altamente correlacionadas (*loading* acima dos  $\pm 0,7$ ): percentagem de utentes com MF atribuído e o rácio de MF por 10 mil utentes ponderados. O fator 2 (F2) inclui o índice de mobilidade e o tempo de deslocação entre a população e os equipamentos de saúde, salientando-se a alta correlação de sentidos opostos. Quanto maior o tempo de deslocação entre a população e os CSP, menor a mobilidade da população (caso das regiões mais remotas). Por último, o fator 3 (F3) integra a

<sup>25</sup> Comunalidade corresponde à percentagem da variância comum das variáveis nos fatores a serem extraídos, que deve ser superior a 50%. Valores inferiores a 0,5 dizem respeito a variáveis com uma fraca relação com os fatores extraídos.

variável enfermeiros por 10 mil UP, não tendo, portanto, relação com as variáveis dos fatores anteriores.

**Tabela 4.2** Descrição da correlação entre cada fator e cada variável (*loading*), obtida através do *software* SPSS.

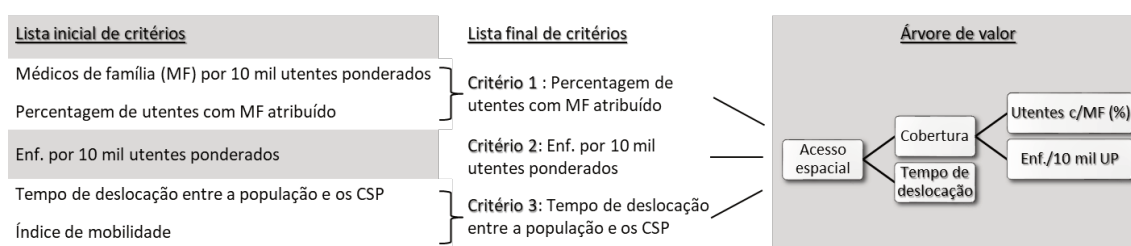
Variáveis iniciais (ZScores)	Fatores		
	F1	F2	F3
Porcentagem de utentes com MF atribuído	0,875	0,150	-0,116
Médicos por 10 mil utentes ponderados pela faixa etária	0,783	0,005	0,387
Índice de mobilidade	-0,242	-0,853	0,065
Tempo de deslocação	-0,076	0,800	0,331
Enfermeiros por 10 mil utentes ponderados	0,093	0,143	0,925

Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser

Nota: Os valores elevados ao quadrado expressam a percentagem de variância que é explicada pelo fator.

Com base, nos resultados obtidos, foi possível sintetizar/reduzir as cinco variáveis iniciais em três critérios de avaliação do acesso espacial da população aos CSP. Em particular, foi considerado apenas um dos critérios em cada fator, tendo sido possível construir a árvore de valor representada na Figura 4.2 (à direita). Relativamente à cobertura desta tipologia de cuidados, consideraram-se os critérios: (a) percentagem de utentes com MF atribuído<sup>26</sup> e (b) o rácio de enfermeiros por 10 mil utentes ponderados.

**Figura 4.2** Lista inicial de critérios considerada (à esquerda) e lista final de critérios após realização da ACP e sua representação sob a forma de árvore de valor (à direita).



Em termos de proximidade, considerou-se o critério tempo de deslocação entre a população e os equipamentos de CSP<sup>27</sup>. Esta estrutura servirá, assim, de base para o desenho do questionário e, concomitantemente, para a avaliação do acesso espacial.

<sup>26</sup> Variável com maior *loading* dentro do fator 1 (F1) – vide Tabela 4.2.

<sup>27</sup> Embora o índice de mobilidade tenha apresentado um *loading* maior no fator 2 (F2), em valor absoluto (vide Tabela 4.2), optou-se por utilizar o tempo de deslocação como representativo deste fator, por ser uma variável mais ligada ao conceito de acesso da população às unidades de CSP. Esta escolha deve-se também à interpretação dos valores neste critério, em relação ao primeiro que se considera ser mais intuitiva e simples para os intervenientes no exercício de avaliação do acesso espacial. Note-se, contudo, que a diferença em termos de *loadings* não é substancial – 0,053.

*2º passo: Operacionalização dos critérios de avaliação*

O processo de operacionalização envolve a construção de um descritor de impacto para cada critério, que consiste num conjunto ordenado constituído por níveis de impacto plausíveis. Na definição destes descritores propõe-se a identificação de dois níveis de referência, inferior e superior, correspondentes, respetivamente, aos níveis *mínimo plausível* e *bom*, tendo por base os impactos dos equipamentos de CSP registados nos critérios identificados no passo anterior - *vide* Tabela 4.3. Por exemplo, no critério *percentagem de utentes com MF atribuído* utilizou-se 60% como nível de referência inferior<sup>28</sup>. Considerar valores muito inferiores (p.ex. 0%, 10%, entre outros) desprovida de qualquer sustentação e análise prévia de dados, poderia conduzir a comparações pouco realistas, não contribuindo para o processo de avaliação dos equipamentos pretendido. Seguindo a mesma lógica, considerou-se como nível de referência superior, um nível de impacto designado “bom”, que consiste no valor correspondente ao percentil 80 dos impactos dos equipamentos em cada um dos critérios. Uma vez que a ordenação dos impactos é decrescente para o critério *tempo de deslocação*, considerou-se o correspondente percentil 20 para a definição do nível de referência *bom*. Esta opção faz com que a referência superior considerada possa coincidir com o impacto máximo plausível, como acontece no critério *Percentagem de utentes com MF atribuído*, em que há um número muito alargado de equipamentos de CSP que assegura um MF à totalidade dos seus utentes. No entanto, no caso do critério referente aos enfermeiros, verifica-se que o P80 corresponde a 5,5 enfermeiros por 10 mil UP, acima do valor recomendado e previsto no Decreto-Lei n.º 298/2007, isto é, 1 917 utentes ponderados por enfermeiro, que corresponde a 5,2 enfermeiros por 10 mil UP.

A identificação destes níveis de referência no descritor contribui significativamente para melhorar a inteligibilidade do critério, assim como para atribuir um valor para cada elemento, evitando perceções inadequadas por ser o melhor dentro de um conjunto de elementos não atrativos. Além disso, também permite a ponderação dos critérios, de forma a evitar os designados erros críticos mais comuns (R. L. Keeney, 1992). A estes níveis que funcionarão como âncoras das escalas que se pretende construir, são atribuídos convencionalmente os valores 0 e 1, respetivamente. Após a identificação dos dois níveis de referência, foram identificados níveis intermédios, que correspondem a outros impactos plausíveis do critério. Na escolha deste nível procurou-se identificar impactos que espelhassem as características dos equipamentos dando um sentido operacional, por um lado, e que se distanciassem dos níveis de referência inferior e superior, por outro lado. Por exemplo, no critério tempo de deslocação

---

<sup>28</sup> Correspondente ao percentil 4.

entre a população e os equipamentos de CSP, considerou-se como nível intermédio 30 minutos de viagem em estrada, recomendado pelo GMENAC (McNutt, 1981) e amplamente referenciado como adequado por diferentes estudos e organizações, como a ERS. Para o critério relativo aos enfermeiros considerou-se o percentil 20 (P20) dos impactos, que está associado a 4 enfermeiros por 10 mil UP. Para o critério *percentagem de utentes com MF atribuído*, considerou-se o P15<sup>29</sup> que corresponde a 90% de impacto.

**Tabela 4.3** Descritores de impacto construídos em cada um dos critérios.

Percentagem de utentes com MF		Enfermeiros por 10 mil UP		Tempo de deslocação	
Nível	Impacto	Nível	Impacto	Nível	Impacto (min.)
P: Pior plausível	60%	P: Pior plausível	2	P: Pior plausível <sup>30</sup>	40
N: P15	90%	N: P20	4	N: Valor rec.	30
B: Bom (P80)	100%	B: Bom (P80)	5,5	B: Bom (P20)	5

### 3ª passo: Seleção dos contextos socioeconómicos da população

Uma vez que se pretende testar a hipótese H2, isto é, se o valor dos equipamentos de CSP com as mesmas características nos critérios selecionados, depende do grupo socioeconómico da população que servem, considerou-se relevante, definir contextos socioeconómicos. Para o efeito, foi realizada uma análise de *clusters*, usando as seguintes variáveis relativamente independentes<sup>31</sup>:

- Rendimento: Valor mediano do rendimento bruto declarado por agregado fiscal por localização geográfica da unidade de CSP (NUTS - 2013) - Fonte de dados: INE;
- Índice de Dependência de Idosos (IDI): Relação entre a população idosa e a população em idade ativa inscrita na unidade de CSP. Definido como o quociente entre o somatório de utentes com idade igual ou superior a 65 anos pelo somatório de utentes com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos - Fonte de dados: (SNS, 2019b).

Como o objetivo de estudar as disparidades ao nível da população que os equipamentos de CSP servem, procedeu-se a uma análise de *clusters* para agrupar as áreas de atuação dos equipamentos de CSP em que a população tem com características socioeconómicas semelhantes. Como resultado, encontraram-se quatro *clusters* (Figura 4.3). O primeiro *cluster*

<sup>29</sup> Não se considerou o percentil 20 (P20), tal como no critério *percentagem de utentes com MF atribuído*, para efeitos de diferenciação, já que este percentil está associado a uma percentagem muito próxima do nível de referência superior, isto é, 100%.

<sup>30</sup> Apesar de se terem calculado tempos de deslocação superiores a 60 minutos (em 1 equipamento – UCSP Barrancos), acredita-se que estes valores possam estar sobrestimados, decorrente do processo de cálculo dos tempos de viagem em estrada, discutidos no capítulo 2. Por esse motivo, e excluindo estes casos, considerou-se o valor de 40 minutos como nível de referência superior.

<sup>31</sup> Correlação entre as variáveis: -0,199; ACP revelou dois fatores correspondentes às duas variáveis.



abrange 147 equipamentos de saúde e caracteriza-se por servir populações com rendimentos abaixo da média de Portugal Continental. Designou-se este *cluster* como contexto Baixo-Baixo (BB) correspondente a um contexto cujas características socioeconómicas dos utentes se encontram abaixo da média das unidades de CSP de Portugal Continental. A larga maioria (cerca de 93%) encontra-se na região Norte. O *cluster* 2 envolve a maior parte dos equipamentos (432 em 903), apresentando valores muito próximos da média registada em cada fator (ou componente principal). Ainda assim, é possível verificar que agrupa equipamentos que servem uma população com ligeiramente mais rendimentos e um menor valor para o IDI em relação à média do país - contexto Alto-Baixo (AB). Grande parte destes equipamentos situa-se na região Norte (166) e na de LVT (159), seguida da região Centro (72) e das regiões do Algarve e Alentejo (ambas com 17). O *cluster* 3, por sua vez, diferencia-se por agrupar equipamentos de CSP que servem populações mais idosas em relação à média, apresentando rendimentos ligeiramente inferiores à média – contexto Baixo-Alto (BA). Grande parte destes equipamentos encontra-se no interior do país, destacando-se os 58 equipamentos de CSP da região Centro neste *cluster*. Por fim, o *cluster* 4, abrange os 142 equipamentos que se destacam pelos rendimentos acima da média da população que servem – contexto Alto-Alto (AA)-, que se situam, em larga margem, no litoral do país, destacando-se os 86 equipamentos em Lisboa e Vale do Tejo.

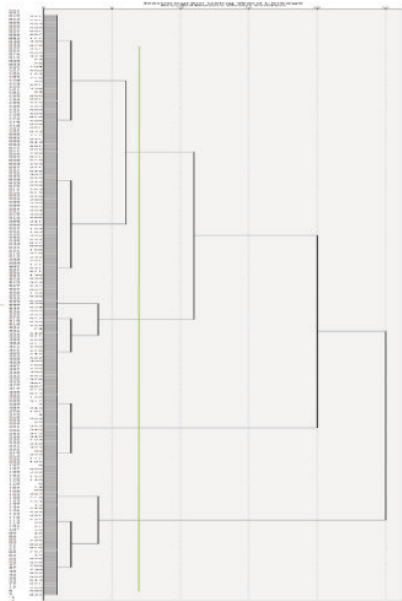
Note-se que 26 dos 903 equipamentos de CSP não ficaram associados a nenhum *cluster* por falta de dados respeitantes ao índice de dependência de idosos da população que servem à data de recolha de dados<sup>32</sup>.

Como resultado deste exercício, definiram-se quatro contextos socioeconómicos (AB, AA, BA, BB), que servirão de base para o desenho do questionário e para a validação da hipótese H2.

---

<sup>32</sup> No total, 26 equipamentos de CSP não ficaram associadas a um contexto socioeconómico por falta de dados, representados como *cluster* 0 na Figura 4.3: USF Baguim, UCSP Mesão Frio, UCSP Carvalhosa, UCSP Alhandra, USF Arruda, USF Mónicas, USF Gerações, UCSP Camarate, UCSP são João das Lampas, UCSP Celas, UCSP Albergaria-a-Velha I, UCSP Fornos de Algodres, UCSP Mêda, UCSP Figueiró dos Vinhos, USF Fonte do Rei, UCSP Mourão, USF Portel, UCSP Alvito, UCSP Barrancos, UCSP Monforte, UCSP Nisa, UCSP Aleo.

**Figura 4.3** Dendrograma (a); sumário de resultados (b) após análise de *clusters* aplicada aos *scores* dos fatores associados às variáveis socioeconómicas da população inscrita em cada unidade de CSP; e a representação espacial dos *clusters* (c).

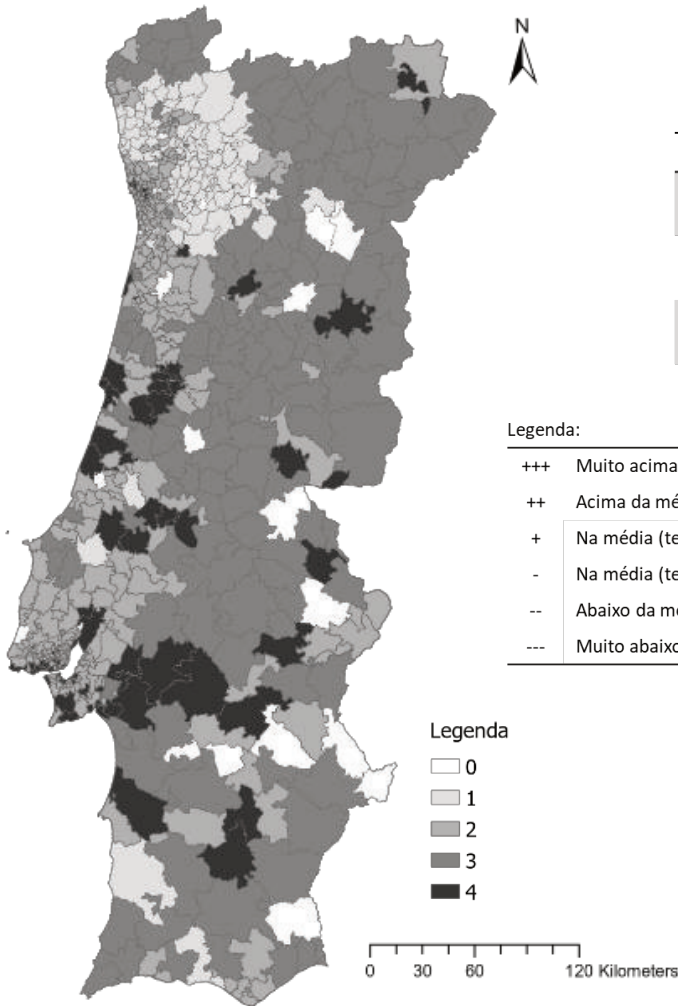


(a)

**Case Summaries**

Cluster_4	Factor_R	Factor_I
1	N	147
	Mean	-1,1452282
	Std. Deviation	,47134046
2	N	432
	Mean	,2470212
	Std. Deviation	,56848524
3	N	156
	Mean	-,8150027
	Std. Deviation	,48424472
4	N	142
	Mean	1,3294070
	Std. Deviation	,81732892
Total	N	877
	Mean	,0000000
	Std. Deviation	1,0000000

(b)



Variáveis	F. Rendimentos	F. IDI
Cluster 1 N=147	--	-
Cluster 2 N=432	+	-
Cluster 3 N=156	-	++
Cluster 4 N=142	++	+

Legenda:

- +++ Muito acima da média (mais do que 2 vezes o desvio-padrão (DP))
- ++ Acima da média (entre 1 DP e 2DP)
- + Na média (tendência de subida)
- Na média (tendência de descida)
- Abaixo da média (entre 1DP e 2DP)
- Muito abaixo da média (mais do que 2DP)

Legenda

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

(c)

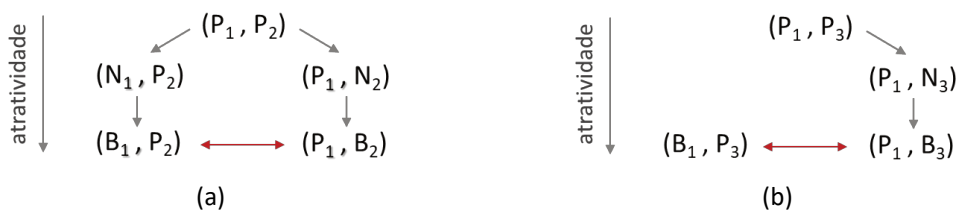
Nota: Os 26 equipamentos de CSP que não ficaram associadas a um contexto socioeconómico por falta de dados estão representados como *cluster* 0.

4º passo: Seleção das alternativas de comparação (equipamentos de saúde)

O procedimento adotado para a escolha das alternativas de comparação teve por base: (a) a estrutura hierárquica da árvore de valor – 1º passo da estruturação (Figura 4.2); e (b) os descritores de impacto construídos no 2º passo da estruturação. Considerando a estrutura hierárquica da árvore de valor, o modelo deve ser aplicado em duas fases, a um nível mais desagregado, dedicado aos critérios associados à cobertura dos CSP, e a um nível superior na hierarquia (*vide* Figura 4.2, à direita). Começando pela cobertura dos CSP que agrega dois critérios, *Percentagem de utentes com MF atribuído* e *Enfermeiros por 10 mil UP*, foram consideradas cinco alternativas que resultam da conjugação dos impactos nos dois critérios -  $(P_1, P_2)$ ,  $(N_1, P_2)$ ,  $(B_1, P_2)$ ,  $(P_1, N_2)$ ,  $(P_1, B_2)$ <sup>33</sup>, em que  $(P_1, P_2)$  corresponde a uma alternativa (equipamento de CSP) com os piores impactos plausíveis nos dois critérios, isto é, apenas 60% dos utentes têm MF atribuído e existem 2 enfermeiros por 10 mil UP. Posteriormente, para aplicar o modelo num nível mais elevado na hierarquia, considerou-se adicionalmente duas alternativas  $(P_1, N_3)$  e  $(P_1, B_3)$ .

Considerando a estrutura hierárquica da árvore de valor e a escolha das alternativas para efeitos de comparação, é possível constatar que a ordenação *a priori* de algumas alternativas já está previamente identificada (*vide* Figura 4.4 onde as alternativas, separadas pelas setas representadas a cinzento, estão representadas por ordem crescente de atratividade).

**Figura 4.4** Informação de base para a aquisição de informação subjetiva tanta na primeira fase (a) como na segunda fase (b) da estrutura hierárquica da árvore de valor.



Não se sabe, contudo, a intensidade da preferência (informação cardinal) que devem ser solicitadas aos peritos. As comparações (ordinais e cardinais) identificadas pelas setas a vermelho também não são conhecidas.

<sup>33</sup> Da conjugação dos níveis de impacto dos critérios (*percentagem de utentes com MF e enfermeiros por 10 mil UP*) resultam nove combinações de alternativas. No entanto, uma vez que se assume um modelo aditivo de valor, pressupõe-se a independência na preferência dos critérios supramencionados. Com efeito, não há necessidade de se considerar a totalidade das combinações, pois as diferenças de atratividade entre alguns pares de elementos iriam ser as mesmas. Por exemplo, a diferença de atratividade entre  $(N_1, P_2)$  e  $(B_1, P_2)$  é a mesma que entre  $(N_1, N_2)$  e  $(B_1, N_2)$ , na medida em que, por definição de um modelo aditivo, a diferença entre impactos num determinado critério (no caso, passagem do nível N para o nível B no critério 1) é independente preferencialmente dos impactos em outros critérios.

*Grupo de peritos envolvidos no processo participativo*

O grupo de peritos neste exercício envolveu um conjunto heterogéneo de indivíduos de diferentes categorias profissionais, designadamente, médicos (com diferentes especialidades), enfermeiros e docentes universitários com investigação relevante desenvolvida na área. Note-se que os locais de exercício profissional e residência destes peritos também variavam. Tratou-se de uma amostra por conveniência (não probabilística), pois não se conhece a lista completa dos indivíduos que formam a população (nomeadamente no que diz respeito aos docentes universitários com investigação relevante na área), e, concomitantemente, desconhece-se a probabilidade de cada indivíduo ser selecionado para a amostra. A vantagem desta amostra é a sua conveniência que se traduz numa maior facilidade operacional e o seu baixo custo de amostragem. Em particular, recorreu-se a conhecidos e, adicionalmente, a peritos que colaboraram em estudos anteriores no âmbito do projeto Saúde 2040<sup>34</sup>

No total 51 indivíduos geograficamente dispersos responderam ao questionário lançado. Em particular, contou-se com 23 médicos, 14 enfermeiros e 14 académicos, sendo que a maioria pertencia à região Centro (20), seguida da região Norte (15), LVT (9), Alentejo (4) e Algarve (3). Importa ainda referir que os inquiridos estão quase em igual proporção de homens e mulheres (24 e 27, respetivamente), a nível geral, destacando-se, contudo, um número superior de mulheres na profissão de enfermagem (12 em 14 enfermeiros envolvidos no estudo). Relativamente à faixa etária, 26 inquiridos pertencem ao grupo etário mais jovem, com idades compreendidas entre os 25 e 44 anos, 19 indivíduos têm entre 45 e 64 anos e 6 inquiridos têm 65 ou mais anos. Adicionalmente, é de salientar que os locais de residência dos inquiridos estão inseridos, na sua larga maioria, num contexto socioeconómico caracterizado por rendimentos acima da média de Portugal Continental e um índice de dependência de idosos abaixo da média (contexto AB), seguido do contexto BA (8), AA (6) e BB (2). A combinação de algumas destas variáveis encontram-se sistematizadas na Tabela 4.4.

---

<sup>34</sup> Projeto HEALTH 2040 - Future needs of human resources for health in Portugal – *vide* os estudos (Lopes et al., 2018; Lopes, Castro, et al., 2021), do qual fui membro integrante da equipa de investigação (período 2016-2018).

**Tabela 4.4** Características dos inquiridos.

Contexto SE	OP	G.Etário	Total	Contexto SE	OP	G.Etário	Total		
AB	A	[25;45[	1	BA	A	[25;45[	0		
		[45;65[	9			[45;65[	0		
		≥65	1			≥65	0		
	E	[25;45[	6		E	[25;45[	2		
		[45;65[	4			[45;65[	0		
		≥65	0			≥65	0		
	M	[25;45[	11		M	[25;45[	5		
		[45;65[	1			[45;65[	0		
		≥65	2			≥65	1		
	TOTAL				35	TOTAL			8
	AA	A	[25;45[		1	BB	A	[25;45[	0
			[45;65[		2			[45;65[	0
≥65			0	≥65	0				
E		[25;45[	0	E	[25;45[		0		
		[45;65[	1		[45;65[		0		
		≥65	1		≥65		0		
M		[25;45[	0	M	[25;45[		0		
		[45;65[	0		[45;65[		2		
		≥65	1		≥65		0		
TOTAL			6	TOTAL			2		

Legenda: Contexto SE- contexto socioeconómico; OP- Ocupação profissional; G.Etário- grupo etário dos inquiridos; A- Académicos; E- Enfermeiros; M-Médicos; AB (BA)- Contexto socioeconómico caracterizado por uma população com rendimentos acima (abaixo) da média de Portugal Continental e por um índice de dependência de idosos abaixo (acima) da média.

#### 4.2.2. Aplicação do modelo de avaliação

*Recolha de preferências: Plataforma online*

Considerando o contexto e as características dos peritos que incluem profissionais na linha da frente no combate à pandemia, o processo participativo envolveu a criação de uma plataforma *online*, no sentido de recolher as preferências do grupo de peritos, através da incorporação de um protocolo de perguntas intuitivo. Este processo envolveu essencialmente duas etapas: apresentação do objetivo do exercício participativo e das instruções para a realização do questionário; e (ii) realização do questionário.

Na primeira etapa, apresentou-se o objetivo do exercício, assim como foram fornecidas instruções para a realização do questionário, através da disponibilização de um documento e de um vídeo, com 5 minutos de duração. Familiarizou-se, assim, os peritos com a plataforma *online* que estava estruturada da seguinte forma:

- Iniciação que contemplava o ecrã de boas-vindas do exercício participativo com um breve enquadramento do questionário (*vide* em anexo a Figura A.2 (a));
- Recolha de informação sobre o perfil do inquirido (p.ex. grupo etário, sexo, ocupação profissional, local de residência, equipamento de CSP em que se encontra inscrito) - *vide* Figura A.2 (b);
- Manifestação de preferências através de um questionário organizado em duas fases. A primeira fase envolveu a parte mais elementar da estrutura hierárquica da árvore de valor, respeitante à cobertura dos CSP que encerra os *critérios Percentagem de utentes com MF atribuído* e *rácio de Enfermeiros por UP*. A segunda fase, por sua vez, contemplou a parte hierarquicamente acima, concertando as dimensões de cobertura de CSP e proximidade da população aos CSP (*vide* Figura 4.2, à direita).

Relativamente à manifestação de preferências, é importante salientar que a primeira questão tinha por base as características individuais do inquirido, designadamente no que tange ao contexto socioeconómico a considerar para efeitos de comparação. Suponha-se que o inquirido se encontrava inscrito na UCSP Albergaria-a-Velha, equipamento este inserido num contexto socioeconómico AA, caracterizado por servir uma população com um índice de dependência de idosos e rendimentos acima da média de Portugal Continental. Considerando este contexto, a primeira questão lançada ao inquirido seria a seguinte: *Qual a diferença de atratividade entre as seguintes opções: (i) à esquerda, opção 1, que corresponde a um equipamento de CSP em que o total de utentes tem MF atribuído, com 2 enfermeiros por 10 mil UP e (ii) à direita, opção 2, que corresponde a um equipamento em que 90% dos utentes tem MF atribuído, com 2 enfermeiros por 10 mil UP?* A resposta a esta pergunta tem por base as sete categorias semânticas evidenciadas na Figura 4.5.

**Figura 4.5** Imagem ilustrativa da primeira questão colocada aos inquiridos.

Valorização dos impactos > Ponderação dos critérios

Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:

**Características socioeconómicas dos utentes**

Rendimento: Alto | Índice de dependência de idosos: Alto

Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?

**Opção 1:** % Utentes com MF: 100%; Enf./10 000 utentes: 5,5 (valor rec.); 2 (valor rec.); Nivel pior a Nivel melhor.

**Opção 2:** % Utentes com MF: 90%; Enf./10 000 utentes: 5,2 (valor rec.); 2 (valor rec.); Nivel pior a Nivel melhor.

A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é

Selecione

Anterior < > Continuar

Outras comparações foram solicitadas – vide em anexo as Figura A.2(c)-(f) -, nomeadamente para adotar o procedimento *swing weights*, por forma a adicionar robustez ao modelo na obtenção dos pesos dos critérios– vide Figura 4.6. A título exemplificativo, é necessário pedir inicialmente ao grupo de peritos para considerarem um equipamento de CSP no pior nível plausível nos critérios *Percentagem de utentes com MF atribuído* e *Enfermeiros com 10 mil utentes ponderados* (vide Figura 4.6 (a)). Posteriormente, questiona-se o seguinte: *Se pudesse passar do nível pior plausível para o nível bom em apenas um critério, qual escolheria?* A resposta a esta pergunta identifica o critério mais importante, sendo depois solicitada informação sobre a diferença de atratividade entre os diferentes *swings*, isto é, as alternativas  $B_1P_2$  e  $P_1B_2$  (vide Figura 4.6 (b)).

Seguindo a mesma lógica, repetiu-se o leque de questões para o contexto designado ideal (contexto AB)<sup>35</sup>, no sentido de compreender se as respostas dos inquiridos variavam consoante o contexto socioeconómico, isto é, se o valor do equipamento de CSP com as mesmas características dependeriam do grupo socioeconómico da população nele inscrita.

A segunda fase do questionário dedicada à parte superior da estrutura hierárquica para determinar o *trade-off* entre a cobertura dos CSP e a proximidade (tempos de deslocação entre população e os equipamentos de CSP) teve por base um procedimento semelhante – vide em anexo as Figura A.2(i)-(l).

<sup>35</sup> Caracterizado por uma população com rendimentos acima da média de Portugal Continental e por um índice de dependência de idosos abaixo da média.

Adicionalmente, importa referir que a plataforma incluía notas informativas sobre a construção e o significado dos critérios e respetivos níveis de impacto, para auxiliar no processo de resposta.

**Figura 4.6** Protocolo de perguntas adotado para implementar o procedimento *swing weights*, na parte mais elementar da estrutura hierárquica da árvore de valor: (a) ordenação dos critérios e (b) intensidade da preferência.

Valorização dos impactos | Ponderação dos critérios

Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:

**Características socioeconómicas dos utentes**

Rendimento Alto | Índice de dependência de idosos Baixo

Imagine que uma determinada unidade de CSP está no 'pior' nível nos dois critérios. Se pudesse passar do nível 'pior' para o nível 'melhor' em apenas um critério, qual escolheria?

Melhor: 100% | 5,5

Pior: 60% | 2

%Utentes com MF | Enf./10 mil utentes

(a)

Valorização dos impactos | Ponderação dos critérios

Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:

**Características socioeconómicas dos utentes**

Rendimento Alto | Índice de dependência de idosos Baixo

Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?

%Utentes com MF: 60% vs 100% | Enf./10 000 utentes: 2 vs 5,5

% Utentes com MF: 60% vs 100% | Enf./10 000 utentes: 2 vs 5,5

A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é

Selecione

(b)

*Análise de soluções compatíveis com as preferências emitidas e análise pós-otimização*

Para a identificação de soluções compatíveis com as preferências emitidas e para a realização da análise pós-otimização, descritas no capítulo anterior (que envolve a resolução dos PPL1 e PPL2), fez-se uso do Microsoft Excel, que através da ferramenta *Solver*, permite resolver problemas de programação linear.



### 4.2.3. Análises dos resultados

Os resultados encontrados (valores parciais e global do acesso) são apresentados de forma descritiva, mas também de forma espacial, através do *software* ArcGIS 10.5., por forma a facilitar a sua leitura e interpretação.

Para analisar os resultados recorreu-se a alguns procedimentos estatísticos. Em particular, no que diz respeito às respostas dadas pelos peritos, foram analisados os seguintes parâmetros: (i) tendência central (média, mediana e moda) e medidas de dispersão (coeficiente de variação e intervalo interquartil). Realizaram-se, ainda, algumas análises estatísticas para avaliar o grau de associação entre peritos nas respostas dadas como o coeficiente de concordância de Kendall W (teste não-paramétrico). A sua utilização é recomendada quando as classificações são ordinais, uma vez que este coeficiente, ao contrário da estatística Kappa, responde pela ordem de pontuação. Em particular, este coeficiente mede a diferença entre a probabilidade de as respostas estarem na mesma ordem e a probabilidade de estarem em ordens diferentes. De notar que o conceito de concordância utilizado nesta expressão não equivale a respostas iguais entre peritos, mas sim a algo que aponte num sentido comum de resposta. Os valores deste coeficiente variam entre 0 (respostas dos peritos são dissidentes) e 1 (respostas dos peritos são unânimes). Para determinar se as respostas estão associadas, é necessário analisar o valor de  $p$  ao nível de significância (neste estudo propõe-se 0,05):

- Valor de  $p \leq 0,05$ : a concordância dos peritos não é devida ao acaso (rejeitar  $H_0$ );
- Valor de  $p > 0,05$ : a concordância dos peritos é devida ao acaso (não rejeita  $H_0$ ).

Também foi efetuada uma análise de Kruskal-Wallis para verificar se as respostas dos peritos eram estatisticamente diferentes consoante: (i) ocupação profissional (3 grupos), (ii) sexo, (iii) grupo etário (3 grupos), (iv) região de saúde (5 grupos) e (v) contexto socioeconómico (4 grupos). Em concreto, procurou-se verificar se as variáveis supramencionadas (variáveis independentes) têm impacto nas respostas dadas (variável dependente). Um nível de significância de 95% (valores de  $p$  menores que 0,05) foi usado para identificar qualquer padrão que fosse estatisticamente significativo. Foi efetuada a mesma análise, mas utilizando os resultados gerados (funções de valor e pesos), ao invés das respostas dos peritos.

Adicionalmente, fez-se uso do teste de McNemar para averiguar se as respostas dos inquiridos eram estatisticamente estáveis considerando contextos socioeconómicos distintos.

### 4.3. Resultados

#### 4.3.1. Análise das respostas dos inquiridos

Em primeiro lugar, foram analisadas as respostas dadas ao questionário. A Tabela A.1 (em anexo) apresenta a totalidade das preferências emitidas pelos peritos, assim como as medidas de análise de estatística descritiva (mediana, moda e amplitude interquartil).

No total foram solicitadas 8 comparações par-a-par, das quais 2 destas podem não ter uma base comum, no sentido em que dependem do critério selecionado como mais importante (que pode não ser o mesmo). Assim, avaliou-se o grau de concordância entre peritos nas seis comparações comuns, através do coeficiente de concordância de Kendall W. Obteve-se um coeficiente de 0,302, com um valor de p inferior a 0,05. Uma vez que o valor de p é inferior ao nível de significância 0,05, pode-se rejeitar a hipótese nula (H<sub>0</sub>: a concordância dos peritos é devida ao acaso) e concluir que as preferências emitidas estão associadas umas com as outras. Por outro lado, dado que o valor do coeficiente de Kendall W está mais próximo de 0 do que de 1, essa associação não é, na verdade, muito relevante. Determinou-se igualmente este coeficiente de concordância para os peritos pertencentes à mesma ocupação profissional e os resultados são semelhantes. O valor de p para os três grupos de resposta (A: Académicos, E: Enfermeiros e M: Médicos) são inferiores a 0,05, no entanto o valor do coeficiente de Kendall não é relevante (0,31 para os académicos, 0,49 para os enfermeiros e 0,23 para os médicos). Os resultados revelam assim uma fraca associação/concordância entre as respostas dos peritos (que não é devida ao acaso) quer a um nível global quer ao nível da ocupação profissional.

Posteriormente, realizou-se uma análise não-paramétrica de Kruskal-Wallis com o objetivo de compreender se as respostas dos peritos (variável dependente) são explicadas por determinadas variáveis independentes, como o sexo, grupo etário, região de saúde, ocupação profissional e contexto socioeconómico em que se insere o perito. Os dados revelam que não há uma relação estatisticamente significativa entre as respostas e as variáveis independentes mencionadas.

Relativamente às questões associadas à importância dos critérios, verificou-se o seguinte para o par de critérios:

- Percentagem de utentes com MF *versus* Enfermeiros por 10 mil UP (Q5.1 e Q5.2)<sup>36</sup>
  - 31 dos 51 inquiridos atribuiu maior importância ao critério *Percentagem de utentes com MF* do que ao critério *enfermeiros por 10 mil UP*. Importa referir que a larga

---

<sup>36</sup> Para mais detalhes sobre as respostas às questões 5.1 e 5.2 referentes ao procedimento de ponderação, consulte a Tabela A.1 em anexo.

maioria destes inquiridos pertence à profissão médica (21), mas 8 académicos e 2 enfermeiros partilharam a mesma opinião. A diferença de atratividade entre os dois critérios é considerada forte por grande parte destes inquiridos (moda e mediana: 4 – forte) onde a amplitude interquartil corresponde a 1.

- Menos de metade dos inquiridos (19 em 51) atribui maior importância ao critério *Enfermeiros por 10 mil UP* em relação à *Percentagem de utentes com MF*. Estes inquiridos são compostos, na sua maioria, por enfermeiros (11), seguido de académicos (6) e médicos (2). Há uma maior variação nas respostas dadas, comparativamente à anterior, na medida em que 6 categorias de diferença de atratividade, da escala proposta para fazerem as comparações par-a-par, foram usadas (moda: 4 - forte; mediana: 3 – moderada; e amplitude interquartil: 1,5).
- Apenas um indivíduo pertencente à profissão de enfermagem considerou que os critérios eram igualmente importantes.

➤ *Percentagem de utentes com MF versus Tempo de deslocação*

- A larga maioria dos inquiridos (41 em 51 inquiridos) atribuiu maior importância ao critério *percentagem de utentes com MF*. A diferença de atratividade entre os dois critérios foi considerada moderada por grande parte destes inquiridos (moda e mediana: 3 – moderada) e a respetiva amplitude interquartil correspondeu a 1.
- 9 inquiridos (dos quais, 5 médicos, 2 enfermeiros e 2 académicos) consideraram como critério mais importante, o tempo de deslocação (moda e mediana: 3-moderada, e amplitude interquartil: 1)
- Apenas um indivíduo pertencente à profissão médica considerou que os critérios eram igualmente importantes.

Procurou-se, ainda, saber se o contexto socioeconómico fazia alterar as respostas às questões mantendo constante as características dos equipamentos de saúde (nos três critérios em análise), em que estes indivíduos se encontravam inscritos. No total, 16 peritos responderam ao questionário em dois contextos socioeconómicos (nos quais se inseriam e no contexto designado ideal). A comparação das respostas individuais nos dois contextos revelou uma certa estabilidade sustentada pelo teste de McNemar. Apenas nas questões 2 (Q2 na Tabela A.1 - comparação de equipamentos com 90% e 60% dos utentes com MF) e 6 (Q6 na - Tabela A.1 - diferença entre estar a 40 e 30 minutos dos CSP), se registou uma mudança de opinião estatisticamente significativa. As diferenças de atratividade mencionadas foram julgadas como menos expressivas no contexto ideal do que nos outros contextos pelos peritos. Por outro

lado, as alterações nas respostas individuais às restantes questões em função do contexto socioeconómico não foram estatisticamente significativas.

No que diz respeito à importância dos critérios envolvidos, verificou-se o seguinte:

- Na comparação dos critérios *Percentagem de utentes com MF atribuído* e *Enfermeiros por 10 mil UP*, apenas 4 peritos da profissão médica alteraram a sua resposta relativamente ao critério mais importante e no mesmo sentido. Em concreto, estes peritos atribuíram maior importância ao critério relativo ao rácio de *enfermeiros por UP* no contexto socioeconómico BA (baixos rendimentos e alto índice de dependência de idosos), respondendo o oposto para o contexto designado ideal. Relativamente aos restantes peritos, a resposta manteve-se tanto na atribuição da importância como na intensidade da preferência de um critério em relação ao outro. A maior parte dos peritos julgou a diferença de atratividade entre os critérios como forte. Note-se que 7 peritos atribuíram maior importância ao critério *Percentagem de utentes com MF* nos dois contextos socioeconómicos e 5 aos enfermeiros por 10 mil UP.
- Na comparação dos critérios *Percentagem de utentes com MF atribuído* e *Tempo de deslocação* entre a população e os CSP, apenas 5 peritos (4 médicos e 1 académico) alteraram a sua resposta relativamente ao critério mais importante e no mesmo sentido. Em concreto, estes peritos atribuíram maior importância ao critério relativo aos utentes com MF no contexto socioeconómico em que se inserem, respondendo o oposto para o contexto designado ideal. Relativamente aos restantes peritos, a resposta manteve-se tanto na atribuição da importância como na intensidade da preferência de um critério em relação ao outro. A maior parte dos peritos julgou a diferença de atratividade entre os critérios como moderada. De salientar que a *Percentagem de utentes com MF* foi escolhido como critério mais importante por 9 peritos (nos dois contextos) contrapondo com 2 peritos que seleccionaram o tempo de deslocação em ambos os contextos.

#### **4.3.2. Determinação das funções de valor e pesos dos critérios**

Com base nas respostas obtidas, resolveu-se os problemas de programação linear PPL1 e PPL2, formulados pelas expressões (30) e maximização da Eq. (20), explanados no capítulo anterior, por forma a se obter: (i) uma função de valor em cada critério, (ii) os pesos dos critérios, e (iii) a pontuação global das alternativas.

Em concreto, determinaram-se as funções de valor e os pesos dos critérios para cada conjunto de respostas de um perito, tendo-se assim calculado 51 funções de valor (e pesos) para cada

critério. Analisando os resultados foi possível identificar e traçar alguns perfis de valorização comuns (que não são explicadas pelas variáveis independentes analisadas anteriormente, como a ocupação profissional, sexo, grupo etário e contexto socioeconómico).

A título ilustrativo, na Figura 4.7(a) é possível visualizar três funções de valor para o critério *Percentagem de utentes com MF atribuído*, criadas com base nas respostas dadas pelos peritos. Verificou-se, assim, que:

- A maior parte dos inquiridos (51%) valoriza a passagem de 60% para 90% de utentes com MF em cerca de 0,56 pontos (numa escala de 0 a 1) e a passagem de 90% para 100% em 0,44 – *vide* pontos e função destacados a preto.
- Uma grande parte dos inquiridos (41%) valoriza a passagem de 60% para 90% de utentes com MF em 0,94 pontos e bastante menos a passagem de 90% para 100% (0,06 pontos) – *vide* pontos e função destacados a cinzento.

No que diz respeito ao critério Enfermeiros por 10 mil UP, traçaram-se quatro funções de valor, das quais se destacam as seguintes bastante polarizadas - Figura 4.7(b):

- Cerca de 41% dos inquiridos valoriza de forma muito significativa a passagem de 2 para 4 enfermeiros por 10 mil UP (em 0,95 pontos), havendo pouca diferença entre 4 e 5,5 enfermeiros por 10 mil UP (0,05 pontos) - *vide* pontos e função destacados a preto.
- Para cerca de 31% dos inquiridos, por outro lado, há pouca diferença entre 2 e 4 enfermeiros por 10 mil UP (0,04), valorizando de forma substancial a diferença entre 4 e 5,5 enfermeiros (0,96). Note-se que de acordo com a legislação é recomendado o rácio 5,2 enfermeiros por 10 mil UP, o que pode ter influenciado este grupo de inquiridos a atribuírem uma maior importância na passagem dos 4 para os 5,5 enfermeiros - *vide* pontos e função assinalados a cinzento.

Relativamente ao tempo de deslocação, construíram-se três funções de valor - Figura 4.7(c):

- Grande parte dos inquiridos (45%) não considera razoável a distância de 30 minutos entre a população e os CSP, havendo uma grande diferença entre estar a 5 e 30 minutos de distância (0,95 pontos) e pouca diferença entre estar a 30 e 40 minutos de distância (0,05 pontos) – *vide* pontos e função destacados a preto.
- Cerca de 27% dos inquiridos valoriza mais a passagem dos 40 minutos para os 30 minutos (0,81) do que a passagem dos 30 para os 5 minutos (0,19), refletindo uma perspetiva diferente do grupo anterior – *vide* pontos e função realçados a azul.

- Cerca de 27% dos inquiridos, por outro lado, valorizam quase de forma equitativa as duas transições, traduzindo-se na forma quase linear da função de valor criada com base nas suas respostas – *vide* pontos e funções destacados a cinzento.

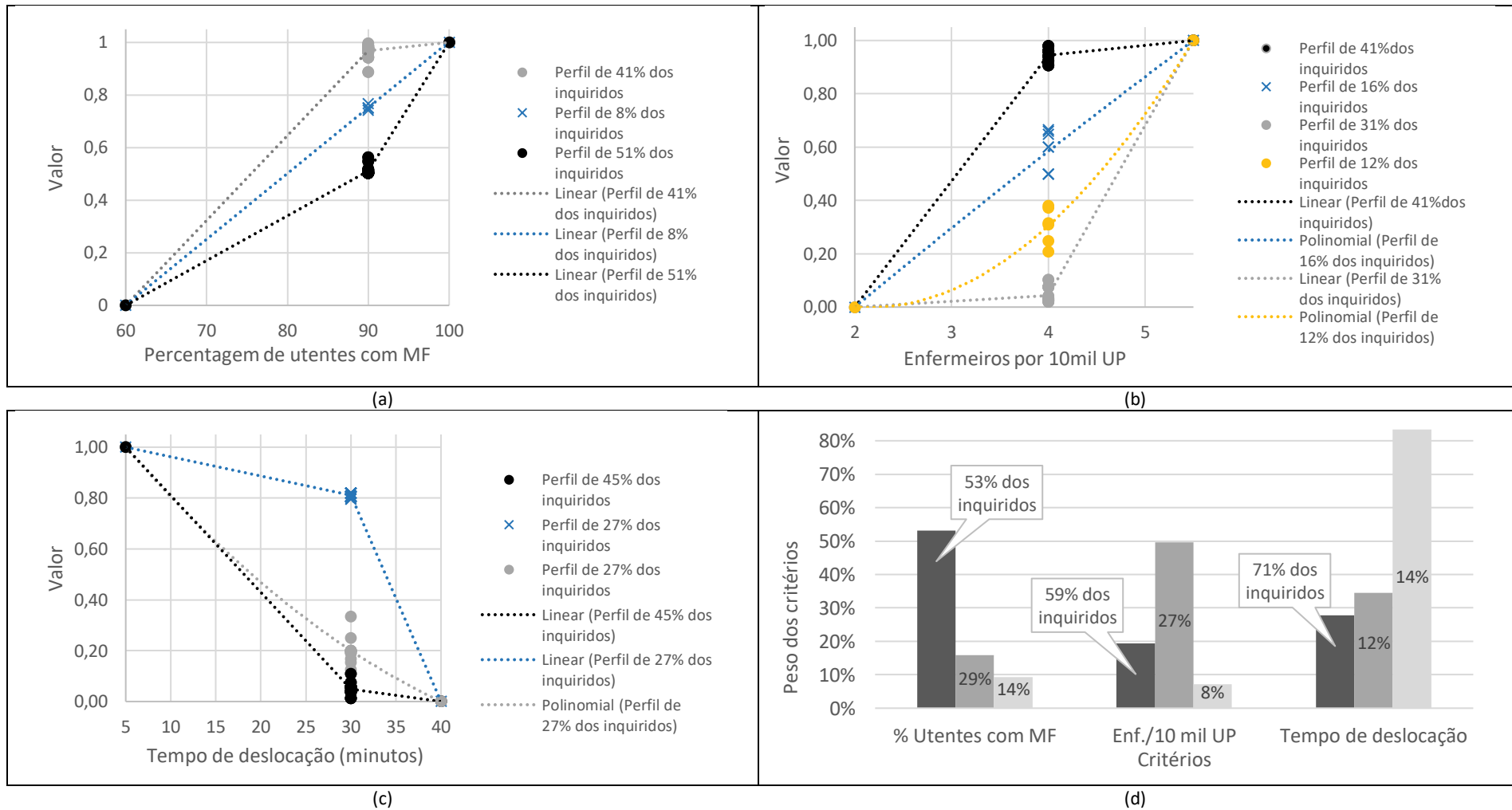
Importa referir que a última função de valor referida corresponde à função de impedância à distância (tempo de deslocação). Ao contrário das frequentemente usadas em métodos baseados nos modelos gravitacionais para medir o acesso espacial - descritas no capítulo 3 e representadas na Figura 3.6 –, estas tem a vantagem de refletir as preferências e perspetivas de um grupo de indivíduos e não de um único decisor (tipicamente o autor do estudo).

A Figura 4.7(d) apresenta os pesos obtidos para os critérios e para diferentes grupos de inquiridos. Em concreto, a maioria dos inquiridos (53%) atribuiu maior importância ao critério *Percentagem de utentes com MF* com o peso 53%. No entanto, é importante assinalar que 29% dos inquiridos atribuíram a este critério o peso de 16%. No critério relativo ao rácio de enfermeiros, 59% dos inquiridos atribuíram o peso de 19%, e cerca de 27% dos inquiridos ponderaram este critério em 50%. Por fim, a larga maioria dos inquiridos (71%) atribuiu ao tempo de deslocação entre a população e os CSP o peso de 28% a este critério<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> Uma vez que o somatório dos pesos dos critérios associados a esses perfis não corresponde a 1, fez-se uma redistribuição ponderada pela variância dos pesos gerados, de forma a assegurar essa igualdade. Por exemplo, os pesos obtidos para a maior parte dos inquiridos foram: 52%, 19% e 26%, que perfazem o total de 97%. No sentido de garantir a unidade no somatório dos pesos, distribuíram-se 3% nos três critérios com base na variância encontrada para cada uma destas variáveis (critérios).

**Figura 4.7** Funções de valor dos três critérios: (a) percentagem de utentes com MF; (b) enfermeiros por 10 mil UP; e (c) tempo de deslocação, assim como os pesos dos critérios (d), determinados com base nos perfis de resposta dos inquiridos.



### 4.3.3. Pontuações parciais e globais dos equipamentos de CSP

Tendo em conta que não houve um consenso nas respostas dadas e analisando os perfis de valorização obtidos, considerou-se pertinente calcular a pontuação dos equipamentos de CSP com base nos dois perfis de valorização que reúnem maior número de peritos (A e B). Para o efeito aplicou-se o modelo aditivo de valor - Eq. (13) - à totalidade<sup>38</sup> de unidades prestadoras de CSP em Portugal Continental (903).

Nas Figura 4.8 e Figura 4.9 encontram-se as representações espaciais dos:

- Valores parciais dos equipamentos de CSP, isto é, valor dos equipamentos de CSP em cada um dos critérios - *Percentagem de utentes com MF* (a), *Enfermeiros por 10mil UP* (b) e *Tempo de deslocação* (c) – com base nas funções de valor traçadas na Figura 4.7 associadas às duas maiores percentagens de inquiridos. Por exemplo, para a valorização dos equipamentos de CSP no critério *Percentagem de utentes com MF*, consideraram-se as funções de valor associadas a 51% e 41% dos inquiridos (Figura 4.7(a)), correspondentes às representações espaciais presentes nas Figura 4.8(a) e Figura 4.9(a), respetivamente.
- Valores globais (agregados) dos equipamentos de CSP, por aplicação do modelo aditivo e tendo por base os valores parciais dos equipamentos e os pesos dos critérios obtidos para os dois perfis de inquiridos que reúnem maior número de peritos (Figura 4.7(d)). Assim, na Figura 4.8(d), os valores globais são obtidos considerando os pesos 53%, 19% e 28%, respetivamente para os critérios *Percentagem de utentes com MF*, *Enfermeiros por 10mil UP* e *Tempo de deslocação*. Na Figura 4.9(d), por sua vez, consideraram-se os pesos 16%, 50% e 34%.

Os valores mais críticos (mais baixos) encontram-se assinalados com um tom mais escuro.

Considerando os resultados da Figura 4.8 (que reúne a maior parte das preferências dos inquiridos), verificou-se que 36 em 903 equipamentos de CSP têm uma pontuação nula no critério *Percentagem de utentes com MF*, na medida em que 40% dos utentes (ou mais) não têm MF. As situações mais dramáticas registam-se na UCSP Bairro dos Marinheiros (ACES Arrábida) e na UCSP Camarate (ACES Loures/Odivelas) que, à data de recolha de dados

---

<sup>38</sup> Recorde-se que os 903 equipamentos de CSP correspondem a 682 locais de oferta. Uma vez que o número de equipamentos não é coincidente com o número de locais de serviço, na representação espacial, aos locais que comportam duas ou mais unidades foi atribuído o valor da unidade que possui maior representatividade, ou seja, maior número de utentes inscritos.



(novembro de 2019), não tinham utentes com MF atribuído<sup>39</sup>. As UCSP Brejos Assa (ACES Arrábida), UCSP Venda do Alca (ACES Arrábida), UCSP Lourinhã (ACES Oeste Sul) e UCSP Queluz (ACES Sintra) também apresentam valores críticos, registando percentagens inferiores a 4%. Importa salientar que 30 equipamentos de CSP têm entre 16% e 60% dos utentes com MF atribuído. Os equipamentos de CSP que estão nestas circunstâncias de escassez de MF, em que menos de 40% dos utentes inscritos tem MF, estão na sua larga maioria, na região de Lisboa e Vale do Tejo (82%), não havendo qualquer registo na região Centro – *vide* Tabela A.2 em anexo. Na Figura 4.8(a) apresenta-se a preto, as áreas de influência dos equipamentos de CSP que requerem maior atenção a este nível, pois possuem valores inferiores a 0,1, que corresponde a equipamentos em que menos de 66% dos utentes tem MF atribuído. Constatou-se que 765 dos equipamentos têm mais de 90% dos utentes com MF, que corresponde a valores superiores a 0,52 (aproximadamente às duas categorias mais claras da Figura 4.8(a)). Destes 354 asseguram MF à totalidade dos utentes inscritos, dos quais 192 são da região Norte e 101 da região LVT. Por fim, importa referir que 102 equipamentos de CSP têm entre 60% e 90% dos seus utentes com MF, que corresponde a cerca de 11,3% dos equipamentos em Portugal Continental.

No que diz respeito ao critério referente aos enfermeiros, é de salientar os 10 equipamentos de CSP que não possuem enfermeiros, cujas áreas de influência estão representadas a preto na Figura 4.8(b). – 6 são da região LVT, 2 da região Norte e 2 da região Centro. No geral, os equipamentos com um rácio de enfermeiros mais baixo encontram-se na região LVT. De facto, dos 136 equipamentos de CSP com menos de 4 enfermeiros por 10mil UP, 78 são da região LVT, seguida da região Norte com 39. Visualmente, a representação espacial dos valores parciais é predominantemente branca, na medida em que 842 em 903 equipamentos de CSP têm mais de 3,6 enfermeiros por 10mil UP, traduzindo-se em valores parciais superiores a 0,75. Não obstante, importa referir que 222 equipamentos têm mais do que o valor recomendado em legislação (5,2).

Na Figura 4.8(c) é possível visualizar as áreas que requerem maior atenção ao nível do tempo de deslocação entre a população e os CSP, destacadas com tons mais escuros. Destacam-se 25 equipamentos de CSP que estão associados a aproximadamente mais de 30 minutos de

---

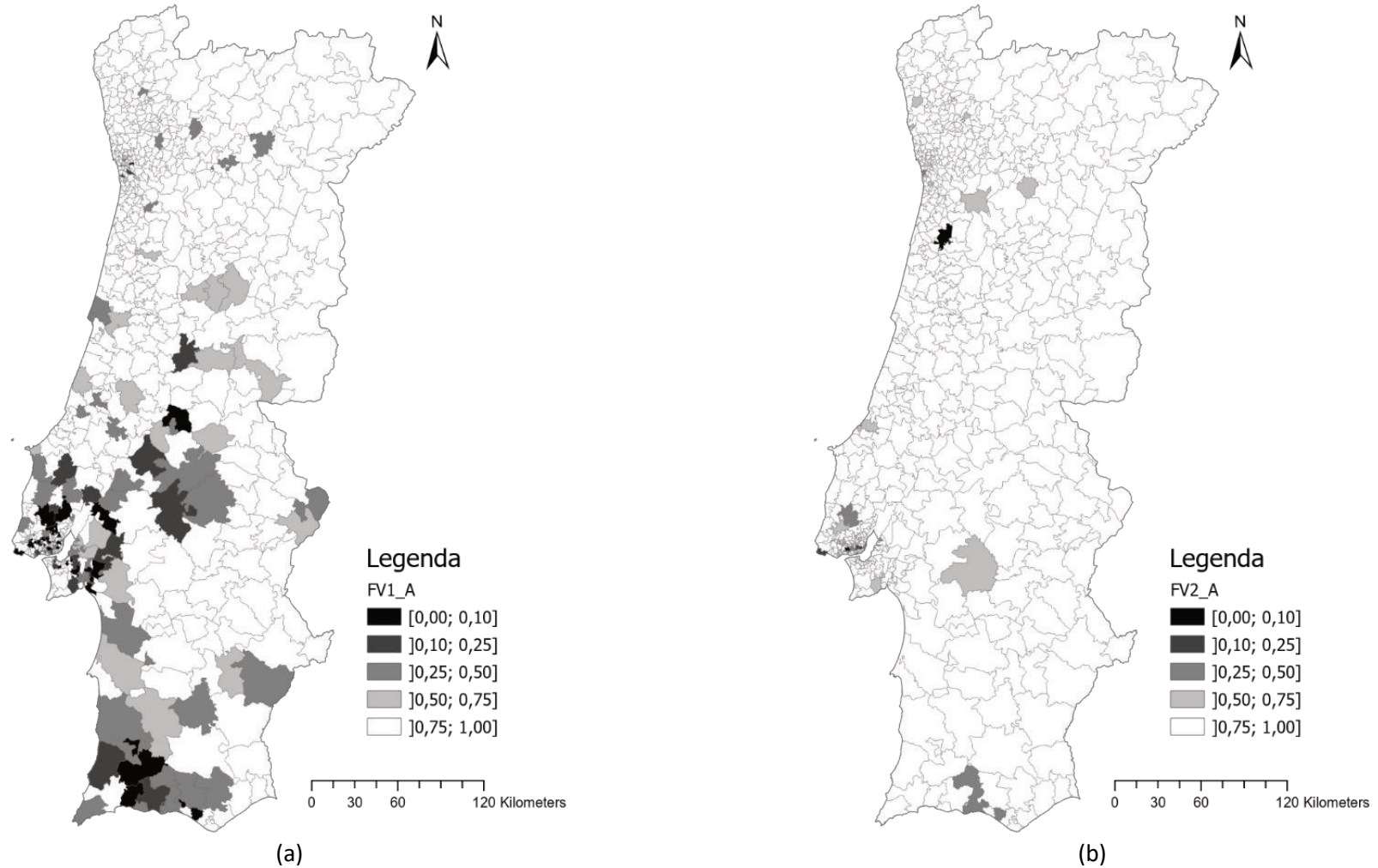
<sup>39</sup> Foram usadas duas fontes de dados (*vide* capítulo 2), sendo que, em 2022: (a) uma permanece inalterada, fornecendo os dados recolhidos em 2019 e (b) outra tem dados atualizados, dos quais não constam a UCSP Camarate. Esta situação sugere que a UCSP Camarate deveria estar em situação de transição em 2019, daí não possuir qualquer médico de família.

deslocação da população que servem, dos quais 15 pertencem à região do Alentejo, 7 à região Centro, 2 à região do Algarve, 2 à região Norte e 1 à região LVT (*vide* as áreas de influência destacadas a preto).

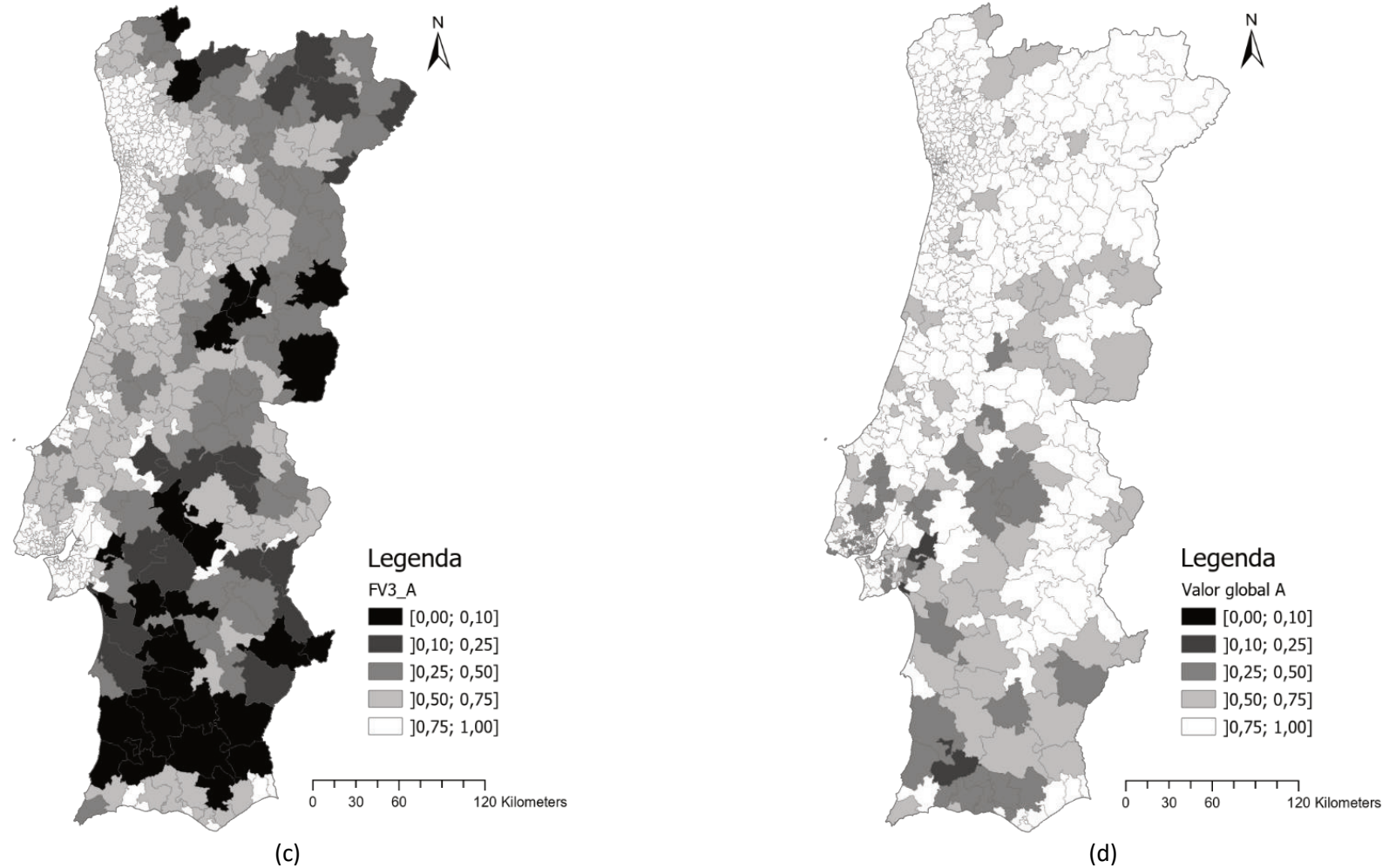
Note-se que grande parte dos inquiridos penalizou bastante as grandes distâncias, havendo muita diferença de valor entre curtas distâncias (5 minutos) para distâncias mais longas, como 30 minutos. Por este motivo, o mapa apresenta cores mais escuras. Apenas as áreas de influência dos equipamentos associados a distâncias inferiores a 12 minutos estão representadas pela cor branca. A cinzento claro estão realçadas as áreas de influência dos equipamentos associadas a tempos de deslocação entre 12 e 18 minutos.

Considerando os valores parciais obtidos e os pesos encontrados para os critérios, determinou-se a pontuação global de cada equipamento de CSP, Figura 4.8(d). Os equipamentos com as pontuações mais baixas, 0,2 e 0,24 valores, são a UCSP Monchique e a UCSP Praça da República, respetivamente. Ambas têm pontuação nula no critério com maior peso (percentagem de utentes com MF) e estão associadas a tempos de deslocação entre 25 e 30 minutos, o que faz com que as suas pontuações globais sejam bastante diminutas, indicativas de necessidade de intervenção. Destaca-se ainda que dos 69 equipamentos de CSP com pontuação inferior a 0,5, 49 são da região LVT (71%), 10 da região do Alentejo e 5 do Algarve.

**Figura 4.8** Representação espacial dos valores parciais nos critérios: (a) *Utentes com MF atribuído (%)*; (b) *Enfermeiros por 10mil UP*; e (c) *Tempo de deslocação*; assim como dos valores globais (d) dos equipamentos de CSP, considerando o perfil de valorização com maior percentagem de inquiridos.



**Figura 4.8 (cont.)** Representação espacial dos valores parciais nos critérios: (a) *Utentes com MF atribuído (%)*; (b) *Enfermeiros por 10mil UP*; e (c) *Tempo de deslocação*; assim como dos valores globais (d) dos equipamentos de CSP, considerando o perfil de valorização com maior percentagem de inquiridos.



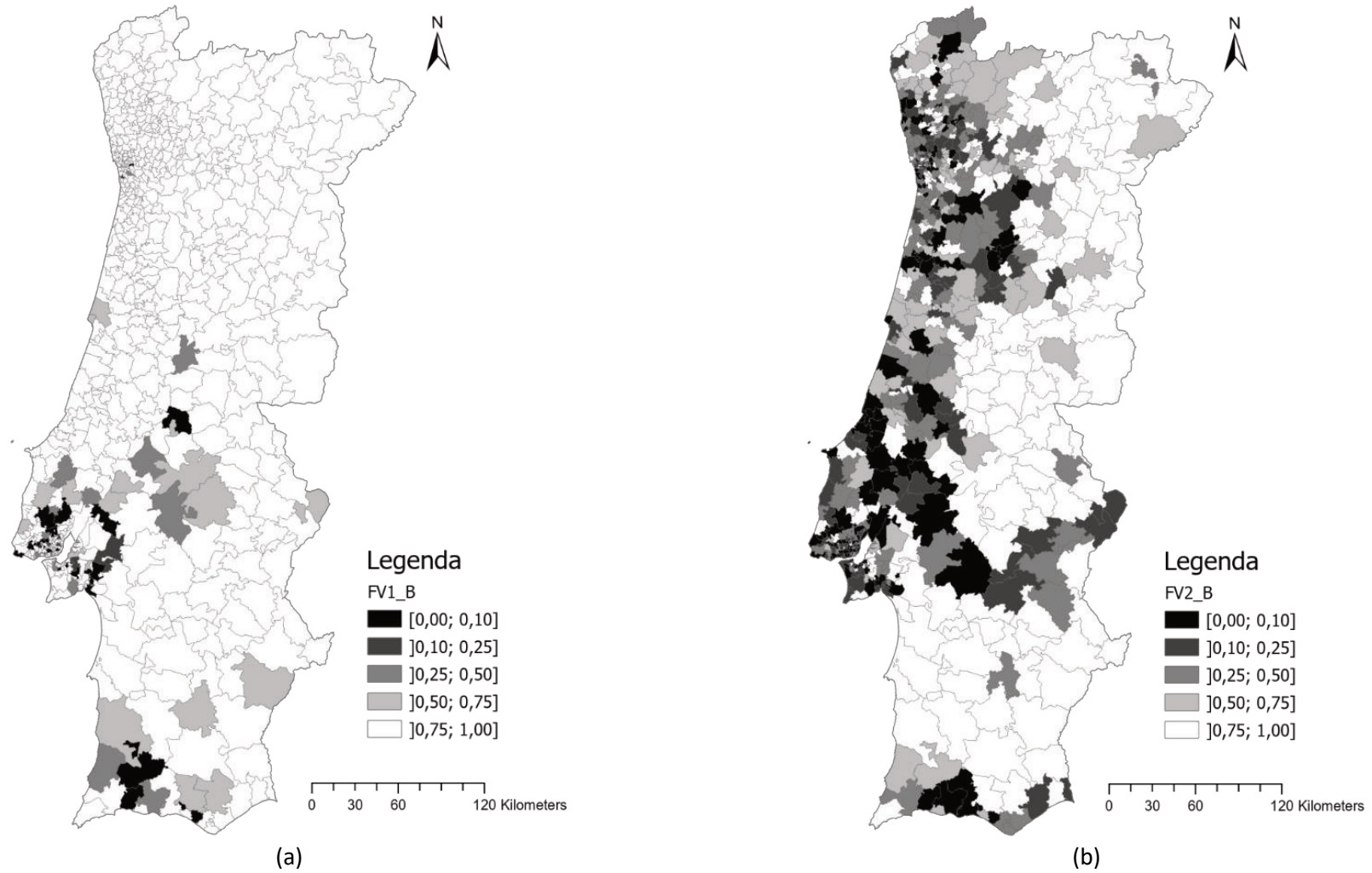
De forma similar, representaram-se espacialmente os valores parciais e globais dos equipamentos de saúde, com base no segundo perfil de valorização que reúne maior número de peritos (B) – *vide* Figura 4.9. As principais diferenças residem na representação espacial dos valores parciais dos equipamentos de CSP nos critérios *Enfermeiros por 10mil UP* e *Tempo de deslocação*:

- A passagem de 2 para 4 enfermeiros por 10mil UP foi pouco valorizada (*vide* na Figura 4.7(b) a função de valor representada a cinzento), pelo que todos os equipamentos de CSP com menos 4 enfermeiros por 10 mil UP estão representados a preto – 136 equipamentos de CSP. Apenas os equipamentos com um rácio superior a 5,1 enfermeiros por 10 mil UP estão apresentados a branco, correspondentes a 227 áreas de influência.
- A passagem de 30 para 5 minutos de deslocação foi pouco valorizada (*vide* na Figura 4.7(b) a função de valor representada a azul), pelo que as pontuações dos equipamentos associadas a tempos neste intervalo são relativamente próximas e altas. Apenas as áreas de influência dos equipamentos de CSP associados a tempos de deslocação superiores a 30 minutos, ficaram destacados a cores mais escuras.

Por fim, é de salientar o efeito do peso do critério na representação espacial dos valores globais. Tendo por base o perfil de valorização com maior número de peritos (A) - Figura 4.8 -, a representação espacial dos valores globais assemelha-se à representação espacial dos valores parciais do critério considerados mais importante – *Porcentagem de utentes com MF*. As diferenças residem em algumas áreas de influência de equipamentos com valores muito baixos nos restantes critérios.

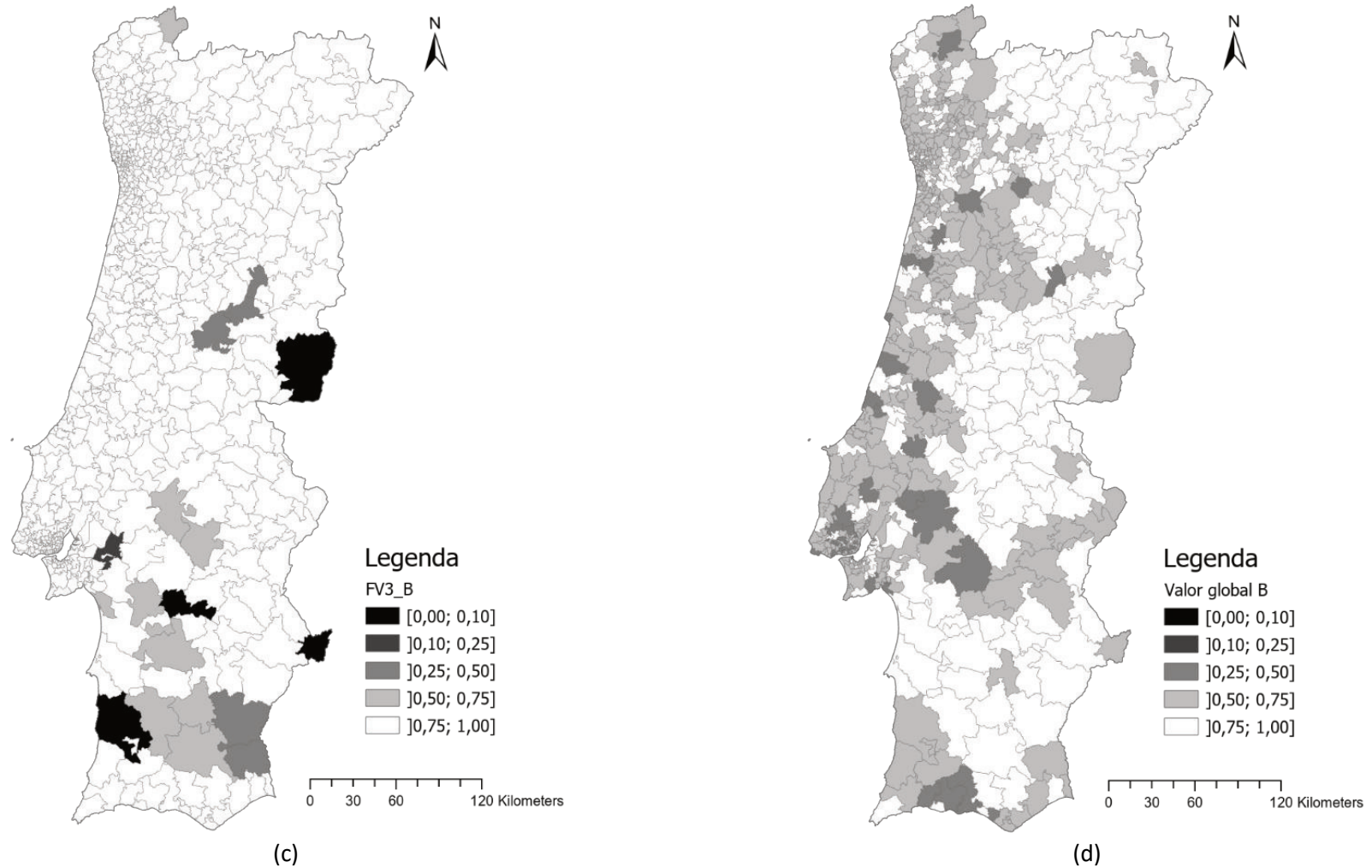
Seguindo a mesma lógica, considerando o segundo perfil de valorização com maior número de peritos - Figura 4.9 -, a representação espacial dos valores globais assemelha-se mais à dos valores parciais no critério *Enfermeiros por 10 mil utentes*, critério com maior coeficiente de ponderação.

**Figura 4.9** Representação espacial dos valores parciais nos critérios: (a) *Utentes com MF atribuído (%)*; (b) *Enfermeiros por 10mil UP*; e (c) *Tempo de deslocação*; assim como dos valores globais (d) dos equipamentos de CSP, considerando o perfil de valorização com maior percentagem de inquiridos.





**Figura 4.9. (cont.)** Representação espacial dos valores parciais nos critérios: (a) *Utentes com MF atribuído (%)*; (b) *Enfermeiros por 10mil UP*; e (c) *Tempo de deslocação*; assim como dos valores globais (d) dos equipamentos de CSP, considerando o perfil de valorização com maior percentagem de inquiridos.



### **Análise estatística**

Realizaram-se, ainda, análises não paramétricas de Kruskal-Wallis<sup>40</sup> com o objetivo de compreender se os resultados gerados (pesos e funções de valor dos critérios) são explicados por determinadas variáveis independentes, como a ocupação profissional, grupo etário e o contexto socioeconómico em que se insere o perito. Os dados revelaram apenas uma relação estatisticamente significativa entre:

- A ocupação profissional dos peritos e os pesos dos critérios *percentagem de utentes com MF atribuído* (valor de p: 0,07) e *enfermeiros por 10 mil UP* (valor de p: 0,006) a um nível de significância de 10%:

- Peso do critério *percentagem de utentes com MF atribuído*: a diferença é estatisticamente significativa entre enfermeiros e médicos (valor de p: 0,087)
- Peso do critério *enfermeiros por 10mil UP*: a diferença é estatisticamente significativa entre médicos e enfermeiros (valor de p: 0,009) e entre médicos e académicos (valor de p: 0,087)

- A ocupação profissional dos peritos e o valor parcial de um equipamento de CSP com 90% dos utentes com MF atribuído, sendo que a diferença é estatisticamente significativa entre académicos e enfermeiros (valor de p: 0,033) e entre médicos e académicos (0,07) a um nível de significância de 10%;

Para as restantes variáveis independentes e resultados (pesos e valores parciais), os dados revelam que não há uma relação estatisticamente significativa.

---

<sup>40</sup> Não se realizou uma análise de variância (ANOVA), uma vez que as variáveis em estudo não possuem uma distribuição normal.



#### 4.4. Notas conclusivas

A metodologia aplicada assentou na articulação da nova variante do UTASTAR desenvolvida com um SIG, que constituiu uma inovação na literatura de gestão em saúde e permitiu avaliar o acesso espacial da população às unidades de prestação de CSP, de forma transparente e consistente. A aplicação da metodologia proposta no capítulo anterior, com base na recolha das preferências dos peritos nesta temática, ditou o carácter exploratório deste estudo. A incorporação do protocolo de perguntas numa plataforma *online* contribuiu para uma maior eficiência na recolha de preferências, dadas as características dos peritos (disponibilidade limitada e geograficamente dispersos) e o contexto pandémico, assegurando o anonimato dos participantes. O envolvimento de peritos geograficamente dispersos, pertencentes a categorias profissionais distintas, enquadrados em diferentes contextos socioeconómicos, contribuiu para a recolha e captação de uma diversidade de pontos de vista sobre um tema que está longe de ser consensual. Diferentes perceções sobre o tempo de deslocação aos CSP foram registadas, com alguns indivíduos a penalizar mais as maiores distâncias (por exemplo, 30 minutos de deslocação) em relação a outros. Apesar de muitos estudos internacionais e nacionais considerarem adequado um tempo de deslocação entre a população e os CSP de até 30 minutos, esta matéria é bastante divisiva e foi possível constatar isso na construção da função de valor correspondente, com base em diferentes perspetivas, que não apenas uma.

O modelo construído foi aplicado a um conjunto de 903 unidades de CSP. Em geral, as USF apresentaram-se mais atrativas que as UCSP em diferentes níveis de especificação (parcial e global). Em particular<sup>41</sup>, destacam-se as UCSP Monchique e a UCSP Praça da República, que possuem as pontuações globais mais baixas, 0,2 e 0,24 valores, respetivamente. Ambas têm pontuação nula no critério com maior peso (percentagem de utentes com MF) e estão associadas a tempos de deslocação entre 25 e 30 minutos, o que faz com que as suas pontuações globais sejam bastante diminutas, indicativas de necessidade de intervenção. Destaca-se ainda que dos 69 equipamentos de CSP com pontuação inferior a 0,5, 49 são da região LVT (71%), 10 da região do Alentejo e 5 do Algarve.

Embora o grupo de peritos envolvido neste exercício tenha sido formado por um conjunto heterogéneo de indivíduos, e tenha sido possível evidenciar a pluralidade de pontos de vista, tratou-se de uma amostra por conveniência. Este tipo de amostragem é bastante atrativo pela sua facilidade operacional e baixo custo, no entanto, tem a desvantagem de não se poder generalizar os resultados com rigor estatístico. Consequentemente, afigura-se desejável a

---

<sup>41</sup> Tendo por base o perfil de respostas com maior número de peritos (perfil A).

aplicação do exercício a uma amostra probabilística, por forma a evitar o viés introduzido pela consideração de amostras por conveniência, e a se tirar conclusões estatisticamente mais robustas relativamente às diferentes perspetivas e a sua relação com variáveis socioeconómicas. Além disso, importa compreender os fatores que influenciam as diferentes opiniões e pontos de vista dos peritos na valorização dos impactos e dos critérios (nomeadamente, no que concerne a ocupação profissional e o contexto socioeconómico). Para o efeito, sugere-se a realização de um processo de Delphi com duas ou mais rondas, para averiguar a estabilidade das respostas ao questionário, em momentos diferentes e por confrontação das respostas individuais com as do grupo, mantendo-se o anonimato dos intervenientes – como realizado no estudo de Lopes *et al.* (2018), ainda que para um contexto diferente. Ainda que torne o processo mais moroso, acredita-se que a sua implementação forneça informação relevante para compreender as razões dos diferentes pontos de vista dos participantes e se as eventuais mudanças de opinião são sistemáticas ou aleatórias.

Apesar das limitações mencionadas, o estudo contribui para a literatura por diferentes motivos. Numa perspetiva metodológica, propondo e ilustrando técnicas para: (i) concretizar as atividades envolvidas no processo de estruturação; (ii) recolher diferentes perceções e preferências dos peritos; e (iii) analisar estatisticamente as respostas dos inquiridos e resultados gerado. Do ponto de vista prático, recolheram-se preferências de 51 peritos geograficamente dispersos e com diferentes áreas de conhecimento, sobre as quais foi possível analisar a existência de diferentes padrões de resposta, através da determinação dos pesos dos critérios, bem como dos valores parciais e global do acesso associados a cada equipamento de CSP. Além disso, importa referir que apesar de se ter testado a aplicação da nova variante do método UTASTAR, desenhada no capítulo 3, a conjugação do método MAD com o SIG, aqui descrita, consiste também uma inovação no contexto português para efeitos de avaliação do acesso espacial da população aos equipamentos de saúde.

## Capítulo 5 Conclusões e investigação futura

### 5.1. Conclusões

Os cuidados de saúde primários (CSP) constituem a pedra basilar do sistema de saúde português, sendo considerados o primeiro nível de contacto dos indivíduos com o Serviço Nacional de Saúde (SNS). São responsáveis no SNS pelo acompanhamento do utente ao nível destes cuidados e pela sua referenciação para os cuidados especializados ou para a realização de meios complementares de diagnóstico e terapêutica. Por este motivo, é particularmente importante analisar o acesso a estes cuidados não só porque uma melhor organização e adequação dos cuidados pode ter um impacto positivo na saúde das populações, mas também porque as desigualdades a este nível se repercutem nos restantes níveis de cuidados de saúde (Furtado e Pereira, 2010). Esta importância é ainda mais crítica considerando o estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), sobre o perfil de saúde de Portugal (2017), em que a distribuição geográfica desigual dos equipamentos de saúde é apontada como um dos maiores obstáculos no acesso aos cuidados de saúde em Portugal (Simões et al., 2017).

No sentido de mitigar desigualdades, promover uma maior equidade e justiça social e, concomitantemente, obter melhores resultados em saúde, urge o desenvolvimento de ferramentas e métodos capazes de reconhecer as necessidades de intervenção ao nível das dimensões que condicionam o acesso.

Como definir o termo acesso? Que dimensões e critérios condicionam o acesso e que devem ser analisados? Que técnicas e métodos têm sido utilizados para avaliar o acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde? Como fazer essa avaliação, por forma a colmatar as fragilidades identificadas em estudos anteriores? Estas são questões que merecem um debate informado e alargado. Esta tese dá um contributo nesse sentido com uma tripla preocupação. Em primeiro lugar, ser pedagógica tentando revelar e sistematizar o que tem sido feito, ao longo do tempo, em termos de avaliação do acesso espacial da população aos equipamentos de cuidados de saúde. Em segundo lugar, propor e desenvolver técnicas e métodos que, de forma transparente e racional, consigam apoiar a avaliação do acesso, desde a identificação de critérios, operacionalização, à avaliação efetiva do acesso da população aos CSP, com base em informação subjetiva emitida por peritos. Finalmente, suscitar uma maior exigência social em

relação aos poderes políticos e à sua responsabilidade na utilização de ferramentas que apoiem o planeamento da rede de equipamentos de cuidados de saúde.

Esta tese começa por esclarecer o conceito de acesso que tem uma natureza multidimensional. Dada a inerente complexidade da temática, muito frequentemente, a abordagem dos estudos nesta área centra-se em duas dimensões: disponibilidade de recursos humanos em saúde (tipicamente, contemplando apenas os médicos de família) e proximidade da população aos CSP. No contexto português os estudos são ainda escassos e tipicamente circunscritos a um só município, como é o caso dos estudos de Costa (2011) e Ribeiro *et al.* (2015). Existem outros trabalhos que incidem sobre a totalidade do território português, como os estudos desenvolvidos pela Entidade Reguladora da Saúde (2009, 2016), que fazem uso de uma escala de análise pouco apropriada para efeitos de cálculos de distância entre a população e os equipamentos de CSP.

Neste sentido, esta tese procura, designadamente no capítulo 2, caracterizar com maior detalhe e rigor as unidades elementares da vertente de prestação de CSP em Portugal Continental, em termos de disponibilidade de RHS (médicos de família e enfermeiros) e proximidade da população. O estudo da proximidade, em particular, carece de uma reflexão mais profunda, pois depende de princípios de equidade e justiça social para definir o tempo-limite de deslocação, acima do qual não se considera adequado a população distar dos CSP. Além disso, para efeitos de caracterização dos equipamentos de CSP, que métricas usar para analisar a sua proximidade da população: média aritmética dos tempos de deslocação da população que servem, médias ponderadas ou percentis? Nesta tese, o capítulo 2 dedica-se a estas questões de caracterização da disponibilidade de RHS e proximidade da população aos equipamentos de CSP (USF e UCSP) de Portugal Continental. Para o cálculo da proximidade, teve-se por base o automóvel como meio de transporte entre os locais de procura – centróide geométrico das seções estatísticas – e os equipamentos de CSP. Foram usadas diferentes métricas para caracterizar os equipamentos de CSP em termos de tempo de deslocação, alargando a discussão sobre a melhor forma de abordar a proximidade da população aos CSP, sendo transversal a outras tipologias de cuidados de saúde. Adicionalmente, fez-se uso de procedimentos estatísticos, como análise de componentes principais e análise de *clusters*, para analisar o comportamento espacial das unidades prestadoras de CSP. Os resultados identificaram as regiões e as unidades de CSP mais críticas em Portugal Continental, à luz dos intervalos de referência (embora não consensuais) em termos de proximidade e disponibilidade.

Pese embora esta caracterização seja um ponto de partida para aferir as desigualdades no país, esta análise só é possível em termos unidimensionais, não havendo uma medida conjunta válida que combine as duas dimensões (disponibilidade e proximidade). Vários estudos emergiram neste sentido de construção de um índice de acesso espacial que englobasse estas dimensões, destacando-se os baseados no modelo gravitacional. Apesar destes métodos serem bastante replicados na literatura, os resultados devem ser analisados com prudência. Em primeiro lugar, há uma confusão entre os termos impacto e valor. O índice proposto por estes métodos é baseado numa combinação de impactos, assumindo-se, assim, que cada unidade de impacto tem o mesmo valor, o que pode não corresponder à verdade. Se assim fosse, a diferença entre estar a 20 e 30 minutos de distância de um equipamento de CSP seria a mesma que entre 30 e 40 minutos. Há custos de deslocação, de oportunidade, entre outros, que fazem com que a valorização do tempo de deslocação não seja linear. Mais recentemente, foram surgindo novas versões deste tipo de métodos, que incorporam na sua formulação funções (contínuas ou discretas) de impedância à distância que fazem justamente corresponder uma pontuação a cada tempo de deslocação (seguindo uma forma não linear), de forma a penalizar mais as maiores distâncias. No entanto, desconhece-se a base teórica que deu origem a essas funções e nenhuma está validada pela comunidade científica. Relativamente à disponibilidade de RHS, não se encontrou nenhuma conversão de impacto (número de médicos, por exemplo) em valor, assumindo-se assim que cada médico a mais num determinado equipamento de CSP tem o mesmo valor, o que é um forte pressuposto. Neste seguimento, procurou-se fazer face às fragilidades encontradas nos métodos frequentemente utilizados para este fim, ao propor e desenhar a articulação conjunta de um método multicritério de apoio à decisão com um SIG (capítulo 3). Esta articulação tem sido recomendada em estudos teóricos para efeitos de avaliação do acesso da população aos CSP (Malczewski, 2010), mas a sua concretização na prática é escassa (Alzouby et al., 2019; Zucca et al., 2008), não se tendo identificado nenhuma aplicação no contexto português para esta finalidade. O método multicritério de apoio à decisão proposto teve por base o contexto pandémico que se vivenciou durante o período da tese e as características dos inquiridos (peritos) a envolver no processo para recolha de preferências e perspetivas que servirão de base para a valorização dos impactos e criação de um índice de acesso global. De entre os inquiridos destacam-se os médicos e os enfermeiros, isto é, profissionais na linha da frente no combate à COVID-19 e, concomitantemente, com disponibilidade reduzida. Em particular, desenhou-se uma nova variante do método UTASTAR, que através de uma abordagem *top-down*, solicita um número reduzido de preferências (informação subjetiva) comparativamente a outros métodos multicritério – diminuindo o tempo exigido para responder às questões

colocadas - sem comprometer o rigor e a qualidade dos resultados a gerar. Em termos técnicos, a nova variante proposta nesta tese distancia-se da versão original pelo facto de: (a) incluir no modelo informação cardinal (isto é, intensidade da preferência) entre pares de alternativas de comparação fornecida pelos peritos; e (b) integrar um mecanismo para determinar os pesos dos critérios de forma mais robusta. Considera-se, assim, que os resultados deste método refletem mais fielmente as preferências e perspetivas dos peritos comparativamente à formulação original.

Para validar a metodologia proposta, procedeu-se à sua aplicação para avaliar o acesso espacial da população portuguesa aos equipamentos de CSP (capítulo 4). Note-se que esta avaliação cria um índice ou valor global de acesso para cada: (a) unidade territorial onde se encontra a população ou (b) equipamento de CSP. Uma vez que em termos de políticas públicas, as linhas de ação são delineadas para atuar ao nível dos equipamentos e dos seus recursos, e não ao nível da população, optou-se por criar um índice de acesso espacial para cada equipamento de CSP, por forma a se identificar as necessidades interventivas. Deste modo, o protocolo de perguntas seguiu essa lógica e foi incorporado numa plataforma *online*, para que os inquiridos pudessem emitir as suas perspetivas e preferências nesta matéria. O envolvimento de peritos geograficamente dispersos, pertencentes a categorias profissionais distintas, enquadrados em diferentes contextos socioeconómicos, contribuiu para a recolha e captação de uma diversidade de pontos de vista sobre um tema que está longe de ser consensual. Em particular, diferentes perceções sobre o tempo de deslocação aos CSP foram registadas, com alguns peritos a penalizar mais as maiores distâncias (por exemplo, 30 minutos de deslocação) em relação a outros. De entre os critérios considerados (*percentagem de utentes com MF atribuído, enfermeiros por 10 mil UP e tempo de deslocação*) a maioria atribuiu maior importância ao critério *Percentagem de utentes com MF* (com o peso 53%), seguida do *tempo de deslocação* com o peso 28% e do critério relativo ao rácio de *enfermeiros por utentes ponderados* (19%). No entanto, importa realçar um segundo perfil de respostas que atribui maior peso ao critério referente aos enfermeiros, seguido do tempo de deslocação e do critério relativo à percentagem de utentes com MF.

Com base nas respostas dadas, foi possível identificar e visualizar as unidades prestadoras de CSP que requerem maior atenção, em termos globais e em termos desagregados, ao nível de cada critério. Em termos globais, os equipamentos com as pontuações mais baixas são a UCSP Monchique e a UCSP Praça da República. Ambas têm pontuação nula no critério com maior peso (*percentagem de utentes com MF*) e estão associadas a tempos de deslocação entre 25 e 30 minutos, conduzindo a pontuações globais muito baixas (entre 0,2 e 0,24, numa escala de 0

a 1) e identificativas de necessidade de intervenção. Importa ainda ressaltar que dos 69 equipamentos de CSP com pontuação inferior a 0,5, 49 são da região LVT (71%), 10 da região do Alentejo e 5 do Algarve (*vide* Tabela A.2 para mais detalhes).

Os resultados, porém, devem ser interpretados com prudência, pois embora tenha envolvido um grupo de peritos bastante heterogêneo, tratou-se de uma amostra por conveniência, não se podendo generalizar os resultados com rigor estatístico. Não obstante, a aplicação realizada permitiu evidenciar as potencialidades e as mais-valias da metodologia proposta, que pode ser adaptada e aplicada em outros contextos.

## 5.2. Principais contribuições

Esta tese procurou contribuir para a literatura na área da saúde, ao propor ferramentas e métodos capazes de responder aos desafios inerentes à avaliação do acesso espacial da população aos CSP, desde a definição de métricas, sua recolha e operacionalização, ao desenvolvimento de um método multicritério de apoio à decisão e sua aplicação no contexto português. Destaca-se, em particular, o carácter inovador do método multicritério de apoio à decisão desenvolvido (nova variante do método UTASTAR), ampliando o conhecimento teórico nesta área (análise de decisão). Importa ainda ressaltar a transversalidade do método proposto que pode ser adaptado e aplicado a outros contextos e setores. Considerando que a conjugação de um método multicritério de apoio à decisão com um sistema de informação geográfica tem sido recomendada pela literatura para a avaliação do acesso da população aos equipamentos de cuidados de saúde (Malczewski, 2010), a presente tese servirá, seguramente, como base de trabalho para quem pretende implementar um sistema deste tipo e, também, para quem pretender continuar com investigação nesta área.

Por último, este estudo contribuiu com publicações científicas, referenciadas no início deste documento, estando em preparação outra que será submetida a breve trecho.

## 5.3. Investigação Futura

Esta seção apresenta algumas oportunidades de investigação futura que foram identificadas no desenvolvimento desta tese. Estas oportunidades encontram-se abaixo explanadas e estão organizadas em três linhas de investigação: (i) melhorar os modelos desenvolvidos por forma a explorar a integração de alguns aspetos relevantes para efeitos da avaliação do acesso; (ii) adaptar e aplicar o modelo a outras tipologias de cuidados de saúde em cooperação com decisores políticos, peritos e outras partes interessadas; (iii) construir um sistema de apoio à decisão de forma integrada para apoiar o planeamento da rede de CSP na prática.

### **Sugestões de melhoria dos modelos/ferramentas desenvolvidos**

Numa primeira instância, considera-se relevante melhorar os modelos/ferramentas adotados nesta tese, através da exploração dos seguintes aspetos:

- Melhoria do cálculo de distâncias físicas ou tempos de deslocação entre a população e os locais de oferta de cuidados de saúde;
- Investigar o papel da tele saúde na provisão de cuidados de saúde e o seu impacto em termos de acesso;
- Melhorar o modelo aplicado ao introduzir a componente não espacial do acesso da população aos cuidados de saúde;
- Explorar o desenvolvimento de abordagens para lidar com informação escassa, imprecisa ou incertezas;
- Explorar a alocação de recursos por forma a apoiar a seleção das ações (ou políticas públicas) mais custo-efetivas na melhoria do acesso da população aos cuidados de saúde.

O cálculo do tempo de deslocação (ou distâncias) entre os locais de procura (população) e os locais de oferta de cuidados de saúde é capital na avaliação do acesso. A este nível importa tecer algumas considerações sobre: (i) a representação do local de procura e (ii) o(s) meio(s) de deslocação associado(s). Conforme evidenciado no capítulo 2, a representação do local de procura (ponto) implica inevitavelmente perda de informação, seja pela determinação de centróides geométricos, seja pela delimitação das áreas urbanas ou edifícios residenciais. Em particular, no que concerne aos centróides geométricos, estas perdas são ainda mais expressivas para unidades espaciais que possuem áreas mais amplas, uma vez que se assume que a totalidade da população se concentra nos respetivos centros, o que pode estar muito longe da verdade e enviesar cálculos de distâncias, não discriminando os indivíduos residentes em zonas urbanas de indivíduos provenientes de zonas mais remotas e com menos acessos. Neste trabalho fez-se uso de centróides geométricos aplicados às seções estatísticas de Portugal Continental para representar os locais de procura, por se considerar que esta opção seria um adequado compromisso entre rigor (pelo nível de desagregação da escala) e complexidade (pela quantidade de dados em análise). De facto, a consideração da unidade territorial mais elementar, subseção estatística, traduzir-se-ia numa quantidade assinalável de dados que pode ser bastante custo proibitiva (por exemplo, pela complexidade computacional e pela qualidade do processador do computador em uso). Não obstante, considera-se que a realização dos cálculos com base nos centróides geométricos de uma unidade territorial mais



elementar, iria contribuir para uma melhor aproximação da realidade. Relativamente ao meio de transporte para o cálculo destas distâncias, optou-se pelo automóvel, no entanto é de salientar o papel dos transportes públicos no acesso da população aos equipamentos de saúde que não foram contemplados neste trabalho. Esta consideração assume particular relevância em indivíduos de certas faixas etárias e de segmentos socialmente mais vulneráveis, que têm maior predisposição para os utilizar. Por outro lado, algumas localidades geográficas pela sua ruralidade e isolamento devem/têm abordagens dirigidas. Iniciativas como transportes dedicados ou unidades móveis diminuem as distâncias, não comprometendo a qualidade dos cuidados prestados. Afigura-se, assim, indispensável a análise e estudo do sistema de transporte do território para que se encontrem soluções que contribuam para uma articulação mais eficiente entre o sistema de transporte, o sistema de saúde e as necessidades da população.

Sugere-se, também, o estudo do impacto da tele saúde na transposição de barreiras geográficas aos cuidados de saúde. A iliteracia digital de grande parte da população portuguesa e a cultura de interação médico-doente, em particular, são alguns dos fatores que têm comprometido a sua utilização mais ampla. Não obstante, e atendendo ao contexto pandémico, que redefiniu e, de certa forma, obrigou a uma certa normalização de novas formas de interação, urge tirar partido dessa aprendizagem, maximizando a sua utilidade de complementaridade à oferta física de cuidados de saúde. Esta análise poderia abranger também o exercício de outras categorias profissionais que não foram abordadas neste trabalho, como a psicologia.

Adicionalmente, e considerando o carácter multidimensional do acesso, importa alargar o estudo de forma a contemplar a componente não espacial do acesso. Neste âmbito destaca-se a análise da adequabilidade dos serviços prestados (tempo de espera por consulta, horário de funcionamento, entre outros) e da qualidade da informação disponibilizada aos indivíduos por parte do sistema de prestação de cuidados de saúde (p.ex. campanhas de prevenção), que deve ser ajustada aos diferentes níveis de literacia da população. Além disso, o estudo do acesso da população aos CSP, beneficiaria de uma análise mais ampla, considerando igualmente os equipamentos privados prestadores desta tipologia de cuidados.

No que diz respeito ao método multicritério de apoio à decisão construído, importa explorar a integração de uma análise de robustez. Os contextos de tomada de decisão envolvem, muitas vezes, informação escassa, imprecisa ou incerta, pelo que se reveste da maior importância o estudo destes aspetos e suas consequências em termos de elaboração de recomendações.

O presente trabalho permitiu fazer um diagnóstico situacional, identificando necessidades para ações corretivas e oportunidades de melhoria em diferentes níveis de especificação. No

entanto, este diagnóstico deve ser igualmente realizado à luz do declínio demográfico e progressivo envelhecimento populacional que se deverão agravar nas próximas décadas, como resultado da estrutura etária da população, de baixos índices sintéticos de fecundidade e da emigração dos grupos etários mais jovens, conforme referido no estudo Castro et al. (2015). O diagnóstico prospetivo permite assim perceber para onde vamos se nada for feito, isto é, mantendo a rede de CSP atual. A análise cuidada aos dois tipos de diagnóstico poderá servir de base para o delineamento de linhas de ação mitigadoras de iniquidades (p.ex. construção e/ou encerramento de equipamentos, apoios sociais, transportes dedicados, entre outros) e responsivas aos desafios sociais que se adivinham. O delineamento destas linhas de ação e políticas estratégicas não é uma tarefa simples, sendo essencial conjugar e debater diferentes princípios de equidade e justiça social. Assim, questões mais subjetivas alusivas à proximidade adequada para segmentos etários e socioeconómicos distintos, a hipótese de encerrar (ou não) unidades de pequena dimensão para tirar proveito de economias de escala, entre outros, são exemplos de aspetos que merecem um debate alargado a montante da elaboração de linhas de ação.

Neste âmbito sugere-se, ainda, o estudo de uma ferramenta capaz de selecionar o conjunto de ações com maior potencial para melhorar o acesso da população aos CSP, tendo em conta os recursos disponíveis. As análises custo-efetividade, custo-utilidade e custo-benefício são abordagens comumente usadas, pese embora o facto de tanto os custos como os benefícios nestas abordagens terem de ser expressos em unidades monetárias, o que pode dificultar a tarefa de medir benefícios sociais. O recurso à análise multicritério para alocação de recursos constitui uma alternativa, pois permite priorizar ações considerando os benefícios resultantes (em diferentes critérios) e os recursos disponíveis, tendo por base uma abordagem de otimização. Existem vários *software* no mercado que têm como objetivo apoiar a escolha das ações mais custo-efetivas, tais como o PROBE, o Logical Decisions Portfolio e o Expert Choice Resource Aligner (Lourenço et al., 2012), e que podem servir de base para esta análise em trabalhos futuros.

### **Adaptar e aplicar o modelo a outras tipologias de cuidados de saúde**

Como segunda linha de investigação, sugere-se a adaptação e aplicação dos modelos/ferramentas construídos nesta tese em outras tipologias de cuidados de saúde, como os cuidados hospitalares, pela introdução de unidades não equivalentes e com diferentes especificidades. Conforme referido no capítulo 3, o envolvimento de decisores políticos e outras partes interessadas é essencial para se debater e validar os critérios relevantes no contexto e sobre os quais se devem recolher preferências (em que os princípios de equidade e

justiça social estão implícitos) para avaliar o acesso da população a esses equipamentos de saúde. Com base nesta informação subjetiva, poder-se-ia usar o modelo multicritério de apoio à decisão construído nesta tese para gerar as pontuações globais e parciais do acesso, e o SIG para representar espacialmente esses resultados.

### **Construir um sistema de apoio à decisão para apoiar decisores políticos reais**

Na terceira linha de investigação, considera-se relevante a construção de um sistema de apoio à decisão para apoiar decisores políticos em contexto real. Para o efeito, sugere-se a integração do modelo desenvolvido nesta tese e de um sistema de informação geográfica (SIG), num mesmo sistema. Para facilitar a sua utilização, recomenda-se que este sistema tenha uma interface amigável e passível de atualizações periódicas, de forma a promover um apoio efetivo à decisão em contexto real. Informações relativas à re(organização) da rede de cuidados de saúde, incluindo, localização e cobertura dos equipamentos, alocação e realocação de recursos e respetivos custos, recolha de preferências, são exemplos de dados de entrada que podem e devem ser atualizados.

Recorde-se que nesta tese, o SIG foi usado para efeitos de: (i) cálculo de distância entre a população e os equipamentos de CSP e (ii) visualização e interpretação das características (impactos) das unidades de CSP e dos resultados gerados (valores parciais e globais) pela aplicação do modelo multicritério de apoio à decisão desenvolvido. O planeamento da rede de equipamentos de cuidados saúde beneficiaria, assim, da criação de um sistema abrangente que permitisse de forma intuitiva, consistente e transparente tirar partido das mais-valias da interação do SIG com o modelo multicritério de apoio à decisão.

Apesar das limitações do trabalho desenvolvido e da multiplicidade de oportunidades de trabalho futuro, considera-se que esta tese contribui positivamente para a literatura. Foram propostas técnicas e modelos de mensuração e avaliação do acesso espacial da população aos equipamentos de CSP, que não foram abordadas em outros estudos, e que podem apoiar decisores políticos na tomada de decisões mais informadas. Adicionalmente, importa referir que apesar do modelo multicritério de apoio à decisão ter sido construído com o intuito de apoiar a avaliação do acesso espacial, o método pode ser adaptado e aplicado a outros contextos.



## Referências

- ACSS. (2017). Bilhete de identidade dos indicadores dos cuidados de saúde primários para o ano de 2017. Acedido em outubro de 2019. Disponível na Internet via URL: [www.acss.min-saude.pt](http://www.acss.min-saude.pt).
- ACSS - BD NCSP. (2019). Coordenação Nacional Reforma SNS – CSP. Equipas Saúde Familiar – Inscritos por MF. Acedido em outubro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZjY1MTJjNDctOWZkYS00NmUOLTkyYmMtNjUONzQ3YWVmYzJlIiwidCI6IjlyYzg0NjA4LWYwMWQtdNDZjNS04MDI0LTZyY2M5NjJlNjY1MSIsImMiOiJh9>.
- Allied Health Professions Federation. (2019). UK allied health professions public health strategic framework 2019- 2024. Acedido em dezembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <http://www.ahpf.org.uk/>.
- Almeida, A. R. (2019). *Modelo geográfico de suporte à localização de estabelecimentos comerciais de proximidade*. Dissertação de mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento, Universidade de Lisboa.
- Alzouby, A. M., Nusair, A. A., e Taha, L. M. (2019). GIS based Multi Criteria Decision Analysis for analyzing accessibility of the disabled in the Greater Irbid Municipality Area, Irbid, Jordan. *Alexandria Engineering Journal*, 58(2), 689–698. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.05.015>
- Andersen, R. M. (1995). Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter? *Journal of Health Social Behavior*, 36, 1–10.
- Antunes, M., Ramos, L. M., Lourenço, O., et al. (2020). Acesso aos cuidados de saúde em Portugal no rescaldo da crise. Nem tudo é dinheiro? *Cadernos de Saúde Pública*, 36(2), e00248418. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00248418>
- Assembleia da República. (1979). Lei n.º 56/79: Lei do Serviço Nacional de Saúde. *Diário da República, Série I-*, 2357–2363.
- Assembleia da República. (1990). Lei n.º 48/1990: Lei de Bases da Saúde. *Diário da República, Série I-*, 3452–3459.
- Bana e Costa, C.A. e Vansnick, J.-C. (2008). A critical analysis of the eigenvalue method used to derive priorities in AHP. *European Journal of Operational Research*, 187(3), 1422–1428. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.09.022>
- Bana e Costa, C. A. e Beinatt, E. (2005). *Model-structuring in public decision-aiding. Working Paper LSE OR* (Vol. 05.79-Lo).
- Bana e Costa, C. A., De Corte, J.-M., e Vansnick, J.-C. (2005). On the Mathematical Foundation of MACBETH. Em *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (pp. 409–437). New York, NY: Springer New York. [https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5\\_10](https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_10)

- Bana e Costa, C. A., da Costa-Lobo, M. L., Ramos, I. A., et al. (2002). Multicriteria Approach for Strategic Town Planning. Em Bouyssou, D., Jacquet-Lagrèze, E., Perny, P., Słowiński, R., Vanderpooten, D., et al. (Eds.), *Aiding Decisions with Multiple Criteria. International Series in Operations Research & Management Science* (pp. 429–456). [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0843-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0843-4_19)
- Bana e Costa, C. A., De Corte, J., e Vansnick, J. (2005). On the Mathematical Foundation of MACBETH. Em *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer New York. [https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5\\_10](https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_10)
- Bana e Costa, C. A., Lourenço, J. C., Chagas, M. P., et al. (2008). Development of reusable bid evaluation models for the Portuguese Electric Transmission Company. *Decision Analysis*, 5, 22–42.
- Belton, V. e Stewart, T. J. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Springer New York, NY. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>
- Biscaia, A., Martins, J. N., Carreira, M., et al. (2008). *Cuidados de saúde primários em Portugal: reformar para novos sucessos (2ª)*. Lisboa: Padrões Culturais Editora.
- Blumenthal, A. L. (1977). *The Process of Cognition*. Prentice-Hall.
- Campos, A. C. e Simões, J. (2011). *O Percurso da Saúde: Portugal na Europa*. Coimbra: Almedina.
- Campos, A. C. e Simões, J. (2014). *40 Anos de Abril na Saúde*. Olhares sobre a saúde. Coimbra: Almedina.
- Castro, E. A., Martins, J. M., e Silva, C. J. (2015). *A demografia eo país: previsões cristalinas sem bola de cristal* (junho de 2). Lisboa: Gradiva.
- Charnes, A., Cooper, W. W., e Ferguson, R. O. (1955). Optimal estimation of executive compensation by linear programming. *Management Science*, 1(2), 138–151.
- Comissão Europeia. (2017). Pilar Europeu dos Direitos Sociais. <https://doi.org/doi:10.2792/239183>
- Costa, C. (2011). *Localização óptima do futuro Hospital de Sintra: aplicação de modelos de location-allocation no planeamento de cuidados de saúde*. Dissertação de mestrado, Lisboa, Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação, Universidade Nova de Lisboa.
- Cyril, A., Mulangi, R., e George, V. (2019). Performance optimization of public transport using integrated AHP–GP methodology. *Urban Rail Transit*, 5(2), 133–144. <https://doi.org/10.1007/s40864-019-0103-2>
- Dai, D. J. (2010). Black residential segregation, disparities in spatial access to health care facilities, and late-stage breast cancer diagnosis in metropolitan Detroit. *Health & Place*, 16, 1038–1052. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.06.012>
- Dai, D. e Wang, F. (2011). Geographic disparities in accessibility to food stores in southwest Mississippi. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38, 659–677.
- DGAL. (2022). *Acompanhamento do processo de descentralização - Execução do 4º trimestre de 2021*.
- DGS e MS. (2015). Plano Nacional de Saúde - revisão e extensão a 2020. Acedido em maio de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://www.dgs.pt/em-destaque/plano-nacional->

de-saude-revisao-e-extensao-a-2020-aprovada-pelo-governo.aspx.

- Duleba, S. (2020). Introduction and comparative analysis of the multi-level parsimonious AHP methodology in a public transport development decision problem. *Journal of the Operational Research Society*, 73(2), 230–243. <https://doi.org/10.1080/01605682.2020.1824553>
- ERS (2009). Estudo do acesso aos cuidados de saúde primários do SNS. Acedido em setembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://www.ers.pt/>.
- ERS (2016). Estudo sobre as USF e as UCSP. Acedido em setembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://www.ers.pt/>.
- ESRI (2015). Two-step floating catchment. Acedido em dezembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=4fe25317dd9c45c1ba5100680991f22f>.
- Furtado, C. e Pereira, J. (2010). *Equidade e acesso aos cuidados de saúde*. Plano Nacional de Saúde 2011-16, Lisboa. Disponível em [www.acs.min-saude.pt/pns2011-2016/pns-construcao/analises-especializadas/](http://www.acs.min-saude.pt/pns2011-2016/pns-construcao/analises-especializadas/).
- Gao, F., Kihal, W., Souris, M., et al. (2016). Assessment of the spatial accessibility to health professionals at French census block level. *International Journal for Equity in Health*, 15(125), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0411-z>
- Greco, S., Mousseau, V., e Slowinski, R. (2008). Ordinal regression revisited: Multiple criteria ranking using a set of additive value functions. *European Journal of Operational Research*, 191, 416–436. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.08.013>
- Greco, S., Mousseau, V., e Słowiński, R. (2010). Multiple criteria sorting with a set of additive value functions. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1455–1470. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.05.021>
- Guagliardo M. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3>
- Guptill, S. C. (1975). The Spatial Availability of Physicians. Em *Proceedings of the Association of American Geographers* (Vol. 7, pp. 80–84).
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., et al. (2009). *Análise Multivariada de Dados* (6ª). Porto Alegre: Bookman.
- Havard, S., Deguen, S., Bodin, J., et al. (2008). A small-area index of socioeconomic deprivation to capture health inequalities in France. *Social Science and Medicine*, 67(12), 2007–2016.
- Jacquet-Lagrèze, E. e Siskos, Y. (2001). Preference disaggregation: 20 years of MCDA experience. *European Journal of Operational Research*, 130(2), 233–245. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00035-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00035-7)
- Joseph, E. e Bantock, P. (1982). Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas: a method and case study. *Social Science & Medicine*, 16, 85–90. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(82\)90428-2](https://doi.org/10.1016/0277-9536(82)90428-2)
- Karst, O. J. (1958). Linear curve fitting using least deviations. *Journal of the American Statistical Association*, 53, 118–132.

- Keeney, R. L. (1992). *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision making*. Harvard University Press, Cambridge.
- Keeney, R. e Raiffa, H. (1976). *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. New York: John Wiley & Sons.
- Kelly, C., Hulme, C., Farragher, T., et al. (2016). Are differences in travel time or distance to healthcare for adults in global north countries associated with an impact on health outcomes? A systematic review. *BMJ Open*, 6(11), e013059. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013059>
- Langford, M., Higgs, G., e Fry, R. (2016). Multi-modal two-step floating catchment area analysis of primary health care accessibility. *Health Place*, 38, 70–81.
- Levesque, J.-F., Harris, M. F., e Russel, G. (2013). Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations. *International Journal for Equity in Health*, 12(18). <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-18>
- Lopes, D. F., Bana e Costa, C. A., Oliveira, M. D., et al. (2014). Using MACBETH with the choquet integral fundamentals to model interdependencies between elementary concerns in the context of risk management. Em *ICORES 2014 - Proceedings of the 3rd International Conference on Operations Research and Enterprise Systems* (pp. 116–126). Angers, France: SCITEPRESS. <https://doi.org/10.5220/0004833701160126>
- Lopes, D. F., Castro, E. A., e Simões, J. A. (2018). *Saúde 2040: Planeamento de Médicos e Enfermeiros em Portugal*. Grupo Almedina.
- Lopes, D. F., Castro, E. A., e Simões, J. A. (2021). Planning the future health workforce. Em Fronteira, I., Dussault, G., Buchan, J. (Ed.), *Rethinking Human Resources for Health: on the edge of the post-modern era*. Grupo Almedina.
- Lopes, D. F., Marques, J. L., e Castro, E. A. (2021). A MCDA/GIS-based approach for evaluating accessibility to health facilities. Em *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 311–322). Springer, Cham.
- Lopes, D. F., Ramos, A. L., e Castro, E. A. (2021). The health workforce demand: A systematic literature review. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(1), 2431–2448. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.1.40842020>
- Lopes, H. S., Ribeiro, V., e Remoaldo, P. C. (2019). Spatial accessibility and social inclusion: the impact of Portugal's last health reform. *Geohealth*, 3(11), 356–368. <https://doi.org/10.1029/2018GH000165>
- Lourenço, J., Morton, A., e Bana e Costa, C. (2012). PROBE—A multicriteria decision support system for portfolio robustness evaluation. *Decision Support Systems*, 54, 534–550. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.08.001>
- Luo, W. e Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health & Place*, 15(4), 1100–1107.
- Luo, W. e Wang, F. (2003a). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30, 865–884. <https://doi.org/1068/b29120>
- Luo, W. e Wang, F. (2003b). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning*



- B: *Planning and Design*, 30, 865–884. <https://doi.org/10.1068/b29120>
- Luo, W. e Whippo, T. (2012). Variable catchment sizes for the two-step floating catchment area (2SFCA) method. *Health & Place*, 18, 789–795. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.04.002>
- Malczewski, J. (2010). Multiple Criteria Decision Analysis and Geographic Information Systems. Em Ehr Gott, M., Figueira, J., & Greco, S. (Eds.), *Trends in Multiple Criteria Decision Analysis* (pp. 409–442). Boston: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5904-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5904-1_13)
- Mao, L. e Nekorchuk, D. (2013). Measuring spatial accessibility to healthcare for populations with multiple transportation modes. *Health Place*, 24, 115–122.
- Marichal, J.-L. (2000). An axiomatic approach of the discrete Choquet integral as a tool to aggregate interacting criteria. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 8(6), 800–807.
- Marttunen, M., Lienert, J., e Belton, V. (2017). Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in Practice: A Literature Review of Method Combinations. *European Journal of Operational Research*, 263(1). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.041>
- Mayag, B., Grabisch, M., e Labreuche, C. (2011). A characterization of the 2-additive Choquet integral through cardinal information. *Fuzzy Sets and Systems*, 184, 84–105.
- McGrail, M. R. e Humphreys, J. S. (2009). Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method. *Applied Geography*, 29(4), 533–541. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.12.003>
- McNutt, D. R. (1981). GMENAC: its manpower forecasting framework. *American journal of public health*, 71(10), 1116–1124.
- Miller, G. A. (1956). The magic number seven plus or minus two: some limits on the capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97.
- Ministério da Saúde. (2007). Despacho n° 24101/2007. *D. R. de 22 de Outubro de 2007, 2ª Série N*, 30419.
- Ministério da Saúde. (2008). Decreto-Lei n° 28/2008. *D. R. de 22 de Fevereiro de 2008, 1ª Série*, 1182–1189.
- Mossialos, E., Wenzl, M., Osborn, R., et al. (2016). 2015 international profiles of health care systems. *The Commonwealth Fund*.
- Naylor, K. B., Tootoo, J., Yakusheva, O., et al. (2019). Geographic variation in spatial accessibility of U.S. healthcare providers. *PLoS One*, 14(4), e0215016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215016>
- Neves, A. R., Lourenço, J. C., e Leal, V. (2012). A multi-criteria approach to local energy planning - The case of Barreiro municipality. Em *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (pp. 313–320). Vilamoura, Algarve, Portugal: 1st International Conference on Operations Research and Enterprise Systems (ICORES), SciTePress.
- Ni, J., Liang, M., Lin, Y., et al. (2019). Multi-Mode Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) Method to measure the potential spatial accessibility of healthcare services. *International Journal of Geo-Information*, 8(236). <https://doi.org/10.3390/ijgi8050236>
- OECD/European Observatory on Health Systems and Policies. (2017). *Portugal: Perfil de Saúde*

- do País. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264285385-pt>
- Oliveira, M. (2010). Evolução da Oferta. Em Simões, Jorge (Ed.), *30 anos do serviço nacional de saúde* (pp. 271–296). Coimbra: Almedina.
- Oliveira, M. D., Lopes, D. F., e Bana e Costa, C. A. (2018). Improving occupational health and safety risk evaluation through decision analysis. *International Transactions in Operational Research*, 25, 375–403. <https://doi.org/10.1111/itor.12339>
- OMS. (2019). Cuidados de Saúde Primários. Acedido em novembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://www.who.int/world-health-day/world-health-day-2019/factsheets/details/primary-health-care>
- OMS e UNICEF. (1978). Declaração de Alma-Ata. Em *International Conference on primary Health Care*. Alma-Ata, Cazaquistão.
- Plantier, T., Carrão, H., e George, F. (2006). Infraestrutura Nacional para gestão espacial de dados de Saúde. *Revista Lusófona de Ciências e Tecnologias da Saúde*, 3(2), 139–144.
- PNHP. (2010). Health Care Systems - Four Basic Models. Acedido em julho de 2016. Disponível na Internet via URL: [http://www.pnhp.org/single\\_payer\\_resources/health\\_care\\_systems\\_four\\_basic\\_models.php](http://www.pnhp.org/single_payer_resources/health_care_systems_four_basic_models.php).
- Polzin, P., Borges, J., e Coelho, A. (2014). An extended kernel density two-step floating catchment area method to analyze access to health care. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41, 717–735. <https://doi.org/10.1068/b120050p>
- Polzin, P., Borges, J., e Coelho, A. (2016). A decision support method to identify target geographic markets for health care providers. *Papers in Regional Science*, 95(4), 843–864. <https://doi.org/10.1111/pirs.12167>
- Polzin, P., Borges, J., e Coelho, A. (2017). Applying an Extended Kernel Density 4-Step Floating Catchment Area method to identify priority districts to promote new publicly financed supply of gastroenterology exams. Em *Journal of Management and Sustainability* (Vol. 7, pp. 1–10). Canadian Center of Science and Education.
- Popiolek, N. e Thais, F. (2016). Multi-criteria analysis of innovation policies in favour of solar mobility in France by 2030. *Energy Policy*, 97, 202–219. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.07.036>
- Portal Autárquico. (2020). Transferência de competências - lista de municípios que assumem competências em 2019 e 2020. Acedido em janeiro de 2021. Disponível na Internet via URL: <http://www.portalautarquico.dgal.gov.pt/pt-PT/transferencia-de-competencias>.
- Portal da Transparência do Serviço Nacional de Saúde. (2022). Utentes Inscritos em Cuidados de Saúde Primários - Soma Total Utentes sem MdF atribuído. Acedido em agosto de 2022. Disponível na Internet via URL: <https://transparencia.sns.gov.pt/explore/embed/dataset/utentes-inscritos-em-cuidados-de-saude-primarios/analyze/?disjunctive.ars&disjunctive.aces&sort=periodo&q.timerange.periodo=periodo:%5B2015-11-01%5D&dataChart=eyJxdWVyaWVzIjpbeyJjaGFydHM>
- Rahman, A. S. e Rahman, A. (2020). Application of Principal Component Analysis and Cluster Analysis in Regional Flood Frequency Analysis: A Case Study in New South Wales, Australia. *Water*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/w12030781>

- Ranga, V. e Ranga, P. (2014). Spatial access to in-patient health care in northern rural India. *Geospatial Health*, 8(2), 545–556. <https://doi.org/10.4081/gh.2014.44>
- Rangel, L. A. D. e Gomes, L. F. A. (2009). Emprego dos métodos Utilitè Additive e Utilitè Additive - CRiteria na avaliação de imóveis: um estudo de caso. *Gestão & Produção*, 16(2), 222–231.
- Ribeiro, V., Remoaldo, P., Gutiérrez, J., et al. (2015). Acessibilidade e SIG no planeamento em saúde: uma abordagem baseada em modelos de alocação-localização. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, 38(1º Quadrimestre).
- Rizzatti, M., Batista, N. L., Spode, P. L. C., et al. (2020). Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel. *Metodologias e Aprendizado*, 3, 44–53. <https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1312>
- Rodrigues, T.C., Montibeller, G., Oliveira, M. D., et al. (2017). Decision support modelling multicriteria value interactions with Reasoning Maps. *European Journal of Operational Research*, 258(3), 1054–1071. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.09.047>
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Santana, P. (2005). *Geografias da Saúde e do Desenvolvimento. Evolução e Tendências em Portugal*. Coimbra: Almedina SA.
- Santana, P., Freitas, Â., Stefanik, I., et al. (2020). Advancing tools to promote health equity across European Union regions: the EURO-HEALTHY project. *Health Research Policy and Systems*, 18(18). <https://doi.org/10.1186/s12961-020-0526-y>
- Schneider, S. e Waquil, P. D. (2001). Caracterização socioeconômica dos municípios gaúchos e desigualdades regionais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 39, 117–142.
- Sibley, L. M. e Glazier, R. H. (2009). Reasons for self-reported unmet healthcare needs in Canada: A population-based provincial comparison. *Healthcare Policy*, 5(1), 87–101.
- Simões, J., Augusto, G. F., Fronteira, I., et al. (2017). Portugal: Health system review. *Health Systems in Transition*, 19(2), 1–184.
- Siskos, Y., Grigoroudis, E., e Matsatsinis, N. (2005). UTA methods. Em *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. International Series in Operations Research & Management Science* (pp. 297–343). Springer, New York. [https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5\\_8](https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_8)
- Siskos, Y. e Yannacopoulos, D. (1985). UTASTAR: An ordinal regression method for building additive value functions. *Investigação Operacional*, 5(1), 39–53.
- SNS. (2019a). BI-CSP: IDG UF - Visão Indicadores. Acedido em novembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://bicsp.min-saude.pt/pt/contratualizacao/idg/Paginas/default.aspx>.
- SNS. (2019b). BI-CSP Bilhete de Identidade dos Cuidados de Saúde Primários. Acedido em novembro de 2019. Disponível na Internet via URL: <https://bicsp.min-saude.pt/>.
- Sousa, P. (2009). O sistema de saúde em Portugal: realizações e desafios. *Acta Paulista de Enfermagem*, 22(Especia), 884–894.
- Subramanian, S. V., Huijts, T., e Avendano, M. (2010). Self-reported health assessments in the 2002 World Health Survey: how do they correlate with education? *Bulletin of the World*

*Health Organization*, 88, 131–138. <https://doi.org/10.2471/BLT.09.067058>

- Talen, E. e Anselin, L. (1998). Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds. *Environment and Planning A*, 30, 595–613.
- von Winterfeldt, D. e Edwards, W. (1986). *Decision Analysis and Behavioral Research*. New York: Cambridge University Press.
- Wagner, H. M. (1959). Linear programming techniques for regression analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 54, 206–212.
- Wan, N., Zou, B., e Sternberg, T. (2012). A 3-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(6), 1073–1089. <https://doi.org/10.1080/13658816.2011.624987>
- Wang, L. e Roisman, D. (2011). Modeling spatial accessibility of immigrants to culturally diverse family physicians. *Professional Geographer*, 63, 73–91.
- Wang, Y., Xu, L., e Solangi, Y. (2020). Strategic renewable energy resources selection for Pakistan: Based on SWOT-Fuzzy AHP approach. *Sustainable Cities and Society*, 52(101861). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101861>
- Yang, D., Goerge, R., e Mullner, R. (2006). Comparing GIS-based methods of measuring spatial accessibility to health services. *Journal of Medical Systems*, 30(1), 23–32.
- Yoe, C. (2002). *Trade-Off Analysis Planning and Procedures Guidebook*. Prepared for Institute for Water Resources. US Army Corps of Engineers.
- Zopounidis, C. e Doumpos, M. (1999). Business failure prediction using UTADIS multicriteria analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 50(11), 1138–1148.
- Zucca, A., Sharifi, M., e Fabbri, A. (2008). Application of spatial multi-criteria analysis to site selection for a local park: A case study in the Bergamo Province, Italy. *Journal of Environmental Management*, 88(4), 752–769. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.04.026>

## A. ANEXOS

**Figura A.1** Unidades de CSP com mais de 3 100 utentes ponderados por enfermeiro em Portugal Continental.

<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>ACES</b>	<b>ARS</b>	<b>UP/Enfermeiro</b>
UCSP Madalena	UCSP	Espinho/Gaia	Norte	3363
UCSP Amadora	UCSP	Amadora	LVT	3186
UCSP Buraca (António Arnaut)	UCSP	Amadora	LVT	3314
UCSP Cascais	UCSP	Cascais	LVT	4052
UCSP Alverca Ribatejo	UCSP	Estuário do Tejo	LVT	4476
USF Bom Sucesso	USF-A	Estuário do Tejo	LVT	4468
UCSP Alameda	UCSP	Lisboa Central	LVT	4441
UCSP Lapa	UCSP	Lisboa Central	LVT	3272
UCSP Marvila	UCSP	Lisboa Central	LVT	3323
UCSP Sete Rios	UCSP	Lisboa Norte	LVT	4121
USF Benfica Jardim	USF-A	Lisboa Norte	LVT	3448
UCSP Linda-a-Velha	UCSP	Lisboa Ocidental e Oeiras	LVT	3355
USF Oeiras	USF-A	Lisboa Ocidental e Oeiras	LVT	3174
UCSP Odivelas	UCSP	Loures /Odivelas	LVT	4145
USF LoureSaudavel	USF-A	Loures /Odivelas	LVT	3254
UCSP Mafra Leste	UCSP	Oeste Sul	LVT	3307
USF Alcoides	USF-A	Alentejo Central	Alentejo	3199
UCSP Albufeira	UCSP	Algarve Central	Algarve	3353
UCSP Almancil/Boliqueime	UCSP	Algarve Central	Algarve	3282
UCSP Quarteira	UCSP	Algarve Central	Algarve	3251

**Tabela A.1** Respostas dadas pelos peritos às questões colocadas na plataforma online (Q1 a Q8.2). O valor parcial do nível de impacto intermédio definido em cada um dos critérios está representado por FV. Os pesos dos critérios estão representado por P.

GE	RS	S	C	Q1 $\Delta(B1P2, N1P2)$	Q2 $\Delta(N1P2, P1P2)$	Q3 $\Delta(P1B2, P1N2)$	Q4 $\Delta(P1N2, P1P2)$	Q5.1 $\Delta(P1B2, B1P2)$	Q5.2 $\Delta(B1P2, P1B2)$	Q6 $\Delta(P1B3, P1N3)$	Q7 $\Delta(P1N3, P1P3)$	Q8.1 $\Delta(B1P3, P1B3)$	Q8.2 $\Delta(P1B3, B1P3)$	FV(Ut c/ MF)	FV(Enf/10KUP)	FV(Tempo)	P(Ut c/ MF)	P(Enf/10K UP)	P(Tempo)	Ocupação Profissional
≥65	LVT	M	I	3	3	2	3	2		5	5		2	0,94	0,02	0,19	0,06	0,16	0,78	A
[46;65[	N	F	I	3	5	3	5	4		4	3	3		0,94	0,98	0,06	0,20	0,54	0,26	
[46;65[	N	M	I	1	3	3	3	5		4	2	5		0,51	0,02	0,04	0,19	0,55	0,26	
[46;65[	C	M	I	3	4	2	4		4	2	2	3		0,98	0,96	0,04	0,55	0,19	0,26	
[46;65[	C	M	AA-I	3	5	3	3		4	3	3	5		0,98	0,94	0,82	0,55	0,19	0,26	
[46;65[	C	M	I	3	4	4	4		3	4	3	3		0,98	0,08	0,06	0,54	0,20	0,26	
[36;45[	LVT	F	AA-I	2	4	4	4	6		4	2	4		0,52	0,03	0,04	0,19	0,55	0,26	
[46;65[	LVT	M	I	3	3	5	4		4	5	3	4		0,98	0,91	0,80	0,54	0,20	0,27	
[46;65[	LVT	F	I	4	4	4	4		3	5	3	3		0,97	0,92	0,80	0,54	0,20	0,27	
[46;65[	C	M	AA-I	2	1	2	3	4		2	2	3		0,51	0,37	0,04	0,25	0,49	0,26	
[36;45[	N	M	I	5	5	3	3		4	4	3	3		0,97	0,94	0,06	0,54	0,19	0,26	
[46;65[	C	F	I	2	3	5	4	2		4	2		3	0,96	0,03	0,01	0,07	0,19	0,75	
[46;65[	C	M	I	1	3	2	3		4	3	2	5		0,89	0,60	0,82	0,48	0,27	0,26	
[46;65[	C	F	I	2	3	3	3		4	4	3	5		0,99	0,94	0,06	0,55	0,19	0,26	
			<b>Moda</b>	3	3	3	3	2	4	4	3	3		0,04	0,19	0,13	0,04	0,03	0,03	
			<b>Mediana</b>	3	3,5	3	3,5	4	4	4	3	3,5	2,5	0,87	0,55	0,27	0,37	0,29	0,33	<b>Média</b>
			<b>IQR</b>	1	1	1,75	1	2,25	0,25	0,75	1	2	0,5	0,19	0,43	0,36	0,20	0,16	0,18	<b>DP</b>
														0,22	0,78	1,30	0,54	0,55	0,55	<b>CV</b>

Legenda: GE-grupo etário; RS- região de saúde; S-sexo; C- contexto socioeconómico; I-Ideal; N- Norte; C- Centro; LVT-Lisboa e Vale do Tejo; AT- Alentejo; ALG- Algarve; A-Académico; E-Enfermeiros; M- Médicos; IQR-Amplitude interquartil.; DP- Desvio-padrão; CV- Coeficiente de ponderação.

**Tabela A.1 (cont.)** Respostas dadas pelos peritos às questões colocadas na plataforma online (Q1 a Q8.2). O valor parcial do nível de impacto intermédio definido em cada um dos critérios está representado por FV. Os pesos dos critérios estão representado por P.

GE	RS	S	C	Q1 $\Delta(B1P2,N1P2)$	Q2 $\Delta(N1P2,P1P2)$	Q3 $\Delta(P1B2,P1N2)$	Q4 $\Delta(P1N2,P1P2)$	Q5.1 $\Delta(P1B2,B1P2)$	Q5.2 $\Delta(B1P2,P1B2)$	Q6 $\Delta(P1B3,P1N3)$	Q7 $\Delta(P1N3,P1P3)$	Q8.1 $\Delta(B1P3,P1B3)$	Q8.2 $\Delta(P1B3,B1P3)$	FV(Ut c/ MF)	FV(Enf/10KUP)	FV(Tempo)	P(Ut c/ MF)	P(Enf/10K UP)	P(Tempo)	Ocupação Profissional
[25;35[	C	F	I	2	4	4	4	3		5	4		5	0,51	0,03	0,15	0,06	0,16	0,78	E
[46;65[	C	F	I	3	4	4	5	3		5	2	4		0,51	0,03	0,80	0,19	0,54	0,26	
≥65	C	F	AA-I	3	4	4	4	1		4	3	2		0,51	0,03	0,06	0,20	0,54	0,26	
[46;65[	C	F	I	1	1	5	4	4		3	2	1		0,77	0,31	0,82	0,19	0,55	0,26	
[46;65[	C	F	I	2	5	1	4		5	4	1	4		0,50	0,10	0,20	0,48	0,17	0,36	
[46;65[	C	F	I	1	1	1	1	2		3	1	2		0,51	0,25	0,25	0,20	0,40	0,40	
[25;35[	LVT	F	I	3	4	3	4	3		4	2	3		0,51	0,98	0,04	0,19	0,54	0,26	
[36;45[	C	F	I	3	4	3	5	4		4	3	3		0,51	0,98	0,06	0,19	0,54	0,26	
[25;35[	C	F	BA-I	3	3	4	3	4		3	2		4	0,94	0,02	0,13	0,05	0,15	0,80	
[36;45[	N	F	I	1	3	5	4	2		2	1	3		0,56	0,21	0,33	0,20	0,46	0,33	
[25;35[	N	M	I	4	6	3	6	3		6	2	5		0,55	0,38	0,04	0,30	0,44	0,26	
[36;45[	C	F	I	2	5	2	3	0		4	2	3		0,75	0,67	0,04	0,42	0,32	0,26	
[36;45[	N	F	BA-I	3	6	3	4		6	6	3	6		0,50	0,08	0,80	0,55	0,19	0,26	
[46;65[	LVT	M	AA-I	1	1	5	4	5		5	4	1		0,75	0,31	0,80	0,17	0,55	0,27	
			moda	3	4	4	4	3		4	2	3		0,02	0,11	0,11	0,02	0,03	0,04	
			mediana	2,5	4	3,5	4	3	5,5	4	2	3	4,5	0,60	0,31	0,32	0,24	0,40	0,36	Média
			IQR	1,75	1,75	1	0	2	0,5	1,75	1	2	0,5	0,14	0,33	0,33	0,15	0,17	0,19	DP
														0,24	1,07	1,02	0,60	0,42	0,52	CV

Legenda: GE-grupo etário; RS- região de saúde; S-sexo; C- contexto socioeconómico; I-Ideal; N- Norte; C- Centro; LVT-Lisboa e Vale do Tejo; AT- Alentejo; ALG- Algarve; A-Académico; E-Enfermeiros; M- Médicos; IQR-Amplitude interquartil.; DP- Desvio-padrão; CV- Coeficiente de ponderação.

**Tabela A.1 (cont.)** Respostas dadas pelos peritos às questões colocadas na plataforma online (Q1 a Q8.2). O valor parcial do nível de impacto intermédio definido em cada um dos critérios está representado por FV. Os pesos dos critérios estão representado por P.

GE	RS	S	C	Q1 $\Delta(B1P2, N1P2)$	Q2 $\Delta(N1P2, P1P2)$	Q3 $\Delta(P1B2, P1N2)$	Q4 $\Delta(P1N2, P1P2)$	Q5.1 $\Delta(P1B2, B1P2)$	Q5.2 $\Delta(B1P2, P1B2)$	Q6 $\Delta(P1B3, P1N3)$	Q7 $\Delta(P1N3, P1P3)$	Q8.1 $\Delta(B1P3, P1B3)$	Q8.2 $\Delta(P1B3, B1P3)$	FV(Ut c/ MF)	FV(Enf/10KUP)	FV(Tempo)	P(Ut c/ MF)	P(Enf/10K UP)	P(Tempo)	Ocupação Profissional
[25;35[	ALG	F	I	5	5	3	5		3	5	3	5		1,00	0,66	0,80	0,55	0,19	0,26	
[36;45[	C	F	I	5	5	4	5		4	5	5	5		0,97	0,93	0,81	0,54	0,20	0,27	
[25;35[	LVT	F	BA-I	3	5	2	4		4	2	3	0		0,98	0,96	0,06	0,55	0,19	0,26	
[25;35[	LVT	M	I	2	5	4	5	3		5	2		3	0,52	0,03	0,01	0,07	0,18	0,75	
[46;65[	ALG	M	BB-I	2	4	2	2		3	3	2	2		0,99	0,96	0,82	0,55	0,19	0,26	
[25;35[	ALG	M	BA-I	2	3	2	3		3	4	1	3		0,50	0,60	0,20	0,38	0,24	0,38	
[25;35[	N	M	BA-I	1	2	2	2		5	4	1	3		0,50	0,96	0,20	0,46	0,16	0,38	
[25;35[	N	M	I	1	1	3	3		4	5	1		5	0,50	0,50	0,17	0,01	0,00	0,99	M
[25;35[	N	F	BA-I	1	2	2	2		5	4	1	3		0,50	0,96	0,20	0,46	0,16	0,38	
[25;35[	AT	M	I	3	3	3	3		3	3	3	3		0,50	0,50	0,82	0,44	0,30	0,26	
[36;45[	AT	M	BA-I	4	4	4	4		4	4	4	4		0,50	0,08	0,08	0,54	0,20	0,26	
≥65	AT	F	BA-I	2	3	2	3		2	2	2	2		0,99	0,96	0,04	0,55	0,19	0,26	
≥65	N	F	I	3	3	3	3		4	2	2	4		0,98	0,94	0,05	0,55	0,19	0,26	
[46;65[	N	M	BB-I	1	1	5	4		5	6	6	3		0,50	0,90	0,11	0,53	0,19	0,28	

Legenda: GE-grupo etário; RS- região de saúde; S-sexo; C- contexto socioeconómico; I-Ideal; N- Norte; C- Centro; LVT-Lisboa e Vale do Tejo; AT- Alentejo; ALG- Algarve; A-Académico; E-Enfermeiros; M- Médicos; IQR-Amplitude interquartil.; DP- Desvio-padrão; CV- Coeficiente de ponderação.



**Tabela A.1 (cont.)** Respostas dadas pelos peritos às questões colocadas na plataforma online (Q1 a Q8.2). O valor parcial do nível de impacto intermédio definido em cada um dos critérios está representado por FV. Os pesos dos critérios estão representado por P.

GE	RS	S	C	Q1 $\Delta(B1P2, N1P2)$	Q2 $\Delta(N1P2, P1P2)$	Q3 $\Delta(P1B2, P1N2)$	Q4 $\Delta(P1N2, P1P2)$	Q5.1 $\Delta(P1B2, B1P2)$	Q5.2 $\Delta(B1P2, P1B2)$	Q6 $\Delta(P1B3, P1N3)$	Q7 $\Delta(P1N3, P1P3)$	Q8.1 $\Delta(B1P3, P1B3)$	Q8.2 $\Delta(P1B3, B1P3)$	FV(Ut c/ MF)	FV(Enf/10KUP)	FV(Tempo)	P(Ut c/ MF)	P(Enf/10K UP)	P(Tempo)	Ocupação Profissional
M65	N	M	I	5	5	5	5		2	5	5	4		0,97	0,91	0,81	0,53	0,20	0,27	M
[36;45[	N	M	I	2	4	2	2		3	3	3	4		0,50	0,96	0,82	0,55	0,19	0,26	
[36;45[	N	M	I	3	3	3	3		3	3	3		3	0,50	0,50	0,19	0,13	0,09	0,78	
[46;65[	C	F	I	3	5	2	1		3	2	3	3		0,98	0,03	0,06	0,55	0,19	0,26	
[36;45[	C	F	I	1	4	4	3		4	4	3	4		0,50	0,65	0,06	0,54	0,19	0,26	
[36;45[	C	F	I	3	5	4	4		3	4	1	3		0,98	0,92	0,20	0,45	0,16	0,38	
[36;45[	LVT	M	I	1	3	1	0		3	4	1		3	0,74	0,04	0,20	0,01	0,00	0,99	
[36;45[	N	M	I	2	4	2	4	4		4	2	3		0,51	0,03	0,04	0,19	0,55	0,26	
≥65	AT	F	AA-I	4	4	5	4		4	4	4		4	0,503	0,906	0,192	0,16	0,06	0,78	
			moda	3	5	2	3		3	4	3	3	3	0,06	0,13	0,10	0,04	0,01	0,06	Var
			mediana	2	4	3	3	3,5	3	4	3	3	3	0,70	0,65	0,30	0,40	0,18	0,40	Média
			IQR	1,5	2	2	1,5	0,5	1	1,5	1,5	1	1	0,23	0,36	0,32	0,20	0,10	0,25	DP
														0,33	0,56	1,05	0,49	0,57	0,63	CV

Legenda: GE-grupo etário; RS- região de saúde; S-sexo; C- contexto socioeconómico; I-Ideal; N- Norte; C- Centro; LVT-Lisboa e Vale do Tejo; AT- Alentejo; ALG- Algarve; A-Académico; E-Enfermeiros; M- Médicos; IQR-Amplitude interquartil.; DP- Desvio-padrão; CV- Coeficiente de ponderação.

**Tabela A.2** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP nos três critérios. O valor parcial do nível de impacto intermédio em cada critério  $i$  está representado por  $FV_i$ . A pontuação global de cada equipamento de saúde encontra-se na última coluna.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
1	UCSP Amorosa	99,5	7,4	6,4	0,975	1,000	0,948	0,974
2	USF Afonso Henriques	100,0	4,3	7,1	0,998	0,956	0,919	0,970
3	USF Amorosa XXI	100,0	3,5	6,4	1,000	0,711	0,948	0,931
4	USF Ara de Trajano	100,0	4,1	12,2	1,000	0,948	0,725	0,915
5	USF Arco Baúlhe / Basto de Cavez	100,0	4,8	16,7	1,000	0,975	0,555	0,873
6	USF Arões	100,0	4,5	13,3	1,000	0,964	0,685	0,907
7	USF Duovida	99,9	4,3	12,2	0,997	0,955	0,725	0,915
8	USF Fafe Sentinela	100,0	4,6	14,6	1,000	0,965	0,634	0,893
9	USF Montelongo	100,0	4,2	14,6	1,000	0,951	0,634	0,891
10	USF Moreira de Cónegos	100,0	4,8	5,3	1,000	0,974	0,989	0,994
11	USF Nós e Vós Saúde	99,8	4,3	14,6	0,992	0,957	0,634	0,888
12	USF Novo Cuidar	99,9	4,2	14,6	0,997	0,952	0,634	0,889
13	USF Novos Rumos	100,0	4,2	8,2	1,000	0,953	0,876	0,958
14	USF O Basto	100,0	5,1	20,0	1,000	0,984	0,431	0,841
15	USF Pevidém	99,9	4,0	6,6	0,995	0,943	0,941	0,972
16	USF Physis	100,0	4,2	8,2	0,999	0,951	0,876	0,957
17	USF Ponte	100,0	4,3	5,7	0,999	0,957	0,973	0,985
18	USF Ronfe	100,0	4,3	5,2	1,000	0,955	0,991	0,990
19	USF São Nicolau	100,0	4,2	6,4	1,000	0,952	0,948	0,978
20	USF São Torcato	100,0	4,6	17,9	1,000	0,965	0,510	0,859
21	USF Senhora da Graça	100,0	5,4	15,9	0,999	0,995	0,586	0,885
22	USF Serzedelo	100,0	4,4	5,8	1,000	0,959	0,970	0,985
23	USF Vimaranes	100,0	4,1	7,1	0,999	0,950	0,919	0,969
24	UCSP Barroselas	99,9	4,8	10,0	0,995	0,973	0,810	0,941
25	UCSP Caminha	100,0	5,4	9,6	0,999	0,997	0,824	0,952
26	UCSP Darque	99,9	4,8	8,8	0,995	0,976	0,856	0,954
27	UCSP Melgaço	98,9	4,5	32,2	0,947	0,964	0,038	0,700
28	UCSP Monção	99,5	8,1	20,1	0,976	1,000	0,427	0,830
29	UCSP Paredes de Coura	99,7	4,7	17,0	0,984	0,970	0,545	0,861
30	UCSP Ponte de Lima	100,0	4,8	16,0	0,998	0,976	0,583	0,880
31	UCSP Valença	100,0	5,3	11,6	0,998	0,992	0,749	0,929
32	UCSP Viana do Castelo	99,5	5,7	7,3	0,976	1,000	0,913	0,965
33	UCSP Vila Nova de Cerveira	100,0	7,7	15,1	1,000	1,000	0,617	0,895
34	USF Arcos Saúde	100,0	7,3	20,6	0,998	1,000	0,406	0,836
35	USF Arquis Nova	100,0	5,1	8,8	0,999	0,986	0,856	0,958
36	USF Cuidarte	100,0	5,5	12,4	1,000	1,000	0,717	0,923

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
37	USF Freixo Saúde	100,0	5,1	8,4	1,000	0,984	0,871	0,963
38	USF Gil Eanes	100,0	4,6	7,6	1,000	0,965	0,903	0,968
39	USF Lethes	100,0	5,6	11,7	1,000	1,000	0,745	0,931
40	USF Mais Saúde	100,0	4,1	11,7	1,000	0,949	0,745	0,921
41	USF Monção	100,0	4,7	20,1	1,000	0,971	0,427	0,837
42	USF Paredes de Coura	100,0	4,8	17,0	0,999	0,974	0,545	0,870
43	USF Terra da Nóbrega	100,0	4,8	22,2	1,000	0,974	0,345	0,815
44	USF Tiago de Almeida	100,0	3,9	7,3	1,000	0,914	0,913	0,961
45	USF Uarcos	100,0	3,8	20,6	1,000	0,853	0,406	0,808
46	USF Vale do Âncora	100,0	4,3	13,8	1,000	0,955	0,663	0,899
47	USF Vale do Lima	99,8	4,5	11,7	0,993	0,965	0,745	0,920
48	USF Vale do Vez	100,0	5,8	10,8	1,000	1,000	0,778	0,940
49	UCSP Boticas	99,9	6,1	22,8	0,997	1,000	0,322	0,812
50	UCSP Chaves I-A	99,7	4,7	20,5	0,985	0,969	0,409	0,824
51	UCSP Chaves I-B	98,3	5,4	20,5	0,918	0,996	0,409	0,793
52	UCSP Chaves II	99,3	5,9	17,2	0,964	1,000	0,534	0,853
53	UCSP Montalegre	98,3	5,0	27,9	0,916	0,981	0,127	0,711
54	UCSP Ribeira de Pena	100,0	6,1	22,9	0,999	1,000	0,318	0,812
55	UCSP Valpaços	99,9	5,8	25,3	0,995	1,000	0,228	0,785
56	UCSP Vila Pouca Aguiar	99,9	5,9	24,0	0,996	1,000	0,275	0,798
57	USF Aquae Flaviae	99,2	4,6	17,2	0,961	0,967	0,534	0,845
58	USF Vidago	99,9	5,1	15,0	0,996	0,985	0,619	0,891
59	UCSP Famalicao	99,9	57,4	3,9	0,997	1,000	1,000	1,000
60	UCSP Gondifelos	99,9	9,1	6,9	0,994	1,000	0,928	0,979
61	UCSP Lousado	100,0	6,5	6,3	1,000	1,000	0,950	0,988
62	UCSP Ruiuaes e Landim	100,0	4,8	5,8	1,000	0,976	0,968	0,988
63	UCSP Vale de São Cosme	100,0	9,6	5,8	1,000	1,000	0,969	0,993
64	USF Alto da Vila	100,0	4,5	3,9	1,000	0,962	1,000	0,994
65	USF Antonina	100,0	4,6	6,0	1,000	0,967	0,961	0,984
66	USF Dallen D Ave	100,0	4,7	5,3	1,000	0,970	0,990	0,993
67	USF Famalicao I	100,0	4,2	3,9	1,000	0,953	1,000	0,993
68	USF Joane	100,0	3,9	5,8	1,000	0,888	0,970	0,972
69	USF Nova Estação	100,0	4,4	3,9	1,000	0,959	1,000	0,994
70	USF Ribeirão	100,0	3,9	7,9	1,000	0,915	0,889	0,954
71	USF São Miguel-o-Anjo	100,0	6,0	5,8	1,000	1,000	0,970	0,993
72	USF Terras do Ave	100,0	4,1	5,3	1,000	0,947	0,990	0,989
73	USF Vale do Este	100,0	4,9	5,3	1,000	0,977	0,990	0,994
74	UCSP Macieira/Arões	99,9	4,5	12,0	0,994	0,964	0,735	0,918
75	UCSP Norte (Oliveira de aziméis)	86,6	5,0	5,8	0,453	0,983	0,969	0,700
76	UCSP Sul (Oliveira de aziméis)	100,0	4,7	7,9	1,000	0,971	0,890	0,966
77	USF Vale de Cambra	100,0	5,0	3,2	0,999	0,980	1,000	0,997
78	USF Aliança	100,0	4,2	6,3	0,998	0,953	0,951	0,978

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
79	USF Calâmbrega	100,0	4,5	16,8	1,000	0,964	0,550	0,870
80	USF Entre Margens	100,0	4,8	7,6	1,000	0,973	0,900	0,969
81	USF La Salette	100,0	4,8	6,7	1,000	0,975	0,937	0,979
82	USF Nordeste	100,0	4,5	6,5	1,000	0,965	0,943	0,979
83	USF Salvador Machado	100,0	4,2	6,7	1,000	0,952	0,937	0,975
84	USF são João (São João da Madeira)	100,0	4,1	4,7	1,000	0,948	1,000	0,992
85	USF Vale do Vouga	100,0	4,1	16,8	1,000	0,948	0,550	0,867
86	UCSP Amarante	99,9	4,3	11,9	0,994	0,956	0,737	0,917
87	UCSP Baiao	100,0	4,7	13,2	0,999	0,971	0,690	0,909
88	UCSP Celorico de Basto	85,7	5,8	13,2	0,438	1,000	0,688	0,617
89	UCSP Cinfães	99,8	6,4	22,3	0,988	1,000	0,341	0,812
90	UCSP Figueiró	99,9	5,9	7,7	0,995	1,000	0,899	0,971
91	UCSP Marão Várzea	100,0	6,3	14,7	0,999	1,000	0,631	0,899
92	UCSP Penha Longa	99,9	5,7	8,3	0,995	1,000	0,873	0,964
93	UCSP Resende	100,0	5,8	18,6	0,999	1,000	0,482	0,857
94	UCSP Santa Marinha/Frende	100,0	4,8	13,0	1,000	0,974	0,696	0,912
95	UCSP Soalhães	99,9	5,0	15,9	0,997	0,982	0,583	0,881
96	UCSP Vila Caiz	99,9	5,9	7,0	0,996	1,000	0,924	0,979
97	UCSP Vila Meã	100,0	5,0	9,1	1,000	0,983	0,846	0,956
98	USF Alpendorada	100,0	4,4	8,2	1,000	0,959	0,878	0,960
99	USF Amadeo de Souza Cardoso	99,7	5,3	11,9	0,986	0,994	0,737	0,920
100	USF Baiao	100,0	4,3	11,9	1,000	0,957	0,737	0,920
101	USF Bem Viver	100,0	4,4	6,8	0,999	0,960	0,931	0,974
102	USF Marco	100,0	4,5	9,7	0,999	0,965	0,820	0,944
103	USF São Gonçalo de Amarante	100,0	4,8	11,9	1,000	0,975	0,737	0,924
104	USF Tâmega	100,0	4,2	9,7	1,000	0,953	0,820	0,943
105	USF Terras do Românico	100,0	5,9	5,6	1,000	1,000	0,979	0,996
106	UCSP Apúlia/Fão	96,1	5,9	7,4	0,810	1,000	0,909	0,875
107	UCSP Barcelos/Alheira	99,8	6,0	5,9	0,993	1,000	0,967	0,988
108	UCSP Carapeços	100,0	4,9	7,6	1,000	0,977	0,902	0,970
109	UCSP Dr. Vale Lima	100,0	3,3	7,3	1,000	0,616	0,913	0,903
110	USF FAROL ESPOSENDE	100,0	4,7	8,2	1,000	0,971	0,878	0,962
111	UCSP Fragoso	100,0	4,2	8,8	1,000	0,954	0,857	0,953
112	UCSP Sequeade/Silveiros	100,0	6,0	6,4	1,000	1,000	0,947	0,987
113	USF Alcaldes de Faria	100,0	4,2	10,7	0,999	0,951	0,782	0,931
114	USF Barcel Saúde	100,0	4,1	5,9	1,000	0,947	0,967	0,982
115	USF Calécia	100,0	4,0	7,8	1,000	0,946	0,892	0,961
116	USF Cávado Saúde	100,0	4,8	7,4	1,000	0,975	0,909	0,972
117	USF Esposende Norte	100,0	4,0	8,6	1,000	0,946	0,865	0,954
118	USF Lígios	100,0	4,3	8,7	0,998	0,954	0,858	0,953
119	USF Martim	100,0	4,4	6,7	1,000	0,960	0,934	0,975
120	USF Santo António	100,0	4,2	5,0	1,000	0,951	0,999	0,992

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
121	USF São Brás	100,0	4,4	6,5	1,000	0,960	0,943	0,978
122	USF Senhora da Lapa	100,0	4,8	7,9	1,000	0,975	0,888	0,966
123	USF Viatodos	100,0	4,2	6,9	1,000	0,953	0,928	0,973
124	UCSP Adaúfe	100,0	5,2	7,3	1,000	0,990	0,914	0,976
125	USF Esporões	100,0	4,9	6,4	1,000	0,979	0,947	0,983
126	UCSP Tebosa	100,0	6,0	5,7	1,000	1,000	0,975	0,995
127	USF + Carandá	100,0	4,3	3,8	1,000	0,957	1,000	0,993
128	USF 7 Fontes	100,0	4,6	5,4	0,999	0,967	0,985	0,991
129	USF Bracara Augusta	100,0	4,4	3,8	1,000	0,959	1,000	0,994
130	USF Braga Norte	100,0	4,4	5,4	1,000	0,958	0,985	0,989
131	USF do Minho	100,0	4,6	2,6	1,000	0,968	1,000	0,995
132	USF Gualtar	100,0	4,4	16,7	1,000	0,959	0,553	0,870
133	USF Manuel Rocha Peixoto	100,0	4,3	4,8	1,000	0,957	1,000	0,993
134	USF MaxiSaúde	100,0	4,4	4,8	1,000	0,958	1,000	0,994
135	USF Ruães	100,0	4,3	6,8	0,999	0,957	0,931	0,974
136	USF Salutis	100,0	6,0	2,6	0,999	1,000	1,000	1,001
137	USF Sanus Carandá	100,0	4,4	2,6	1,000	0,958	1,000	0,994
138	USF São João de Braga	100,0	4,4	2,6	1,000	0,960	1,000	0,994
139	USF São Lourenço	100,0	4,7	4,9	1,000	0,970	1,000	0,996
140	USF Saúde Oeste	100,0	3,7	5,7	1,000	0,791	0,973	0,954
141	USF Tadim	100,0	4,3	3,9	1,000	0,957	1,000	0,993
142	UCSP Armamar	99,4	8,5	11,4	0,970	1,000	0,755	0,918
143	UCSP Lamego	99,5	6,5	15,0	0,974	1,000	0,618	0,882
144	UCSP Moimenta da Beira	99,1	6,8	17,5	0,957	1,000	0,526	0,847
145	UCSP Penedono	99,8	9,0	18,5	0,992	1,000	0,486	0,855
146	UCsP São João da Pesqueira	99,9	4,9	23,1	0,995	0,979	0,310	0,804
147	UCSP Sernancelhe	99,3	7,2	13,1	0,966	1,000	0,691	0,898
148	UCSP Tabuaço	100,0	8,0	17,8	0,998	1,000	0,512	0,865
149	UCSP Tarouca	98,7	3,4	13,4	0,938	0,671	0,680	0,816
150	USF Almedina	100,0	4,3	15,0	0,999	0,957	0,618	0,887
151	USF Aquilino Ribeiro	100,0	4,4	17,5	1,000	0,959	0,526	0,862
152	USF Douro Vita	100,0	4,4	11,1	0,998	0,960	0,766	0,928
153	UCSP Arcozelo/Serzedo	91,9	4,4	4,9	0,605	0,958	1,000	0,783
154	UCSP crestuma/Olival	94,7	5,5	7,5	0,740	0,999	0,905	0,837
155	UCSP Espinho	98,2	6,4	3,5	0,911	1,000	1,000	0,954
156	UCSP Lever/Pedemoura	98,9	4,3	5,4	0,948	0,955	0,984	0,961
157	UCSP Madalena	97,2	3,0	5,1	0,861	0,460	0,997	0,823
158	UCSP Paramos/Silvalde/Marinha	99,4	6,2	5,1	0,970	1,000	0,997	0,985
159	UCSP Viver Saúde	85,5	4,8	6,6	0,434	0,973	0,938	0,678
160	USF Aguda	100,0	4,1	5,7	1,000	0,949	0,972	0,984
161	USF Além D'Ouro	99,9	4,5	5,2	0,996	0,962	0,991	0,990
162	USF Anta	100,0	4,4	3,6	1,000	0,958	1,000	0,994

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
163	USF Boa Nova	100,0	4,5	4,6	0,998	0,962	1,000	0,993
164	USF Caminho Novo	67,2	3,2	4,2	0,122	0,581	1,000	0,454
165	USF Canaviais	100,0	3,5	5,1	0,999	0,730	0,995	0,948
166	USF Canelas	100,0	3,7	4,7	0,999	0,796	1,000	0,962
167	USF Espinho	100,0	4,2	3,5	1,000	0,954	1,000	0,993
168	USF Monte Murado	100,0	5,2	6,6	1,000	0,990	0,938	0,982
169	USF Nova Via	100,0	4,1	4,6	0,999	0,950	1,000	0,991
170	USF São Félix-Perosinho	100,0	4,1	3,9	0,998	0,948	1,000	0,991
171	USF São Miguel	100,0	4,5	4,4	1,000	0,964	1,000	0,994
172	UCSP Arouca	100,0	4,5	24,1	0,999	0,961	0,274	0,792
173	UCSP Este	100,0	4,9	7,7	0,999	0,978	0,899	0,969
174	UCSP Lobão e Caldas de São Jorge	100,0	4,5	5,5	0,999	0,965	0,980	0,989
175	UCSP Norte (Mozelos)	100,0	4,4	3,7	1,000	0,960	1,000	0,994
176	UCSP Sul (Santa Maria da Feira)	100,0	5,2	5,6	1,000	0,988	0,978	0,993
177	USF Argoncilhe	100,0	5,2	6,4	0,999	0,989	0,949	0,985
178	USF Cuidar	100,0	4,5	4,9	1,000	0,964	1,000	0,995
179	USF Egas Moniz	100,0	3,9	7,1	1,000	0,918	0,920	0,964
180	USF Escariz	100,0	4,3	9,4	1,000	0,955	0,832	0,946
181	USF Famílias	100,0	4,7	3,8	1,000	0,970	1,000	0,996
182	USF Fiães	100,0	4,5	6,8	1,000	0,964	0,933	0,976
183	USF Novo Norte	100,0	3,6	24,1	1,000	0,751	0,274	0,752
184	USF Saúde Mais	100,0	3,9	6,2	1,000	0,881	0,954	0,966
185	USF Sem Fronteiras	100,0	4,6	4,7	1,000	0,967	1,000	0,995
186	USF Sudoeste	100,0	3,9	3,7	1,000	0,875	1,000	0,977
187	USF Terras de Santa Maria	100,0	4,3	7,1	1,000	0,957	0,920	0,971
188	UCSP Afurada	77,1	8,5	4,7	0,291	1,000	1,000	0,625
189	UCSP Avintes	96,1	0,0	5,6	0,811	0,000	0,978	0,702
190	UCSP Oliveira do douro	90,7	4,6	3,6	0,543	0,968	1,000	0,753
191	UCSP Soares dos Reis/Vilar	72,3	7,6	5,6	0,210	1,000	0,978	0,576
192	USF Abel Salazar	99,9	5,4	3,6	0,995	0,998	1,000	0,999
193	USF Arco do Prado	100,0	4,3	4,7	1,000	0,955	1,000	0,993
194	USF Avintes	99,9	5,4	5,6	0,996	0,995	0,978	0,992
195	USF Barão do Corvo	100,0	4,2	4,7	0,999	0,951	1,000	0,992
196	USF Camélias	100,0	4,1	4,5	1,000	0,950	1,000	0,992
197	USF Gaya	99,7	4,7	4,7	0,983	0,971	1,000	0,987
198	USF Nova salus	100,0	4,3	4,1	1,000	0,957	1,000	0,993
199	USF Santo André de Canidelo	100,0	3,9	3,8	1,000	0,874	1,000	0,977
200	USF Saúde no Futuro	100,0	4,3	4,1	1,000	0,954	1,000	0,993
201	USF Vilar Saúde	80,9	4,8	5,6	0,356	0,974	0,978	0,648
202	UCSP Cervães	100,0	10,4	7,9	1,000	1,000	0,890	0,971
203	UCSP Terra Verde	100,0	4,7	11,7	1,000	0,972	0,745	0,925
204	UCSP Terras de Bouro	100,0	5,1	14,7	0,999	0,985	0,631	0,896

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
205	UCSP Vieira Minho	100,0	4,8	28,6	0,999	0,974	0,100	0,746
206	USF AmareSaúde	83,3	4,2	15,2	0,397	0,954	0,611	0,565
207	USF d'As Terras de Lanhoso	100,0	4,9	15,2	1,000	0,979	0,611	0,890
208	USF entre Homem e Cávado	100,0	4,4	15,2	1,000	0,961	0,611	0,886
209	USF Maria da Fonte	100,0	3,6	15,2	0,998	0,741	0,611	0,842
210	USF Prado	86,0	4,5	6,7	0,444	0,962	0,937	0,681
211	USF Pró-Saúde	100,0	4,5	7,7	0,999	0,962	0,896	0,965
212	USF Sá de Miranda	100,0	4,0	10,1	1,000	0,946	0,808	0,938
213	USF Vida +	100,0	4,5	7,7	1,000	0,965	0,896	0,966
214	UCSP Medas	100,0	7,2	12,1	1,000	1,000	0,729	0,927
215	USF Amanhecer	100,0	4,6	5,7	1,000	0,967	0,972	0,988
216	USF Baguim	100,0	3,7	4,5	1,000	0,811	1,000	0,965
217	USF Beira Douro	100,0	4,9	11,3	0,999	0,978	0,761	0,931
218	USF Brás-Oleiro	99,9	5,0	5,2	0,994	0,982	0,993	0,993
219	USF Despertar	100,0	4,3	5,2	1,000	0,956	0,993	0,991
220	USF Fânzeres	100,0	4,0	4,7	0,999	0,935	1,000	0,988
221	USF Monte Crasto	100,0	4,4	5,0	0,998	0,958	1,000	0,992
222	USF Nascente	100,0	4,3	4,6	1,000	0,955	1,000	0,993
223	USF Renascer	100,0	4,0	5,0	1,000	0,943	1,000	0,991
224	USF Santa Maria	99,8	4,4	4,6	0,991	0,958	1,000	0,989
225	USF São Bento	99,8	3,2	4,6	0,989	0,566	1,000	0,912
226	USF São Pedro da Cova	99,9	5,2	4,0	0,997	0,990	1,000	0,998
227	USF Sete Caminhos	99,9	3,7	5,0	0,995	0,823	1,000	0,965
228	USF Valbom	99,8	4,0	5,2	0,991	0,946	0,992	0,984
229	UCSP Campo	97,7	4,5	5,5	0,887	0,964	0,980	0,929
230	UCSP Ermesinde I	95,4	6,3	6,4	0,775	1,000	0,948	0,868
231	UCSP Maia	89,9	6,1	5,1	0,510	1,000	0,996	0,740
232	USF Alfena	100,0	4,1	7,9	1,000	0,948	0,891	0,961
233	USF Alto da Maia	100,0	4,2	5,4	0,998	0,953	0,983	0,987
234	USF Bela Saúde	100,0	4,4	5,0	0,999	0,960	1,000	0,993
235	USF Emilio Peres	100,0	4,5	5,0	1,000	0,963	1,000	0,994
236	USF Ermesinde	99,8	4,2	6,4	0,992	0,954	0,948	0,974
237	USF ÍRIS	100,0	3,7	6,4	0,999	0,815	0,945	0,950
238	USF Lidador	100,0	4,3	4,0	1,000	0,955	1,000	0,993
239	USF Odisseia	100,0	4,4	4,2	1,000	0,959	1,000	0,994
240	USF Pedras Rubras	100,0	4,2	5,7	0,999	0,950	0,973	0,984
241	USF Pirâmides	100,0	4,4	4,2	1,000	0,961	1,000	0,994
242	USF Santa Justa	100,0	4,7	5,6	1,000	0,972	0,975	0,989
243	USF São João de Sobrado	100,0	4,3	6,7	0,999	0,956	0,935	0,975
244	USF Saúde em Família	100,0	4,5	5,0	1,000	0,961	0,998	0,994
245	USF Terras da Maia	100,0	4,5	5,1	1,000	0,965	0,996	0,994
246	USF Valongo	100,0	4,4	5,6	0,998	0,959	0,975	0,986

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
247	USF Viver Mais	100,0	4,4	6,4	0,999	0,958	0,945	0,978
248	UCSP Alijó	85,6	5,4	19,2	0,437	0,998	0,458	0,552
249	UCSP Mateus	100,0	7,6	12,8	1,000	1,000	0,701	0,919
250	UCSP Mesão Frio	100,0	4,9	16,6	1,000	0,977	0,558	0,874
251	UCSP Murça	100,0	5,7	19,2	1,000	1,000	0,458	0,851
252	UCSP Sabrosa	100,0	6,3	21,9	0,999	1,000	0,356	0,823
253	USF Santa Marta	100,0	5,9	15,6	1,000	1,000	0,596	0,890
254	USF Corgo	100,0	4,5	16,5	0,998	0,963	0,562	0,872
255	USF do Douro	100,0	5,0	15,2	1,000	0,983	0,613	0,891
256	USF Fénix	99,9	4,5	12,8	0,996	0,963	0,701	0,910
257	Usf Nova Mateus	100,0	5,2	12,8	0,998	0,990	0,701	0,916
258	USF Nuno Grande	100,0	5,1	16,5	1,000	0,984	0,562	0,877
259	USF Régua	85,9	5,0	15,2	0,442	0,983	0,613	0,595
260	UCSP Matosinhos	91,8	14,1	5,1	0,601	1,000	0,996	0,789
261	UCSP Santa Cruz do Bispo	100,0	4,9	4,7	1,000	0,977	1,000	0,997
262	UCSP São Mamede	91,7	9,7	5,1	0,595	1,000	0,994	0,785
263	USF Caravela	100,0	4,8	4,0	1,000	0,975	1,000	0,997
264	USF Custóias	100,0	4,7	5,1	1,000	0,971	0,996	0,995
265	USF Dunas	100,0	4,5	5,7	1,000	0,962	0,972	0,986
266	USF Horizonte	100,0	4,0	5,1	1,000	0,946	0,996	0,990
267	USF Infesta	100,0	4,3	5,1	1,000	0,954	0,994	0,991
268	USF Lagoa	100,0	4,0	4,0	1,000	0,943	1,000	0,991
269	USF Leça	100,0	9,6	3,6	1,000	1,000	1,000	1,001
270	USF Maresia	100,0	4,4	3,6	1,000	0,959	1,000	0,994
271	USF Oceanos	100,0	4,3	5,1	1,000	0,957	0,996	0,992
272	USF Porta do Sol	100,0	4,3	5,3	1,000	0,955	0,988	0,989
273	USF Progresso	100,0	5,4	1,8	1,000	0,995	1,000	1,001
274	UCSP Alfândega da Fé	99,8	12,0	18,0	0,992	1,000	0,507	0,861
275	UCSP Carrazeda Ansiães	99,8	8,3	17,5	0,990	1,000	0,526	0,865
276	UCSP Freixo de Espada à Cinta	99,5	15,8	25,1	0,977	1,000	0,236	0,778
277	UCSP Macedo de Cavaleiros I	100,0	6,6	26,9	1,000	1,000	0,168	0,771
278	UCSP Mirando do Douro	99,9	10,3	24,9	0,997	1,000	0,241	0,790
279	UCSP Mirandela I	99,8	5,5	22,6	0,993	1,000	0,330	0,812
280	UCSP Mirandela II	99,9	7,1	19,4	0,994	1,000	0,453	0,847
281	UCSP Mogadouro	100,0	4,9	21,0	0,999	0,978	0,392	0,828
282	UCSP Santa Maria I	99,9	11,5	24,5	0,997	1,000	0,257	0,794
283	UCSP Santa Maria II	99,9	6,7	24,5	0,996	1,000	0,257	0,794
284	UCSP Sé	99,7	4,5	11,5	0,984	0,964	0,754	0,918
285	UCSP Torre de Moncorvo	99,7	8,8	17,7	0,986	1,000	0,518	0,861
286	UCSP Vila Flor	99,7	8,0	17,4	0,985	1,000	0,528	0,863
287	UCSP Vimioso	99,6	16,5	23,7	0,982	1,000	0,287	0,795
288	UCSP Vinhais	100,0	9,8	26,8	0,998	1,000	0,170	0,770



**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
289	UCSP Carvalhosa	96,5	0,0	5,0	0,830	0,000	1,000	0,718
290	USF Cedofeita	100,0	5,4	5,0	0,998	0,997	1,000	1,000
291	UCSP Foz do Douro	100,0	4,8	4,0	0,999	0,975	1,000	0,996
292	USF Aldoar	99,9	3,7	4,5	0,997	0,792	1,000	0,960
293	USF Aníbal Cunha	100,0	4,3	4,5	0,999	0,957	1,000	0,993
294	USF Bom Porto	98,7	4,3	4,5	0,937	0,955	1,000	0,960
295	USF Carvalhido	100,0	4,4	4,5	0,998	0,959	1,000	0,993
296	USF Espaço Saúde	99,8	4,4	4,5	0,989	0,960	1,000	0,988
297	USF Garcia de Orta	100,0	4,2	5,5	0,999	0,952	0,983	0,987
298	USF Lordelo do Ouro	99,8	5,1	4,5	0,992	0,984	1,000	0,994
299	USF Porto Douro	100,0	3,4	4,5	0,999	0,670	1,000	0,937
300	USF Prelada	99,7	4,4	4,5	0,984	0,961	1,000	0,985
301	USF Rainha D. Amélia	81,2	4,7	4,3	0,362	0,969	1,000	0,657
302	USF Ramalde	95,6	4,1	5,2	0,786	0,949	0,992	0,876
303	USF São João do Porto	100,0	4,0	4,9	0,998	0,946	1,000	0,990
304	USF Serpa Pinto	99,9	4,3	4,4	0,993	0,956	1,000	0,989
305	UCSP Azevedo Campanhã	47,3	4,6	4,7	0,000	0,967	1,000	0,464
306	UCSP são Roque Lameira	99,6	4,8	3,6	0,982	0,975	1,000	0,987
307	USF Arca d'Água	100,0	4,4	5,3	0,999	0,960	0,990	0,990
308	USF Barão de Nova Sintra	100,0	3,3	3,8	1,000	0,605	1,000	0,925
309	USF Covelo	99,7	4,4	4,8	0,984	0,958	1,000	0,985
310	USF Faria Guimarães	100,0	4,2	4,8	0,999	0,951	1,000	0,992
311	USF Lindo Vale	82,1	4,5	5,3	0,377	0,964	0,990	0,661
312	USF Novo Sentido	100,0	4,3	4,3	1,000	0,957	1,000	0,993
313	USF Porto Centro	100,0	3,7	3,2	0,999	0,783	1,000	0,959
314	USF Santos Pousada	100,0	4,5	3,2	0,999	0,963	1,000	0,994
315	USF Aqueduto	100,0	4,4	6,7	0,998	0,960	0,937	0,975
316	USF Caminho de Santiago	100,0	3,6	4,8	1,000	0,733	1,000	0,950
317	USF Casa dos Pescadores	100,0	3,8	3,7	1,000	0,837	1,000	0,970
318	USF Corino de Andrade	100,0	3,9	3,6	1,000	0,921	1,000	0,986
319	USF Cruz de Malta	100,0	4,4	8,3	1,000	0,960	0,875	0,959
320	USF das Ondas	100,0	3,6	6,4	0,999	0,779	0,946	0,943
321	USF do Mar	100,0	4,4	3,6	1,000	0,958	1,000	0,994
322	USF Eça de Queirós	100,0	4,5	3,6	1,000	0,962	1,000	0,994
323	USF Modivas	100,0	4,3	8,4	1,000	0,957	0,872	0,958
324	USF Navegantes	100,0	4,5	3,2	0,998	0,962	1,000	0,993
325	USF Santa Clara	100,0	4,4	6,7	1,000	0,960	0,937	0,976
326	USF Santo Amaro	100,0	4,4	8,2	0,998	0,959	0,878	0,959
327	USF São Simão da Junqueira	100,0	4,3	9,2	1,000	0,954	0,842	0,949
328	USF Terra e Mar	100,0	4,4	7,7	1,000	0,959	0,896	0,965
329	UCSP Alvarelos	100,0	4,6	7,2	1,000	0,967	0,916	0,972
330	UCSP Trofa	94,3	4,5	6,4	0,719	0,963	0,946	0,830

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
331	USF ao Encontro da Saúde	100,0	4,3	7,5	1,000	0,955	0,906	0,967
332	USF Aves Saúde	100,0	4,4	4,7	0,999	0,958	1,000	0,993
333	USF Caldas da Saúde	99,9	4,7	5,4	0,993	0,969	0,986	0,988
334	USF Nova Saúde	100,0	4,6	5,5	1,000	0,967	0,982	0,990
335	USF Ponte Velha	100,0	4,5	6,4	0,999	0,963	0,947	0,979
336	USF São Tomé	99,9	4,5	5,7	0,997	0,964	0,973	0,985
337	USF Uma Ponte para a Saúde	100,0	4,3	6,4	1,000	0,957	0,946	0,978
338	USF Veiga do Leça	100,0	4,1	9,5	0,999	0,950	0,829	0,944
339	USF Vil'Alva	100,0	4,5	6,4	1,000	0,965	0,947	0,980
340	UCSP Caíde/Meinedo	100,0	5,8	7,5	1,000	1,000	0,906	0,976
341	UCSP Jagueiros	100,0	6,2	8,8	1,000	1,000	0,857	0,962
342	UCSP Lousada II	100,0	6,5	8,3	1,000	1,000	0,873	0,966
343	UCSP Nova Esperança (Paços de Ferreira)	100,0	6,5	7,3	1,000	1,000	0,912	0,977
344	UCSP Nova Saúde	100,0	5,4	10,2	1,000	0,996	0,803	0,946
345	USF Barrosas Saúde	100,0	4,7	8,7	1,000	0,970	0,858	0,956
346	USF Citânia	100,0	4,5	7,3	1,000	0,964	0,912	0,970
347	USF Felgaria Rubeans	100,0	3,7	6,4	1,000	0,787	0,945	0,945
348	USF Felgueiras Saúde	100,0	4,5	6,4	1,000	0,965	0,945	0,980
349	USF Freamunde	87,4	4,3	8,7	0,467	0,956	0,858	0,671
350	USF Hygeia	100,0	4,2	10,0	1,000	0,953	0,811	0,940
351	USF Longara Vida	100,0	4,2	6,4	1,000	0,953	0,947	0,978
352	USF Nova Lousada	100,0	4,5	8,3	1,000	0,962	0,873	0,959
353	USF Santa Luzia	100,0	4,5	8,7	1,000	0,961	0,858	0,955
354	USF Terras de Ferreira	100,0	4,3	7,3	1,000	0,956	0,912	0,969
355	USF Torrão	100,0	4,5	8,3	1,000	0,964	0,873	0,959
356	UCSP Galegos	100,0	12,7	8,5	1,000	1,000	0,868	0,965
357	UCSP Oliveira do arda	100,0	5,4	12,6	1,000	0,996	0,710	0,920
358	UCSP Tâmega e Douro	100,0	7,7	10,9	1,000	1,000	0,774	0,939
359	USF 3 Rios	100,0	4,3	7,2	1,000	0,958	0,917	0,970
360	USF Baltar	100,0	5,3	3,9	1,000	0,992	1,000	1,000
361	USF Cristelo	100,0	4,1	6,1	1,000	0,947	0,956	0,979
362	USF Egas Moniz de Ribadouro	100,0	3,6	6,9	0,999	0,768	0,929	0,937
363	USF Nova Era	100,0	4,8	11,4	1,000	0,975	0,755	0,929
364	USF Paiva Douro	100,0	4,6	17,4	1,000	0,967	0,527	0,864
365	USF Paredes	100,0	4,7	8,0	1,000	0,972	0,885	0,964
366	USF Salvador Lordelo	100,0	4,8	7,2	1,000	0,975	0,915	0,973
367	USF São Martinho	100,0	4,2	7,2	1,000	0,953	0,917	0,969
368	USF São Miguel Arcanjo	100,0	4,8	5,1	1,000	0,973	0,995	0,995
369	USF São Vicente	100,0	4,4	8,4	1,000	0,958	0,870	0,957
370	USF Tempo de Cuidar	100,0	5,0	7,6	1,000	0,983	0,901	0,971
371	USF Terras de Souza	100,0	4,3	8,0	1,000	0,955	0,885	0,961

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
372	USF União Penafidelis	100,0	4,4	7,2	1,000	0,961	0,917	0,971
373	UCSP Amora	55,1	6,6	4,9	0,000	1,000	1,000	0,471
374	UCSP Corroios	73,8	4,7	5,0	0,235	0,970	1,000	0,590
375	UCSP Rainha Dona Leonor	77,5	3,7	4,8	0,298	0,795	1,000	0,589
376	UCSP Santo António e Laranjeiro	70,9	5,5	4,0	0,186	0,998	1,000	0,569
377	USF Almada	99,8	4,4	4,8	0,989	0,961	1,000	0,988
378	USF Amora Saudável	96,4	4,2	4,9	0,825	0,950	1,000	0,899
379	USF Charneca do Sol	95,3	4,5	11,2	0,772	0,962	0,764	0,808
380	USF Costa do Mar	99,1	4,2	5,3	0,956	0,951	0,989	0,966
381	USF Cova da Piedade	99,4	4,1	4,8	0,972	0,949	1,000	0,977
382	USF CSI-Seixal	100,0	4,1	5,6	1,000	0,948	0,978	0,985
383	USF Cuidar Saúde	100,0	4,2	5,6	0,999	0,952	0,978	0,986
384	USF Feijó	100,0	3,9	4,0	0,999	0,916	1,000	0,985
385	USF FF Mais	96,9	4,1	6,6	0,848	0,948	0,938	0,893
386	USF Nova Caparica	99,6	3,7	11,2	0,979	0,801	0,764	0,887
387	USF Pinhal de Frades	99,4	4,2	8,0	0,973	0,952	0,886	0,946
388	USF Poente	98,7	4,2	5,1	0,936	0,952	0,998	0,958
389	USF Rosinha	100,0	4,0	3,8	1,000	0,925	1,000	0,987
390	USF São João do Pragal	99,9	3,8	3,8	0,998	0,849	1,000	0,971
391	USF Servir Saúde	98,7	4,1	3,5	0,938	0,948	1,000	0,959
392	USF Sobreda	99,3	3,8	5,2	0,965	0,842	0,991	0,950
393	USF Torre da Marinha	99,9	4,3	5,3	0,996	0,954	0,990	0,988
394	USF Vista Tejo	99,0	4,3	5,1	0,951	0,954	0,998	0,966
395	UCSP Amadora	42,9	3,1	3,5	0,000	0,538	1,000	0,381
396	UCSP Brandoa	45,4	3,7	3,4	0,000	0,802	1,000	0,432
397	UCSP Buraca (António Arnaut)	41,7	3,0	4,9	0,000	0,480	1,000	0,370
398	USF Alma Mater	100,0	4,1	3,4	1,000	0,950	1,000	0,992
399	USF Amato Lusitano	100,0	3,8	3,5	1,000	0,859	1,000	0,974
400	USF Arco-Íris	100,0	4,1	3,5	1,000	0,947	1,000	0,991
401	USF Conde da Lousã	92,1	4,3	3,5	0,615	0,955	1,000	0,789
402	USF Ribeiro Sanches	100,0	4,2	4,7	1,000	0,952	1,000	0,992
403	USF Venda Nova	100,0	4,7	3,5	1,000	0,972	1,000	0,996
404	UCSP Alcochete	93,3	4,8	5,5	0,670	0,972	0,980	0,815
405	UCSP Alhos Vedros	63,4	6,5	3,9	0,058	1,000	1,000	0,501
406	UCSP Baixa da Banheira	63,2	5,6	3,6	0,055	1,000	1,000	0,500
407	UCSP Barreiro	62,7	5,9	4,8	0,046	1,000	1,000	0,495
408	UCSP Moita	66,6	5,7	6,2	0,112	1,000	0,955	0,517
409	UCSP Montijo	79,7	6,1	5,3	0,336	1,000	0,990	0,646
410	UCSP Montijo Rural	38,5	5,3	5,3	0,000	0,991	0,990	0,466
411	USF Afonsoeiro	91,0	4,7	6,7	0,560	0,970	0,936	0,744
412	USF Eça	100,0	3,7	5,0	0,999	0,824	0,998	0,966
413	USF Lavradio	100,0	3,7	3,9	1,000	0,808	1,000	0,965

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
414	USF Querer Mais	100,0	4,6	3,8	0,999	0,968	1,000	0,995
415	USF Ribeirinha	99,9	4,0	4,0	0,997	0,922	1,000	0,985
416	USF Santo António da Charneca	100,0	3,8	5,9	1,000	0,863	0,965	0,965
417	UCSP Águas de Moura	90,3	11,4	23,4	0,524	1,000	0,302	0,555
418	UCSP Azeitão	69,6	3,5	9,3	0,164	0,728	0,838	0,460
419	UCSP Bairro dos Marinheiros	0,0	5,5	9,0	0,000	1,000	0,846	0,428
420	UCSP BREjos Assa	0,3	9,2	12,1	0,000	1,000	0,731	0,396
421	UCSP Pinhal Novo - Praça do Ultramar	79,9	4,5	4,7	0,339	0,963	1,000	0,643
422	UCSP Poceirão	66,3	13,9	37,5	0,107	1,000	0,012	0,253
423	UCSP Praça da República (Setúbal)	51,2	4,2	25,4	0,000	0,951	0,224	0,246
424	UCSP Quinta do Anjo	86,9	3,2	9,3	0,459	0,550	0,838	0,582
425	UCSP Quinta do Conde	54,3	10,0	6,2	0,000	1,000	0,953	0,457
426	UCSP Santos Nicolau	67,0	3,7	3,7	0,120	0,804	1,000	0,496
427	UCSP São sebastião	49,9	4,6	4,8	0,000	0,968	1,000	0,464
428	UCSP Sesimbra	100,0	5,9	10,3	0,999	1,000	0,797	0,945
429	UCSP Venda do Alcaide	0,2	4,6	6,6	0,000	0,965	0,939	0,447
430	USF Castelo	100,0	4,1	14,8	0,999	0,949	0,628	0,888
431	USF Conde Saúde	100,0	4,8	6,2	0,999	0,973	0,953	0,983
432	USF Luísa Todi	84,6	4,1	4,1	0,419	0,950	1,000	0,683
433	USF Pinhal Saúde	100,0	4,4	7,3	0,999	0,960	0,911	0,969
434	USF Sado	100,0	4,1	5,8	0,999	0,947	0,970	0,983
435	USF Santiago de Palmela	89,4	3,9	8,4	0,502	0,910	0,872	0,684
436	USF São Filipe	99,7	4,2	3,9	0,988	0,950	1,000	0,985
437	UCSP Alcabideche	59,0	4,3	8,5	0,000	0,954	0,865	0,424
438	UCSP Cascais	52,8	2,5	5,8	0,000	0,221	0,969	0,311
439	UCSP Parede	26,9	3,4	4,3	0,000	0,673	1,000	0,407
440	UCSP São Domingos de Rana	100,0	0,0	5,7	1,000	0,000	0,974	0,801
441	USF Alcais	100,0	4,2	8,5	1,000	0,954	0,865	0,955
442	USF Artemisa	89,0	3,7	4,3	0,494	0,782	1,000	0,691
443	USF Carcavelos	100,0	4,7	4,5	0,998	0,971	1,000	0,995
444	USF Cidadela	88,8	4,2	5,8	0,491	0,952	0,969	0,714
445	USF Costa do Estoril	100,0	3,8	5,3	1,000	0,864	0,988	0,972
446	USF Emergir	100,0	4,1	5,7	1,000	0,947	0,974	0,984
447	USF Ilumina	100,0	4,5	5,7	1,000	0,962	0,974	0,987
448	USF Kosmus	100,0	4,2	4,3	1,000	0,951	1,000	0,992
449	USF Mare	100,0	4,6	4,3	1,000	0,966	1,000	0,995
450	USF Marginal	100,0	4,1	5,3	1,000	0,948	0,988	0,988
451	USF São Domingos de Gusmão	100,0	4,3	5,7	1,000	0,957	0,974	0,986
452	USF São João do Estoril	100,0	3,4	5,3	1,000	0,646	0,988	0,930
453	USF São Martinho de Alcabideche	100,0	4,3	8,5	1,000	0,957	0,865	0,956
454	UCSP Alenquer	80,0	3,7	18,5	0,341	0,787	0,488	0,468
455	UCSP Alhandra	88,3	3,9	5,4	0,482	0,881	0,983	0,699

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
456	UCSP Alverca Ribatejo	49,6	2,2	6,0	0,000	0,111	0,963	0,288
457	USF Albirka do Tejo	100,0	4,4	6,0	1,000	0,959	0,963	0,983
458	USF Gago Coutinho	100,0	4,7	6,0	1,000	0,971	0,963	0,986
459	UCSP Arruda dos Vinhos	24,6	8,1	14,6	0,000	1,000	0,635	0,369
460	UCSP Azambuja	74,2	4,5	7,2	0,242	0,961	0,918	0,569
461	UCSP Benavente	60,4	7,2	16,9	0,007	1,000	0,547	0,349
462	UCSP Castanheira do Ribatejo	95,8	0,0	6,3	0,795	0,000	0,952	0,686
463	UCSP Póvoa de santa Iria	52,4	4,1	3,8	0,000	0,948	1,000	0,460
464	USF Arruda	100,0	0,0	14,6	1,000	0,000	0,635	0,707
465	USF Bom Sucesso	100,0	2,2	1,7	1,000	0,112	1,000	0,830
466	USF Castanheira do Ribatejo	100,0	7,7	6,3	1,000	1,000	0,952	0,988
467	USF Forte	98,4	4,6	6,2	0,923	0,966	0,953	0,941
468	USF Reynaldo dos Santos	100,0	4,2	3,8	1,000	0,951	1,000	0,992
469	USF Samora Correia	100,0	3,8	8,4	1,000	0,872	0,869	0,940
470	USF Terras de Cira	100,0	4,0	7,1	1,000	0,935	0,918	0,966
471	USF Villa Longa	100,0	4,0	8,2	0,998	0,940	0,879	0,955
472	UCSP Almeirim	80,3	4,3	13,2	0,346	0,957	0,688	0,560
473	UCSP Cartaxo	61,2	7,2	11,5	0,020	1,000	0,754	0,413
474	UCSP Chamusca	93,7	3,6	26,3	0,692	0,779	0,191	0,571
475	UCSP Rio Maior	78,2	10,4	15,1	0,310	1,000	0,616	0,529
476	UCSP Salvaterra de Magos	76,5	4,2	19,1	0,281	0,953	0,462	0,462
477	UCSP Santarém	16,0	16,6	13,4	0,000	1,000	0,681	0,382
478	USF Almeida Garrett	100,0	3,8	10,1	1,000	0,870	0,807	0,923
479	USF Alpiarça	100,0	4,2	10,1	1,000	0,953	0,807	0,939
480	USF Alviela	100,0	3,8	15,3	1,000	0,841	0,607	0,862
481	USF CampuSaúde	99,0	4,8	9,5	0,950	0,973	0,827	0,922
482	USF Cartaxo Terra Viva	100,0	4,2	11,5	1,000	0,953	0,754	0,924
483	USF Chamusca	69,0	6,9	26,3	0,153	1,000	0,191	0,327
484	USF D. Sancho I	100,0	4,0	12,7	1,000	0,946	0,707	0,910
485	USF Foral Novo	99,9	5,4	16,9	0,995	0,995	0,547	0,872
486	USF Planalto	100,0	4,2	10,1	1,000	0,953	0,807	0,939
487	USF Salinas de Rio Maior	100,0	4,1	15,1	0,998	0,948	0,616	0,884
488	USF São Domingos	100,0	4,0	13,4	1,000	0,946	0,681	0,903
489	USF Vale do Sorraia	100,0	4,0	23,8	1,000	0,937	0,283	0,791
490	USF Villa Romana	100,0	5,4	15,1	1,000	0,994	0,616	0,894
491	UCSP Alameda	49,7	2,3	5,0	0,000	0,119	1,000	0,300
492	UCSP Lapa	93,9	3,1	3,5	0,701	0,499	1,000	0,746
493	UCSP Marvila	96,3	3,0	5,5	0,818	0,477	0,981	0,798
494	USF Mónicas	100,0	4,7	3,8	1,000	0,972	1,000	0,996
495	UCSP Olivais	65,8	4,3	4,8	0,099	0,956	1,000	0,514
496	USF Almirante	100,0	4,8	3,5	0,999	0,975	1,000	0,996
497	USF da Baixa	100,0	4,9	3,6	1,000	0,977	1,000	0,997

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
498	USF do Arco	100,0	4,3	4,4	1,000	0,956	1,000	0,993
499	USF Fonte Luminosa	100,0	4,4	5,0	1,000	0,960	1,000	0,994
500	USF Jardins da Encarnação	100,0	4,3	4,8	1,000	0,956	1,000	0,993
501	USF Monte Pedral	100,0	4,2	3,2	1,000	0,952	1,000	0,992
502	USF Oriente	100,0	4,1	4,8	1,000	0,950	1,000	0,992
503	USF Ribeira Nova	100,0	4,5	3,6	0,999	0,962	1,000	0,994
504	USF São João Evangelista dos Lóios	100,0	4,2	5,4	1,000	0,952	0,984	0,988
505	USF Sétima Colina	100,0	4,5	3,6	0,999	0,962	1,000	0,994
506	USF Sofia Abecassis	100,0	4,5	4,0	1,000	0,964	1,000	0,995
507	USF Vasco da Gama	100,0	4,2	4,8	1,000	0,951	1,000	0,992
508	UCSP Alvalade	83,5	4,4	5,7	0,400	0,958	0,973	0,667
509	UCSP Benfica	80,7	5,1	3,5	0,352	0,984	1,000	0,655
510	UCSP Charneca	95,5	3,5	5,3	0,781	0,711	0,990	0,827
511	UCSP Lumiar	86,9	6,3	3,9	0,458	1,000	1,000	0,714
512	UCSP Sete Rios	81,1	2,4	5,5	0,360	0,201	0,982	0,502
513	USF Benfica Jardim	100,0	2,9	3,5	1,000	0,425	1,000	0,890
514	USF Carnide Quer	100,0	3,6	5,3	1,000	0,747	0,989	0,950
515	USF da Luz	100,0	4,0	3,5	1,000	0,945	1,000	0,991
516	USF das Conchas	100,0	3,5	5,3	1,000	0,711	0,987	0,942
517	USF do Parque	100,0	4,1	5,7	1,000	0,948	0,973	0,984
518	USF Dona Amélia de Portugal	100,0	4,4	5,3	1,000	0,958	0,987	0,990
519	USF Gerações	100,0	0,0	3,5	1,000	0,000	1,000	0,808
520	USF Rodrigues Miguéis	100,0	4,0	4,3	1,000	0,946	1,000	0,991
521	USF Tílias	100,0	4,0	3,6	1,000	0,937	1,000	0,990
522	UCSP Alcântara	71,3	3,4	3,8	0,192	0,638	1,000	0,503
523	USF Damião de Góis	80,1	3,8	3,4	0,342	0,828	1,000	0,619
524	UCSP Carnaxide	93,7	0,0	4,6	0,692	0,000	1,000	0,645
525	UCSP Linda-a-Velha	75,2	3,0	5,7	0,259	0,463	0,975	0,497
526	UCSP Paço de Arcos	70,6	3,4	5,5	0,180	0,669	0,981	0,497
527	USF Ajuda	88,6	4,1	5,1	0,487	0,948	0,998	0,719
528	USF Conde de Oeiras	100,0	4,2	4,0	1,000	0,953	1,000	0,992
529	USF Dafundo	100,0	3,6	3,7	0,999	0,764	1,000	0,956
530	USF Delta	100,0	3,8	5,5	1,000	0,873	0,981	0,972
531	USF Descobertas	100,0	4,1	7,2	1,000	0,949	0,918	0,969
532	USF Jardim dos Plátanos	100,0	3,6	5,7	1,000	0,762	0,975	0,949
533	USF Linha de Algés	100,0	4,4	3,4	1,000	0,960	1,000	0,994
534	USF Lusa	100,0	4,1	4,6	0,999	0,947	1,000	0,991
535	USF Oeiras	79,4	3,2	4,0	0,331	0,543	1,000	0,558
536	USF Quinta das Lindas	100,0	4,6	6,3	0,999	0,966	0,951	0,981
537	USF Santo Condestável	99,9	4,2	3,6	0,996	0,953	1,000	0,991
538	USF São Julião de Oeiras	100,0	4,2	4,0	1,000	0,952	1,000	0,992
539	UCSP Apelação e Unhos	64,6	4,4	5,3	0,079	0,958	0,989	0,501

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
540	UCSP Camarate	0,0	0,0	3,9	0,000	0,000	1,000	0,277
541	UCSP Caneças e Famões	75,1	4,3	7,6	0,257	0,957	0,901	0,571
542	UCSP Loures	37,5	4,5	12,2	0,000	0,962	0,726	0,387
543	UCSP Moscavide	38,1	13,3	3,7	0,000	1,000	1,000	0,471
544	UCSP Odivelas	77,6	2,4	5,0	0,300	0,195	1,000	0,474
545	UCSP Pontinha e Urmeira	65,7	4,1	5,3	0,098	0,950	0,988	0,509
546	USF Extramuros	100,0	5,3	4,2	1,000	0,994	1,000	1,000
547	UCSP Sacavém	62,9	17,7	3,9	0,049	1,000	1,000	0,496
548	USF ARS Médica	100,0	4,3	3,8	1,000	0,955	1,000	0,993
549	USF Colina de Odivelas	99,6	3,5	3,7	0,981	0,727	1,000	0,939
550	USF Cruzeiro	100,0	3,9	5,1	1,000	0,876	0,996	0,976
551	USF do Mosteiro	99,3	4,3	3,8	0,964	0,956	1,000	0,974
552	USF Genesis	100,0	4,4	3,8	0,999	0,961	1,000	0,994
553	USF LoureSaudavel	100,0	3,1	12,2	1,000	0,507	0,726	0,830
554	USF Magnólia	100,0	4,3	3,8	0,999	0,956	1,000	0,993
555	USF Moscavide	84,7	4,4	5,8	0,421	0,959	0,971	0,678
556	USF Novo Mirante	100,0	4,5	1,8	1,000	0,965	1,000	0,995
557	USF Parque da Cidade	100,0	3,9	12,2	1,000	0,895	0,726	0,905
558	USF Prior Velho	97,8	4,5	3,1	0,892	0,965	1,000	0,938
559	USF Ramada	100,0	4,1	5,0	1,000	0,949	1,000	0,991
560	USF Sacavém	100,0	4,3	3,9	1,000	0,956	1,000	0,993
561	USF São João da Talha	100,0	4,0	4,2	1,000	0,945	1,000	0,991
562	USF Tejo	100,0	3,5	3,7	0,999	0,690	1,000	0,941
563	USF Travessa da Saúde	99,2	3,8	3,9	0,961	0,859	1,000	0,954
564	USF Valflores	100,0	4,1	5,4	1,000	0,950	0,985	0,988
565	ucsp Abrantes	83,3	5,6	8,9	0,397	1,000	0,850	0,640
566	UCSP Alcanena	86,9	4,5	13,8	0,459	0,963	0,666	0,615
567	UCSP Constância	93,8	4,3	13,1	0,695	0,955	0,691	0,745
568	UCSP Entroncamento	86,0	6,9	10,0	0,443	1,000	0,808	0,653
569	UCSP Fátima	90,7	8,5	12,6	0,547	1,000	0,709	0,680
570	UCSP Ferreira do Zêzere	99,6	5,7	13,5	0,981	1,000	0,676	0,902
571	UCSP Mação	99,8	6,7	19,8	0,988	1,000	0,435	0,839
572	UCSP Ourém	94,9	3,9	19,7	0,752	0,918	0,440	0,699
573	UCSP Sardoal	29,3	7,5	15,6	0,000	1,000	0,598	0,359
574	UCSP Tomar	65,2	6,2	13,3	0,089	1,000	0,683	0,430
575	UCSP Torres Novas	98,4	5,1	14,8	0,922	0,985	0,626	0,853
576	USF Almonda	100,0	4,5	14,8	1,000	0,964	0,626	0,891
577	USF Auren	100,0	4,4	19,7	1,000	0,961	0,440	0,839
578	USF Barquinha	100,0	4,6	8,8	0,999	0,965	0,855	0,954
579	USF Beira Tejo	100,0	5,0	19,8	1,000	0,982	0,438	0,842
580	USF Cardilium	94,6	4,1	14,8	0,738	0,948	0,626	0,748
581	USF D. Francisco de Almeida	100,0	4,6	8,9	1,000	0,968	0,850	0,954

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
582	USF Fátima	100,0	4,3	12,6	1,000	0,956	0,709	0,913
583	USF Locomotiva	100,0	3,9	10,0	1,000	0,903	0,808	0,930
584	USF Marmelais	100,0	4,2	16,1	1,000	0,951	0,578	0,875
585	USF Nove Torres	100,0	4,0	14,8	1,000	0,946	0,626	0,888
586	USF Santa Maria de Tomar	100,0	4,3	13,3	1,000	0,954	0,683	0,905
587	USF BOMBARRAL	100,0	4,4	13,5	1,000	0,959	0,677	0,904
588	UCSP CALDAS DA RAINHA	99,9	5,5	8,6	0,996	0,998	0,863	0,961
589	UCSP D. NUNO	85,6	3,9	10,4	0,435	0,881	0,795	0,622
590	UCSP LITORAL	100,0	3,5	9,8	0,998	0,688	0,817	0,889
591	UCSP ÓBIDOS	99,3	7,5	20,6	0,966	1,000	0,407	0,819
592	UCSP PENICHE	94,9	4,1	11,3	0,753	0,947	0,760	0,794
593	USF GLOBAL	100,0	4,1	6,4	1,000	0,947	0,947	0,977
594	USF MARÉS	100,0	5,3	11,3	1,000	0,994	0,760	0,934
595	USF NAZARETH	100,0	4,1	12,4	0,999	0,947	0,719	0,913
596	USF PEDRO E INÊS	100,0	4,0	10,0	1,000	0,945	0,810	0,938
597	USF PINHAL DO REI	99,9	3,9	14,5	0,997	0,887	0,639	0,878
598	USF RAFAEL BORDALO PINHEIRO	100,0	4,1	8,6	1,000	0,949	0,863	0,954
599	USF RAINHA D. LEONOR	100,0	4,1	8,6	1,000	0,948	0,863	0,954
600	USF SANTA MARIA BENEDITA	100,0	4,1	11,8	1,000	0,948	0,741	0,920
601	USF TORNADA	100,0	4,2	9,3	1,000	0,953	0,837	0,947
602	UCSP CADAVAL	70,7	4,8	15,6	0,182	0,974	0,597	0,450
603	UCSP LOURINHÃ	0,3	6,1	13,6	0,000	1,000	0,672	0,380
604	UCSP MAFRA LESTE	57,8	3,0	12,8	0,000	0,484	0,701	0,288
605	UCSP MAFRA NORTE	67,8	6,5	11,1	0,132	1,000	0,769	0,477
606	UCSP SOBRAL DE MONTE AGRAÇO	68,5	11,2	13,1	0,145	1,000	0,692	0,462
607	UCSP TORRES VEDRAS	78,2	4,4	14,4	0,311	0,958	0,642	0,528
608	USF ANDREAS	100,0	4,2	11,1	1,000	0,952	0,769	0,928
609	USF ARANDIS	100,0	3,8	14,4	1,000	0,871	0,642	0,877
610	USF COSTA CAMPOS	100,0	4,4	17,5	1,000	0,959	0,524	0,862
611	USF D. JORDÃO	86,1	4,2	13,6	0,445	0,951	0,672	0,607
612	USF GAMA	100,0	4,1	14,4	0,999	0,950	0,642	0,892
613	USF OURICEIRA	100,0	4,4	10,7	1,000	0,961	0,782	0,933
614	USF SANTA CRUZ	99,8	4,2	13,5	0,992	0,951	0,678	0,899
615	USF D. João V	100,0	4,5	11,1	1,000	0,963	0,769	0,930
616	USF SÃO SEBASTIAO	100,0	4,3	13,6	0,998	0,957	0,672	0,901
617	USF SETE MOINHOS	100,0	3,4	12,8	0,999	0,658	0,701	0,852
618	UCSP AGUALVA	49,4	3,5	4,5	0,000	0,724	1,000	0,417
619	UCSP ALGUEIRAO	41,0	3,3	3,8	0,000	0,598	1,000	0,393
620	UCSP ALMARGEM DO BISPO	99,9	5,3	6,1	0,993	0,992	0,958	0,985
621	UCSP BELAS	44,7	3,2	5,2	0,000	0,556	0,994	0,383
622	UCSP CASAL DE CAMBRA	52,9	3,9	5,3	0,000	0,909	0,987	0,450
623	UCSP OLIVAL	43,9	3,4	3,6	0,000	0,652	1,000	0,403



**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
624	UCSP QUELUZ	3,2	106,4	5,6	0,000	1,000	0,977	0,464
625	UCSP SÃO JOAO DAS LAMPAS	76,9	5,5	9,3	0,288	1,000	0,837	0,578
626	USF ALBASAUDE	53,9	4,8	6,4	0,000	0,976	0,947	0,451
627	USF ALPHAMOURO	99,9	4,3	4,8	0,995	0,954	1,000	0,990
628	USF COLARES	100,0	4,1	11,2	0,999	0,947	0,763	0,925
629	USF CYNTHIA	90,5	4,3	8,7	0,537	0,956	0,860	0,708
630	USF D. MARIA I	85,5	4,5	5,6	0,435	0,962	0,977	0,687
631	USF FLOR DE LOTUS	100,0	4,3	3,6	1,000	0,957	1,000	0,993
632	USF LAPIÁS	100,0	3,6	11,1	0,998	0,743	0,770	0,887
633	USF MACTAMA	100,0	4,0	5,2	1,000	0,945	0,994	0,989
634	USF MAE D AGUA	100,0	4,1	5,2	1,000	0,947	0,994	0,990
635	USF MIRA-SINTRA	78,3	4,0	3,3	0,313	0,945	1,000	0,626
636	USF MONTE DA LUA	100,0	4,1	5,8	0,999	0,947	0,970	0,983
637	USF MONTE DA LUZ	87,3	4,1	5,2	0,466	0,947	0,994	0,706
638	USF NATIVIDADE	100,0	5,1	3,6	1,000	0,985	1,000	0,999
639	USF RIO DE MOURO	100,0	4,1	4,8	1,000	0,947	1,000	0,991
640	USF SÃO MARCOS	100,0	4,3	5,1	1,000	0,956	0,994	0,992
641	USF TAPADA	100,0	4,9	3,9	0,999	0,977	1,000	0,997
642	USF TERRA	100,0	4,1	10,3	1,000	0,948	0,799	0,936
643	UCSP CANTANHEDE	99,3	6,7	11,9	0,966	1,000	0,739	0,911
644	UCSP CELAS	84,1	3,5	5,0	0,410	0,708	1,000	0,632
645	UCSP DR. MANUEL CUNHA	100,0	5,5	10,9	0,999	1,000	0,777	0,939
646	UCSP FERNÃO MAGALHÃES	99,9	4,1	8,9	0,995	0,948	0,852	0,948
647	UCSP FIGUEIRA DA FOZ NORTE	80,6	4,9	13,3	0,351	0,980	0,683	0,565
648	UCSP FIGUEIRA DA FOZ SUL	82,8	4,1	6,5	0,389	0,947	0,942	0,651
649	UCSP FIGUEIRA DA FOZ URBANA	100,0	6,2	6,5	0,998	1,000	0,942	0,985
650	UCSP JUÍZ DE FORA	98,0	4,9	18,0	0,902	0,979	0,506	0,809
651	UCSP MIRA	99,8	5,8	10,8	0,990	1,000	0,780	0,935
652	UCSP MONTEMOR-O-VEHO	91,1	5,1	15,7	0,566	0,985	0,594	0,656
653	UCSP PENACOVA	100,0	4,8	16,6	0,998	0,974	0,558	0,873
654	UCSP SOURE	99,9	5,1	14,3	0,994	0,984	0,645	0,897
655	USF ARACETI	100,0	4,7	13,9	0,998	0,971	0,662	0,901
656	USF AS GANDRAS	99,9	4,7	14,1	0,997	0,969	0,652	0,897
657	USF BRIOISA	99,9	4,2	10,2	0,994	0,951	0,801	0,934
658	USF BUARCOS	100,0	4,5	6,5	1,000	0,962	0,942	0,978
659	USF CAMINHOS DO CÉRTOMA	99,9	4,7	11,4	0,997	0,970	0,758	0,927
660	USF CELAS SAÚDE	99,9	4,3	4,7	0,997	0,955	1,000	0,991
661	USF COIMBRA CENTRO	100,0	4,6	8,9	0,999	0,968	0,852	0,954
662	USF COIMBRA NORTE	99,9	5,1	10,9	0,997	0,985	0,775	0,934
663	USF COIMBRA SUL	99,5	4,4	3,2	0,974	0,960	1,000	0,980
664	USF CONDEIXA	100,0	4,9	12,2	0,998	0,978	0,726	0,920
665	USF CRUZ DE CELAS	100,0	4,0	4,7	0,999	0,946	1,000	0,991

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
666	USF FERNANDO NAMORA	100,0	4,4	12,2	1,000	0,960	0,726	0,918
667	USF MARQUES DE MARIALVA	100,0	4,3	11,9	1,000	0,957	0,739	0,921
668	USF MEALHADA	100,0	4,3	9,9	0,999	0,956	0,813	0,941
669	USF MONDEGO	100,0	4,7	10,9	1,000	0,972	0,777	0,934
670	USF NAUTILUS	100,0	4,7	6,5	1,000	0,970	0,942	0,980
671	USF NORTON DE MATOS	99,6	4,6	10,2	0,982	0,966	0,801	0,930
672	USF PROGRESSO E SAUDE	100,0	4,4	3,9	1,000	0,959	1,000	0,994
673	USF PULSAR	99,6	4,4	10,2	0,980	0,961	0,801	0,928
674	USF RAINHA SANTA ISABEL	99,9	4,4	3,2	0,994	0,959	1,000	0,990
675	USF SALUSVIDA	100,0	4,7	8,1	1,000	0,970	0,881	0,963
676	USF SAO JULIAO DA FIGUEIRA	100,0	4,3	9,7	0,998	0,957	0,820	0,942
677	USF TOPAZIO	100,0	4,5	10,9	1,000	0,963	0,775	0,932
678	USF VITASURIUM	100,0	4,0	14,3	0,998	0,946	0,645	0,891
679	UCSP ÁGUEDA I	98,3	5,5	15,2	0,915	1,000	0,612	0,849
680	UCSP ÁGUEDA II	99,3	4,9	9,2	0,965	0,977	0,840	0,934
681	UCSP ÁGUEDA III	99,7	3,9	10,4	0,986	0,917	0,795	0,921
682	UCSP ÁGUEDA V	92,4	4,8	9,2	0,628	0,972	0,840	0,754
683	UCSP ALBERGARIA-A-VELHA I	96,9	0,0	10,6	0,846	0,000	0,788	0,668
684	UCSP ANADIA I	99,3	4,7	12,0	0,968	0,972	0,733	0,905
685	UCSP ANADIA II	98,8	4,5	3,8	0,942	0,962	1,000	0,963
686	UCSP ANADIA III	98,7	4,3	11,2	0,938	0,956	0,765	0,895
687	UCSP AVEIRO I	100,0	15,0	12,9	1,000	1,000	0,699	0,918
688	UCSP AVEIRO II	99,9	5,0	8,5	0,994	0,982	0,868	0,958
689	UCSP ESTARREJA I	98,9	5,3	8,5	0,946	0,994	0,866	0,934
690	UCSP ÍLHAVO I	99,7	6,9	1,7	0,988	1,000	1,000	0,995
691	UCSP SEVER DO VOUGA	99,6	4,6	15,1	0,982	0,967	0,616	0,879
692	UCSP VAGOS I	99,7	3,8	5,7	0,987	0,834	0,973	0,955
693	UCSP VAGOS II	100,0	4,9	11,6	0,999	0,979	0,750	0,928
694	USF ÁGUAS DO GONDE	100,0	5,0	7,3	1,000	0,980	0,911	0,973
695	USF ÁGUEDA MAIS SAÚDE	84,2	4,7	9,2	0,412	0,971	0,840	0,639
696	USF Arte Nova	100,0	4,1	6,4	0,999	0,948	0,948	0,976
697	USF ALPHA	100,0	4,6	5,9	1,000	0,967	0,964	0,985
698	USF ATLANTICO NORTE	100,0	4,6	9,8	0,998	0,968	0,816	0,943
699	USF AVEIRO-ARADAS	99,8	4,8	5,2	0,990	0,974	0,992	0,989
700	USF BARRINHA	99,8	4,4	5,2	0,989	0,960	0,992	0,986
701	USF BEIRA RIA	100,0	4,4	9,8	0,999	0,960	0,816	0,942
702	USF COSTA DE PRATA	99,9	3,9	7,2	0,996	0,917	0,916	0,960
703	USF ESGUEIRA MAIS	100,0	5,8	4,8	0,998	1,000	1,000	1,000
704	USF FLOR D'AREOSA	100,0	3,9	12,5	1,000	0,889	0,714	0,901
705	USF FLOR DE SAL	99,6	4,7	5,2	0,980	0,971	0,992	0,983
706	USF JOAO SEMANA	100,0	4,2	7,8	1,000	0,952	0,893	0,963
707	USF LAÇOS	99,0	4,7	7,4	0,950	0,971	0,908	0,944

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
708	USF LEME	83,4	4,8	7,2	0,399	0,974	0,916	0,654
709	USF MOLICEIRO	99,5	4,4	5,2	0,976	0,958	0,992	0,978
710	USF RAINHA D. TEREZA	100,0	4,6	10,6	1,000	0,967	0,788	0,936
711	USF SALINAS	99,9	4,4	7,4	0,994	0,960	0,908	0,965
712	USF SANTA JOANA	100,0	4,6	3,8	1,000	0,968	1,000	0,995
713	USF SÃO JOAO DE OVAR	100,0	4,4	6,6	1,000	0,961	0,938	0,977
714	USF SENHORA DE VAGOS	96,7	3,7	12,4	0,839	0,824	0,720	0,804
715	USF TERRA MARINHOA	100,0	4,6	10,9	1,000	0,967	0,775	0,933
716	USF TERRAS DO ANTUÃ	100,0	4,3	10,7	0,999	0,955	0,782	0,932
717	USF VALE DO CÉRTIMA	95,7	4,3	8,7	0,792	0,955	0,857	0,843
718	UCSP ALCAINS	99,2	5,0	19,1	0,960	0,980	0,465	0,828
719	UCSP IDANHA-A-NOVA	99,9	8,0	41,9	0,993	1,000	0,000	0,721
720	UCSP PENAMACOR	99,9	7,8	24,4	0,997	1,000	0,261	0,795
721	UCSP SÃO MIGUEL	93,6	6,4	15,7	0,688	1,000	0,592	0,723
722	UCSP SÃO TIAGO SAUDE	97,6	6,4	24,2	0,883	1,000	0,269	0,737
723	UCSP VILA VELHA DE RODÃO	100,0	6,4	24,0	0,998	1,000	0,275	0,800
724	USF BEIRA SAUDE	100,0	4,2	15,7	0,999	0,954	0,592	0,879
725	UCSP BELMONTE	100,0	6,9	19,0	0,999	1,000	0,466	0,853
726	UCSP COVILHÃ	99,2	5,0	7,8	0,962	0,981	0,893	0,948
727	UCSP FUNDÃO	99,9	7,1	24,3	0,996	1,000	0,264	0,795
728	UCSP TEIXOSO	99,6	5,8	20,8	0,979	1,000	0,400	0,824
729	UCSP TORTOSENDO	99,6	5,3	33,9	0,980	0,992	0,030	0,720
730	UCSP AGUIAR DA BEIRA	100,0	4,9	13,6	0,999	0,979	0,675	0,907
731	UCSP CAMPO CARAMULO	99,7	5,0	16,4	0,986	0,982	0,565	0,870
732	UCSP CARREGAL DO SAL	98,4	4,2	12,6	0,923	0,951	0,712	0,871
733	UCSP CASTRO DE AIRE	99,6	5,3	19,7	0,982	0,994	0,441	0,836
734	UCSP PENALVA DO CASTELO	99,4	5,6	12,8	0,970	1,000	0,704	0,904
735	UCSP SÃO PEDRO DO SUL	99,8	4,6	17,8	0,991	0,965	0,512	0,855
736	UCSP SÁTÃO	99,9	5,7	14,9	0,997	1,000	0,623	0,895
737	UCSP VILA NOVA DE PAIVA	99,4	5,7	18,2	0,970	1,000	0,498	0,847
738	UCSP VOUZELA	99,9	4,7	14,0	0,997	0,969	0,659	0,899
739	USF ALVES MARTINS	99,8	4,3	13,8	0,989	0,955	0,664	0,894
740	USF CÂNDIDO FIGUEIREDO	99,7	4,0	13,6	0,985	0,946	0,674	0,893
741	USF CIDADE JARDIM	100,0	4,4	13,5	1,000	0,961	0,678	0,905
742	USF CORAÇÃO DA BEIRA	99,8	5,8	8,6	0,991	1,000	0,864	0,959
743	USF ESTRELA DO DÃO	99,9	4,1	15,0	0,996	0,949	0,619	0,884
744	USF GRÃO VASCO	100,0	4,0	13,5	1,000	0,946	0,678	0,902
745	USF INFANTE D. HENRIQUE	100,0	4,2	13,8	0,999	0,953	0,664	0,899
746	USF LAFÕES	100,0	4,5	24,4	0,999	0,964	0,263	0,790
747	USF LUSITANA	100,0	4,0	13,8	0,998	0,946	0,664	0,897
748	USF MANGUALDE	100,0	4,5	14,2	1,000	0,963	0,649	0,897
749	USF MONTEMURO	100,0	4,3	19,7	1,000	0,956	0,441	0,838

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
750	USF RIO DAO	100,0	4,5	12,3	1,000	0,962	0,724	0,918
751	USF TERRAS DE AZURARA	99,9	4,3	11,6	0,997	0,957	0,749	0,922
752	USF TONDELA	99,6	4,2	16,4	0,983	0,953	0,565	0,863
753	USF VIRIATO	88,7	4,3	13,5	0,489	0,956	0,678	0,632
754	USF VISEU CIDADE	99,9	4,1	13,8	0,995	0,950	0,664	0,896
755	UCSP ALMEIDA	100,0	9,4	23,4	1,000	1,000	0,298	0,807
756	UCSP CELORICO DA BEIRA	98,5	8,6	17,5	0,927	1,000	0,526	0,831
757	UCSP FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO	99,9	10,7	19,8	0,997	1,000	0,437	0,844
758	UCSP FORNOS DE ALGODRES	99,7	9,6	16,3	0,987	1,000	0,569	0,875
759	UCSP GOUVEIA	100,0	7,2	15,2	1,000	1,000	0,611	0,894
760	UCSP GUARDA	95,7	4,8	21,1	0,788	0,972	0,386	0,713
761	UCSP MANTEIGAS	99,9	4,2	34,8	0,994	0,953	0,025	0,719
762	UCSP MÊDA	99,9	11,5	19,3	0,995	1,000	0,455	0,848
763	UCSP PINHEL	99,9	7,2	22,0	0,996	1,000	0,354	0,820
764	UCSP SABUGAL	99,4	9,5	28,7	0,971	1,000	0,097	0,736
765	UCSP SEIA	93,0	4,8	30,4	0,659	0,975	0,047	0,551
766	UCSP TRANCOSO	100,0	8,9	17,3	1,000	1,000	0,531	0,872
767	UCSP VILA NOVA FOZ CÔA	100,0	7,6	20,3	0,998	1,000	0,416	0,838
768	USF A RIBEIRINHA	100,0	4,4	21,1	1,000	0,960	0,386	0,824
769	UCSP ALVAIÁZERE	99,7	5,1	18,4	0,988	0,985	0,491	0,851
770	UCSP ANSIAO	99,4	4,4	14,6	0,970	0,960	0,635	0,877
771	UCSP ARGANIL	98,8	5,2	22,0	0,941	0,988	0,355	0,789
772	UCSP CASTANHEIRA DE PÊRA	100,0	7,2	14,7	1,000	1,000	0,633	0,900
773	UCSP FIGUEIRÓ DOS VINHOS	99,8	5,4	15,0	0,990	0,998	0,618	0,890
774	UCSP GÓIS	99,6	8,8	22,8	0,981	1,000	0,322	0,804
775	UCSP MIRANDA DO CORVO	99,8	5,9	11,9	0,988	1,000	0,738	0,923
776	UCSP OLIVEIRA DO HOSPITAL	92,4	4,9	20,9	0,630	0,977	0,396	0,633
777	UCSP PAMPILHOSA DA SERRA	98,1	8,8	34,7	0,909	1,000	0,026	0,683
778	UCSP PEDRÓGÃO GRANDE	73,9	8,1	23,2	0,236	1,000	0,307	0,404
779	UCSP TÁBUA	93,4	4,2	13,1	0,680	0,953	0,690	0,736
780	USF PENELA	99,8	4,5	12,1	0,991	0,963	0,730	0,915
781	USF SANTO ANDRÉ DE POIARES	100,0	4,8	16,0	0,999	0,973	0,582	0,880
782	USF SERRA DA LOUSÃ	100,0	4,7	13,0	1,000	0,971	0,695	0,911
783	USF TREVIM-SOL	78,9	4,6	13,0	0,322	0,965	0,695	0,550
784	USF TRILHOS DUEÇA	100,0	5,5	11,9	0,999	0,999	0,738	0,929
785	UCSP OLEIROS	91,0	12,7	18,0	0,560	1,000	0,507	0,631
786	UCSP PROENÇA-A-NOVA	100,0	7,3	23,4	1,000	1,000	0,299	0,807
787	UCSP SERTÃ	99,9	9,7	17,4	0,995	1,000	0,527	0,868
788	UCSP VILA DE REI	98,7	8,1	13,8	0,939	1,000	0,664	0,876
789	UCSP ATLÂNTICA	89,8	4,9	14,5	0,508	0,979	0,639	0,636
790	UCSP CIDADE E AS SERRAS	99,3	5,4	11,5	0,967	0,996	0,753	0,915
791	UCSP COLIPO	98,6	4,4	8,0	0,931	0,960	0,887	0,926

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
792	UCSP CUID'ARTE	100,0	5,6	14,5	1,000	1,000	0,639	0,901
793	UCSP DR. ARNALDO SAMPAIO	99,5	5,1	13,2	0,978	0,984	0,689	0,900
794	UCSP FLOR DE LIZ	96,4	4,1	12,3	0,826	0,950	0,721	0,822
795	USF FONTE DO REI	100,0	4,4	8,6	0,999	0,961	0,865	0,956
796	UCSP NORTE (ARNALDO SAMPAIO)	99,9	3,8	16,2	0,996	0,848	0,572	0,851
797	UCSP PORTO DE MÓS	99,9	5,0	9,9	0,997	0,982	0,814	0,945
798	UCSP SICÓ	100,0	4,5	18,6	0,999	0,963	0,484	0,851
799	UCSP VALE DO ARUNCA	99,7	4,8	13,9	0,987	0,973	0,663	0,896
800	USF CIDADE DO LIS	100,0	4,2	3,6	1,000	0,952	1,000	0,992
801	USF CONDESTÁVEL	89,4	4,4	10,9	0,500	0,959	0,776	0,666
802	USF D-DINIS	100,0	4,1	3,6	1,000	0,948	1,000	0,991
803	USF MARQUES	100,0	4,2	18,6	0,999	0,951	0,484	0,849
804	USF NOVOS HORIZONTES	100,0	4,9	11,7	0,999	0,978	0,743	0,926
805	USF POLIS	100,0	5,1	3,6	0,999	0,987	1,000	0,999
806	USF POMBAL OESTE	99,7	4,6	13,4	0,984	0,968	0,682	0,899
807	USF SANTIAGO DE LEIRIA	100,0	3,9	13,2	0,998	0,887	0,689	0,892
808	USF SÃO MARTINHO POMBAL	100,0	4,4	18,6	1,000	0,958	0,484	0,850
809	USF VITRIUS	100,0	4,5	14,5	1,000	0,963	0,639	0,894
810	UCSP ALANDROAL	99,9	6,8	25,9	0,997	1,000	0,206	0,780
811	UCSP ESTREMOZ	99,9	9,6	15,1	0,995	1,000	0,615	0,892
812	UCSP ÉVORA	100,0	0,0	8,8	1,000	0,000	0,855	0,768
813	UCSP MORA	74,0	7,1	32,0	0,238	1,000	0,039	0,330
814	UCSP MOURÃO	99,8	5,6	24,9	0,989	1,000	0,241	0,785
815	USF PORTEL	100,0	6,1	21,2	0,999	1,000	0,385	0,831
816	UCSP REDONDO	100,0	4,6	26,0	0,998	0,965	0,199	0,772
817	UCSP VENDAS NOVAS	98,0	6,7	26,3	0,904	1,000	0,189	0,726
818	UCSP VIANA DO ALENTEJO	99,8	8,1	40,8	0,990	1,000	0,000	0,719
819	UCSP VILA VIÇOSA	100,0	4,7	10,6	0,999	0,970	0,786	0,936
820	USF Alcoides	100,0	3,1	25,5	0,999	0,532	0,221	0,695
821	USF EBORAE	100,0	4,2	4,4	1,000	0,953	1,000	0,992
822	USF EXTREMUS	99,9	4,2	15,1	0,996	0,953	0,615	0,884
823	USF Foral	100,0	4,5	25,5	0,999	0,963	0,221	0,778
824	USF LUSITÂNIA	100,0	4,1	8,8	1,000	0,949	0,855	0,952
825	USF MATRIZ	100,0	5,5	30,8	1,000	0,999	0,045	0,737
826	USF PLANICIE	99,9	4,5	4,4	0,997	0,963	1,000	0,993
827	USF QUINTA DA PRATA	100,0	4,4	15,0	1,000	0,960	0,621	0,889
828	USF REMO	99,9	4,6	22,3	0,997	0,965	0,340	0,810
829	USF SALUS	100,0	4,2	21,6	1,000	0,952	0,370	0,818
830	USF SOL	100,0	4,4	8,8	1,000	0,961	0,855	0,954
831	USF VENDAS NOVAS	100,0	4,5	26,3	0,999	0,962	0,189	0,769
832	UCSP ALCÁCER DO SAL	100,0	8,9	33,7	1,000	1,000	0,030	0,733
833	UCSP GRÂNDOLA	86,3	6,6	25,2	0,448	1,000	0,232	0,495

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
834	UCSP ODEMIRA	77,1	5,5	39,0	0,292	1,000	0,005	0,349
835	UCSP SANTIAGO DO CACÉM	91,3	6,2	28,5	0,577	1,000	0,106	0,529
836	UCSP SINES	99,5	6,7	18,8	0,977	1,000	0,476	0,844
837	UCSP ALJUSTREL	100,0	9,4	29,1	1,000	1,000	0,083	0,747
838	UCSP ALMODÔVAR	100,0	6,2	33,6	0,999	1,000	0,031	0,732
839	UCSP ALVITO	100,0	12,2	19,8	1,000	1,000	0,437	0,845
840	UCSP BARRANCOS	99,7	14,2	66,2	0,984	1,000	0,000	0,716
841	UCSP BEJA	94,8	6,8	24,5	0,747	1,000	0,259	0,662
842	UCSP CASTRO VERDE	81,3	10,9	32,4	0,363	1,000	0,037	0,397
843	UCSP CUBA	99,9	12,2	19,3	0,996	1,000	0,455	0,848
844	UCSP FERREIRA DO ALENTEJO	100,0	7,4	32,0	0,998	1,000	0,039	0,734
845	UCSP MÉRTOLA	99,8	11,8	34,5	0,990	1,000	0,027	0,726
846	UCSP MOURA	99,0	9,2	29,1	0,949	1,000	0,083	0,720
847	UCSP OURIQUE	92,9	7,6	33,7	0,655	1,000	0,031	0,549
848	UCSP SERPA	83,3	5,9	28,1	0,397	1,000	0,119	0,437
849	UCSP VIDIGUEIRA	100,0	9,5	14,8	1,000	1,000	0,627	0,898
850	USF ALFA BEJA	100,0	4,5	13,8	0,999	0,963	0,664	0,901
851	UCSP ALTER DO CHÃO	99,8	8,3	28,0	0,990	1,000	0,123	0,753
852	UCSP ARRONCHES	99,9	11,4	19,8	0,997	1,000	0,435	0,843
853	UCSP AVIS	76,1	6,6	17,4	0,274	1,000	0,528	0,485
854	UCSP CASTELO DE VIDE	100,0	10,8	14,9	1,000	1,000	0,623	0,897
855	UCSP CRATO	99,9	9,5	25,3	0,994	1,000	0,226	0,784
856	UCSP FRONTEIRA	99,9	9,3	27,5	0,994	1,000	0,145	0,761
857	UCSP GAVIÃO	93,8	9,0	21,8	0,697	1,000	0,360	0,663
858	UCSP MARVÃO	100,0	9,2	15,5	0,998	1,000	0,601	0,890
859	UCSP MONFORTE	99,9	11,3	21,3	0,997	1,000	0,380	0,828
860	UCSP NISA	100,0	6,5	19,0	1,000	1,000	0,469	0,854
861	UCSP PONTE DE SOR E MONTARGIL	81,7	6,4	27,8	0,369	1,000	0,134	0,426
862	UCSP SOUSEL	99,7	7,9	17,5	0,984	1,000	0,526	0,862
863	USF AMOREIRA	92,3	4,3	13,7	0,626	0,955	0,671	0,703
864	USF PLÁTANO	100,0	4,7	15,2	0,998	0,969	0,612	0,887
865	USF PORTUS ALACER	83,7	4,3	15,2	0,403	0,955	0,612	0,568
866	USF RAIA MAIOR	81,8	4,2	14,3	0,371	0,953	0,646	0,560
867	USF UADIANA	100,0	4,6	13,7	1,000	0,966	0,671	0,904
868	UCSP ALJEZUR	74,1	5,0	28,9	0,240	0,982	0,091	0,343
869	UCSP LAGOA	86,9	5,1	8,8	0,459	0,984	0,856	0,671
870	UCSP LAGOS	85,3	6,2	13,1	0,431	1,000	0,692	0,614
871	UCSP MONCHIQUE	53,8	4,8	30,5	0,000	0,975	0,046	0,201
872	UCSP PORTIMAO	61,4	3,8	9,7	0,023	0,852	0,823	0,405
873	UCSP SILVES	69,9	3,7	13,2	0,168	0,796	0,687	0,433
874	UCSP VILA DO BISPO	88,0	7,8	21,5	0,477	1,000	0,371	0,549
875	USF AMENDOEIRA	100,0	4,6	13,1	1,000	0,965	0,692	0,909

**Tabela A.2 (cont.)** Características (impactos) das unidades prestadoras de CSP.

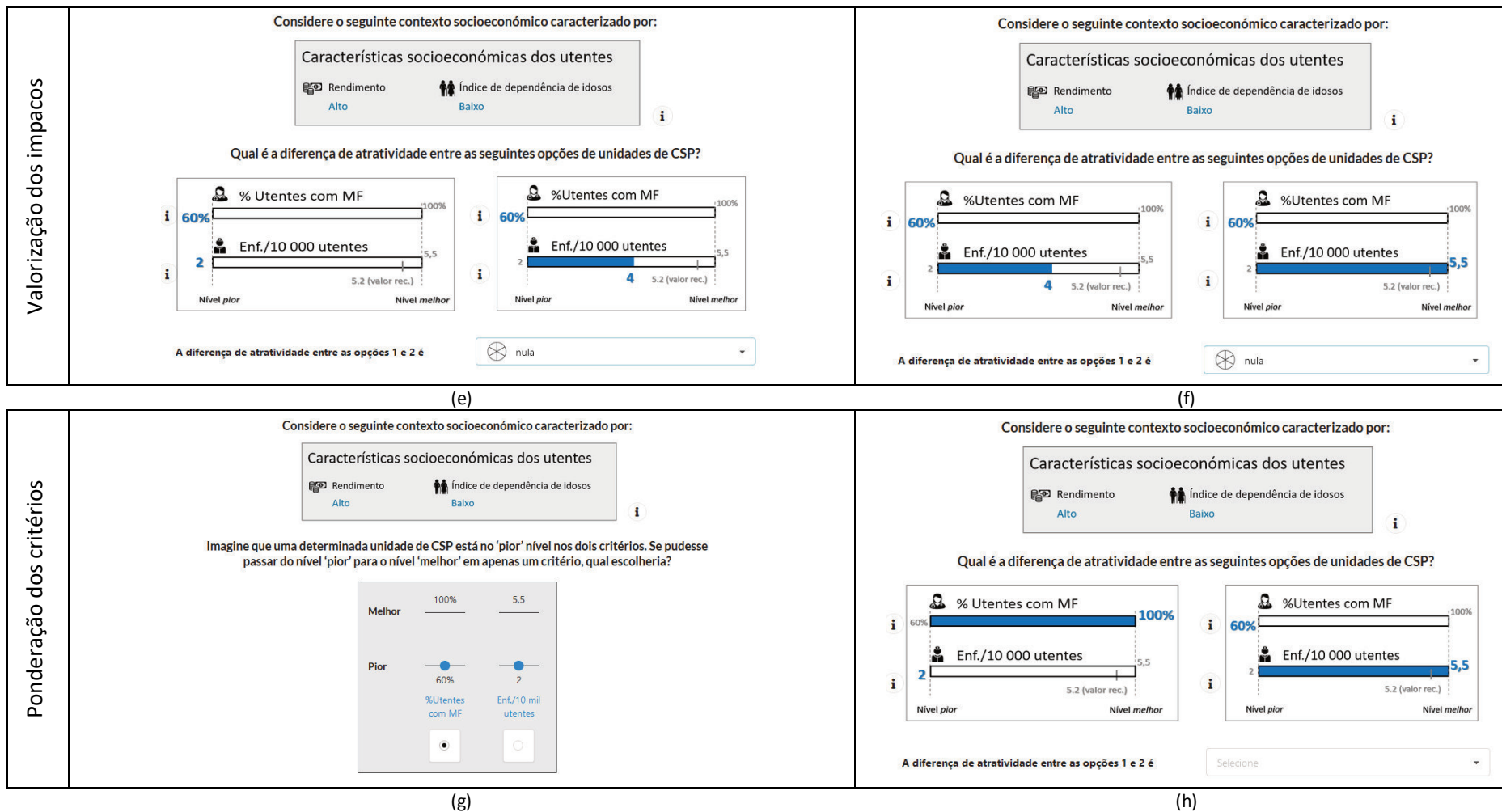
N	Unidade de CSP	Impactos			Valor (após aplicação do método MAD)			
		% utentes com MF	Enf/10000UP	Tempo	FV1	FV2	FV3	Valor
876	USF ATLANTICO SUL	100,0	3,5	9,7	1,000	0,727	0,823	0,900
877	USF DESCOBRIMENTOS	100,0	4,2	13,1	1,000	0,953	0,692	0,907
878	USF PORTAS DO ARADE	100,0	4,6	9,7	0,999	0,968	0,823	0,946
879	UCSP ALBUFEIRA	85,4	3,0	15,1	0,433	0,464	0,617	0,491
880	UCSP ALMANCIL/BOLIQUEIME	57,7	3,0	15,1	0,000	0,494	0,615	0,266
881	UCSP FARO	69,3	4,4	6,4	0,159	0,960	0,948	0,533
882	UCSP LOULÉ	75,7	5,5	17,5	0,267	1,000	0,525	0,481
883	UCSP OLHÃO	97,4	4,4	12,9	0,875	0,961	0,699	0,844
884	UCSP QUARTEIRA	44,6	3,1	7,7	0,000	0,508	0,898	0,347
885	UCSP SÃO BRÁS DE ALPORTEL	82,1	5,4	29,2	0,377	0,996	0,078	0,414
886	USF ALBUFEIRA	100,0	4,1	15,1	1,000	0,949	0,617	0,885
887	USF AL-GHARB	99,6	4,9	6,4	0,982	0,978	0,948	0,973
888	USF ÂNCORA	100,0	4,0	12,9	1,000	0,946	0,699	0,907
889	USF FAROL	99,7	4,7	6,4	0,986	0,972	0,948	0,974
890	USF GOLFINHO	100,0	4,4	6,4	1,000	0,961	0,948	0,980
891	USF LAUROÉ	100,0	4,0	17,5	1,000	0,945	0,525	0,859
892	USF MIRANTE	100,0	4,0	12,9	0,999	0,938	0,699	0,905
893	USF OSSÓNOBA	100,0	4,4	6,4	1,000	0,959	0,948	0,979
894	USF RIA FORMOSA	99,9	4,6	13,0	0,996	0,966	0,697	0,909
895	USF SerraMar	100,0	3,4	17,5	1,000	0,670	0,525	0,806
896	USF SOL NASCENTE	100,0	4,0	15,1	1,000	0,933	0,617	0,882
897	USF Quarteira	100,0	5,1	7,7	0,999	0,984	0,898	0,970
898	UCSP ALEO	100,0	7,0	36,8	1,000	1,000	0,016	0,729
899	UCSP MAR	88,1	4,7	12,9	0,479	0,969	0,698	0,635
900	USF BAESURIS	96,7	5,2	7,7	0,837	0,987	0,896	0,884
901	USF Balsa	99,9	4,2	12,9	0,994	0,952	0,698	0,905
902	USF ESTEVA	100,0	4,4	9,2	1,000	0,959	0,839	0,949
903	USF LEVANTE	100,0	4,2	9,2	1,000	0,952	0,839	0,948

**Figura A.2** Ilustração da plataforma online criada para recolher as preferências (informação subjetiva dos peritos): (a) Ecrã de boas-vindas; (b) Recolha de informações gerais; (c) a (l) questões Q1 a Q8.2.

Iniciação da plataforma	<p><b>Caro(a) Participante,</b></p> <p>Nesta plataforma encontrará um conjunto de perguntas que apoiarão a avaliação do acesso da população de Portugal continental aos Cuidados de Saúde Primários (CSP). Em particular, o questionário visa recolher o seu parecer sobre dimensões-chave (cobertura e tempos de deslocação) do acesso espacial a este tipo de cuidados, procurando atribuir um sentido operativo ao conhecimento.</p> <p>Este questionário é composto por duas seções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Dados gerais;</li> <li>o Manifestação de preferências.</li> </ul> <p>As respostas dos participantes são individuais e os seus nomes não são, em momento algum, divulgados. Posteriormente, receberá um relatório com a síntese das respostas (as suas respostas e as respostas dos restantes peritos) ao mesmo questionário.</p> <p>Agradecemos a sua participação!</p> <p>Ao clicar em continuar, eu declaro que li e compreendi os termos acima e concordo em participar do inquérito.</p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Continuar"/> →</p> <hr/> <p>Em linha com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) informa-se que se assegura aos inquiridos a segurança sobre os dados fornecidos. Quaisquer dúvidas deverão ser endereçadas aos responsáveis pelo questionário: Diana Lopes (lopesdiana@ua.pt). Mais se informa que o direito a apresentar reclamação pela eventual violação de normas do RGPD poderá ser exercido junto da Comissão Nacional de Proteção de Dados em <a href="http://www.cnpd.pt">www.cnpd.pt</a></p>	<p><b>Dados gerais</b></p> <p>1. <b>Idade:</b> Select</p> <p>2. <b>Sexo:</b> Select</p> <p>3. <b>Indique a sua ocupação profissional?</b> Select</p> <p>4. <b>Local de residência (município ou cidade):</b> <input type="text"/></p> <p>5. <b>Qual a unidade de cuidados de saúde primários em que se encontra inscrito/a como utente:</b> ARS <input type="text"/> ACES <input type="text"/> Unidade <input type="text"/></p> <p>6. <b>Como habitualmente se desloca à unidade de cuidados de saúde primários em que se encontra inscrito/a?</b> Select</p> <p>7. <b>Com que frequência utilizou este tipo de cuidados de saúde no último ano pré-pandémico?</b> Select</p>
Valorização dos impactos	<p>Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>Características socioeconómicas dos utentes</b></p> <p> Rendimento <span style="margin-left: 20px;"> Índice de dependência de idosos</span></p> <p style="text-align: center;">Alto <span style="margin-left: 100px;">Baixo</span></p> </div> <p>Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Opção 1:</b></p> <p> % Utentes com MF: 100%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 5,5</p> <p><b>Opção 2:</b></p> <p> % Utentes com MF: 60%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Opção 3:</b></p> <p> % Utentes com MF: 90%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 5,5</p> <p><b>Opção 4:</b></p> <p> % Utentes com MF: 60%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 2</p> </div> </div> <p>A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é <input type="text" value="nula"/></p>	<p>Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>Características socioeconómicas dos utentes</b></p> <p> Rendimento <span style="margin-left: 20px;"> Índice de dependência de idosos</span></p> <p style="text-align: center;">Alto <span style="margin-left: 100px;">Baixo</span></p> </div> <p>Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Opção 1:</b></p> <p> % Utentes com MF: 90%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 5,5</p> <p><b>Opção 2:</b></p> <p> % Utentes com MF: 60%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Opção 3:</b></p> <p> % Utentes com MF: 60%</p> <p> Enf./10 000 utentes: 5,5</p> </div> </div> <p>A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é <input type="text" value="nula"/></p>
	(c)	(d)



**Figura A.2 (cont.)** Ilustração da plataforma online criada para recolher as preferências (informação subjetiva dos peritos): (a) Ecrã de boas-vindas; (b) Recolha de informações gerais; (c) a (l) questões Q1 a Q8.2.



**Figura A.2 (cont.)** Ilustração da plataforma online criada para recolher as preferências (informação subjetiva dos peritos): (a) Ecrã de boas-vindas; (b) Recolha de informações gerais; (c) a (l) questões Q1 a Q8.2.

<p>Valorização dos impactos</p>	<p>Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>Características socioeconómicas dos utentes</p> <p>  Rendimento Alto   Índice de dependência de idosos Baixo         </p> </div> <p>Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>Opção 1:</b></p> <p> %Utentes com MF: 60%</p> <p> Tempo de deslocação: 40 min</p> <p>Nível pior ————— Nivel melhor</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>Opção 2:</b></p> <p> %Utentes com MF: 60%</p> <p> Tempo de deslocação: 30 min</p> <p>Nível pior ————— Nivel melhor</p> </div> </div> <p>A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é <input type="text" value="Selecione"/></p>	<p>Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>Características socioeconómicas dos utentes</p> <p>  Rendimento Alto   Índice de dependência de idosos Baixo         </p> </div> <p>Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>Opção 1:</b></p> <p> %Utentes com MF: 60%</p> <p> Tempo de deslocação: 40 min</p> <p>Nível pior ————— Nivel melhor</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>Opção 2:</b></p> <p> %Utentes com MF: 60%</p> <p> Tempo de deslocação: 30 min</p> <p>Nível pior ————— Nivel melhor</p> </div> </div> <p>A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é <input type="text" value="Selecione"/></p>	
<p>(i)</p>		<p>(j)</p>	
<p>Ponderação dos critérios</p>	<p>Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>Características socioeconómicas dos utentes</p> <p>  Rendimento Alto   Índice de dependência de idosos Baixo         </p> </div> <p>Imagine que uma determinada unidade de CSP está no 'pior' nível nos dois critérios. Se pudesse passar do nível 'pior' para o nível 'melhor' em apenas um critério, qual escolheria?</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px;"> <p>Meior ————— 100% ————— 5 min</p> <p>Pior ————— 60% ————— 40 min</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> %Utentes com MF     <input type="radio"/> Tempos de deslocação         </p> </div>	<p>Considere o seguinte contexto socioeconómico caracterizado por:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>Características socioeconómicas dos utentes</p> <p>  Rendimento Alto   Índice de dependência de idosos Baixo         </p> </div> <p>Qual é a diferença de atratividade entre as seguintes opções de unidades de CSP?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>Opção 1:</b></p> <p> %Utentes com MF: 60%</p> <p> Tempo de deslocação: 40 min</p> <p>Nível pior ————— Nivel melhor</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> <p><b>Opção 2:</b></p> <p> %Utentes com MF: 100%</p> <p> Tempo de deslocação: 5 min</p> <p>Nível pior ————— Nivel melhor</p> </div> </div> <p>A diferença de atratividade entre as opções 1 e 2 é <input type="text" value="Selecione"/></p>	
<p>(k)</p>		<p>(l)</p>	

