

Escola de Tecnologias e Arquitectura (ISTA)
Departamento de Ciências e Tecnologias de Informação

Usabilidade, Acessibilidade e Qualidade da Web da Administração Pública Portuguesa

Ricardo Nuno Moreira de Carvalho

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Informática

Orientador:
Professor Doutor Pedro Faria Lopes, Professor Associado,
Instituto Universitário de Lisboa

outubro, 2015

(Página intencionalmente deixada em branco)

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Pedro Faria Lopes, que me contagiou com a sua paixão pela Usabilidade e que me ensinou a ser exigente e a compreender a importância dos detalhes.

Ao Dr. Jorge Fernandes, da Unidade Acesso da Fundação para a Ciência e Tecnologia, pelas informações prestadas e colaboração preciosa. Ao Tiago Morin pelo apoio e disponibilidade constante. Ao Nuno Dominginhos, do Ministério da Saúde, pela oportunidade de discutir a qualidade de serviços públicos na Internet. Ao Ivo Gomes, do Departamento de Qualidade e Usabilidade do Sapo pelos esclarecimentos dados.

À Elsa Marques e à Sara Mendes pela ajuda na revisão deste documento.

Ao João Fernandes, da Novabase, com quem tanto aprendi e cujo *feedback* e *coaching* foi incansável. Ao António Nogueira e a todos os meus colegas pelo ambiente incrível de trabalho. Ao Natalino pela oportunidade inigualável de aprendizagem.

A todos que os que estudaram comigo no ISCTE, em especial ao Jairo Avelar, David Jardim, Fábio Vitório, Hugo Marcos, Joana Fonseca, Saul Fino de Sousa, Carlos Pires, Ana Rita Sousa, Renato Vieira dos Santos, Tiago Mata, Ana Antunes e Tiago Moreiras. Foi um prazer crescer convosco.

A todos os meus amigos, em especial ao Daniel F. & Fatinha, David, Joel, Fábio, Natacha, Bruno, Daniel L, Marco, Rui e Sara(s) M.

Ao meu irmão Bruno e cunhada Carla pela verdadeira amizade que nos une. Aos meus sobrinhos Gonçalo e Joana, pela generosidade da alegria que contagia tudo ao vosso redor.

Aos meus pais por terem assumido como objetivo de vida a educação e formação dos filhos e por me terem poupado a várias tarefas para eu estivesse mais disponível para crescer, aprender e voar. Obrigado pela gratuidade do vosso amor.

À Cláudia, pela inspiração que me dá e por me mostrar todos os dias que a vida faz mais sentido quando a partilhamos. Obrigado por te amar mais a cada dia.

SDG.

Resumo

Para muitas pessoas, a Web tornou-se uma ferramenta de trabalho e de lazer incontornável. Contudo, as tecnologias que a suportam são cada vez mais complexas. Quando não são usadas de forma correta podem originar consequências negativas para os utilizadores, tais como erros ou dificuldades de acesso à informação. No caso de sítios Web de organismos públicos, o impacto da falta de qualidade dos seus sítios Web pode ser oneroso. Num mercado onde não há concorrência e que muitas vezes obriga os cidadãos a usar este canal para interagir com serviços públicos, cabe ao Estado assegurar que os seus sítios Web tenham qualidade e sejam acessíveis a todos os cidadãos, inclusivamente a cidadãos com necessidades especiais.

Em estudos anteriores, foi usado um método de avaliação que atualmente apresenta indicadores obsoletos e que estão focados na análise de conteúdos em detrimento de outros indicadores importantes que são privilegiados neste estudo.

Neste estudo realizou-se uma avaliação dos sítios Web de 130 organismos da Administração Pública portuguesa, aplicando um modelo desenvolvido com base na literatura de referência sobre a temática em estudo e o suporte normativo vigente. Um total de 33 indicadores foram analisados, distribuídos por quatro critérios: conteúdos, acessibilidade, usabilidade e eficácia. Os critérios de usabilidade e eficiência foram usados pela primeira vez num estudo deste género.

Face à análise feita, foram detetadas lacunas, erros críticos e faltas de conformidade, pelo que são apresentadas sugestões de melhoria e mecanismos para assegurar o cumprimento dos requisitos de qualidade.

Palavras Chave

Qualidade, Usabilidade, Acessibilidade, *User Experience*, *Webstandarts*, Auditoria, Engenharia da Usabilidade, Modelo de Avaliação de Usabilidade e Acessibilidade Web, Administração Pública Eletrónica, *AccessMonitor*

Abstract

For many people, Web has become an indispensable tool for working or leisure. However, the technologies that support it are increasingly complex. When such technologies are not used properly, a range of negative consequences for users can occur, such as errors or difficulties accessing information. In the case of websites from government agencies, the impact of their lack of quality may be huge. In a market without competition and where citizens are often required to use Web channel to interact with public services, the government must ensure the quality of its sites and that they can be accessed by all citizens including those with disabilities.

In this work, we carried out an evaluation of 130 websites of Portuguese government agencies, based on a methodology developed for this purpose. This methodology is based on the literature and law. We've evaluated 33 indicators, distributed by four criteria: content, accessibility, usability and efficiency. This is the first study of its kind using usability and efficiency as criteria of quality.

Previous works were done using a methodology that currently has obsolete indicators and are focused on content analysis, rather than other important indicators that are privileged in this work.

We found many gaps, critical errors and noncompliances. Proposals are made to implement improvements and mechanisms to ensure compliance with these quality requirements.

Keywords

Quality, Usability, Accessibility, User Experience, Webstandarts, Audit, Usability Engineering, Web Checking Accessibility and Usability Model, Electronic Public Administration, *AccessMonitor*

Conteúdo

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
Lista de Abreviaturas	xii
1 Introdução	1
1.1 Contextualização e definição do problema	3
1.2 Motivação	4
1.3 Objetivos	5
1.4 Investigação	5
2 Contextualização Teórica	7
2.1 Interação Pessoa-Máquina	8
2.1.1 Origens	8
2.1.2 Definições e contexto	9
2.2 Usabilidade	10
2.2.1 Definições de Usabilidade	10
2.2.2 Conceção Centrada no Utilizador	13
2.2.3 Experiência do Utilizador e Usabilidade	14
2.2.4 Articulação das normas relacionadas com a Usabilidade	15
2.2.5 Métodos e Testes de Usabilidade	16
2.2.6 Comparação de Métodos de Avaliação de Usabilidade	24
2.3 Acessibilidade Web	26
2.3.1 World Wide Web Consortium e Web Accessibility Initiative	26
2.3.2 Guias para desenvolvimento Web	27
2.3.3 Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web	28
2.3.4 Ferramentas de verificação de Acessibilidade	30
2.3.5 Legislação Portuguesa sobre Acessibilidade	30
2.3.6 Estudos sobre Acessibilidade em Portugal	31
2.4 Qualidade	31
2.4.1 Definição de Qualidade de Software	32
2.4.2 Critérios e Indicadores de Qualidade de sítios Web	32

3	Abordagem e Metodologia	35
3.1	Faseamento do Estudo	35
3.2	Conceção do Modelo de Avaliação	36
3.2.1	Critérios e Indicadores Adotados	36
3.2.2	Pesos de Critérios e de Indicadores	43
3.2.3	Medidas	43
3.2.4	Detalhes de atribuições de pontuações por indicador	44
3.3	Definição do Universo do Estudo	50
3.3.1	Critérios de inclusão de organismos	51
3.3.2	Critérios de exclusão de organismos	52
3.3.3	Identificação de organismos a analisar	52
3.4	Ferramentas usadas na recolha de dados	52
4	Apresentação e análise dos dados	57
4.1	Organismos analisados	57
4.2	Recolha dos Dados	59
4.3	Data de referência	59
4.4	Síntese dos resultados por critério	59
4.4.1	Conteúdos	60
4.4.2	Usabilidade	62
4.4.3	Acessibilidade	67
4.4.4	Eficiência	72
4.5	Síntese dos resultados por classificação final	75
5	Propostas apresentadas	79
6	Conclusões e Trabalho Futuro	83
6.1	Conclusões	83
6.2	Trabalho Futuro	86
	Bibliografia	87
	Apêndices	97
A	Classificação final dos organismos analisados, por área funcional	99
B	Tempos médios de carregamento	105
C	Resultados da ferramenta AccessMonitor	111
D	Bateria de testes AccessMonitor	117
E	Classificações completas por organismo e indicador	121

Lista de Figuras

2.1	Âmbito da Interação Pessoa Máquina (Hewett et al., 1992)	9
2.2	Atividades da conceção centrada no utilizador (adaptado de ISO9241-210)	14
2.3	Relações entre as normas internacionais de Usabilidade (adaptado de Borsci et al., 2013)	16
2.4	Percentagem de problemas de Usabilidade encontrados em função do número de utilizadores testados (Nielsen et al., 1993).	18
2.5	Exemplo de resultados do sistema de <i>eyetracking</i> (Castro, 2010)	20
3.1	Abordagem metodológica seguida	35
3.2	Processo de recolha dos endereços dos sítios Web	53
3.3	Ferramenta para análise do indicador 2.6 - Ligações inválidas/quebradas	54
3.4	Exemplo de relatório do GoogleSpeed Insights	55
3.5	Exemplo de um relatório <i>AccessMonitor</i>	56
4.1	Relação entre o tempo de carregamento (s) e o tamanho médio das páginas iniciais (KB)	65
4.2	Acessibilidade de nível A - Classificação de sítios Web por área (indicador 3.1)	69
4.3	Acessibilidade de nível AA - Classificação de sítios Web por área (indicador 3.2)	70
4.4	Acessibilidade de nível AAA - Classificação de sítios Web por área (indicador 3.3)	71
4.5	Símbolo de Acessibilidade Web proposto pelo Web Access Project	72
4.6	Símbolos de Acessibilidade Web propostos pelo W3C	72
4.7	Síntese das classificações finais por escalão	77

Lista de Tabelas

2.1	Dez regras de Avaliação Heurística de Nielsen (Nielsen & Mack (1994))	21
2.2	Escala de severidade de problemas de Usabilidade (Nielsen, 1995)	22
2.3	Resumo das principais vantagens e desvantagens de métodos de Usabilidade .	25
3.1	Pesos e Medidas usados para avaliação dos sítios Web	37
3.2	Crítérios de sucesso WCAG 2.0 abrangidos pelos testes do <i>AccessMonitor</i> (Acesso, 2015)	55
4.1	Síntese do número organismos avaliados e não avaliados	58
4.2	Organismos avaliados (por departamento e por tipo de tutela)	58
4.3	Síntese de resultados do critério Conteúdos	61
4.4	Classificação do tipo de Cookies usados pelos sítios Web dos organismos do Estado	63
4.5	Tempo médio de carregamento e tamanho da página inicial (KB)	64
4.6	Síntese de resultados do critério Usabilidade	66
4.7	Síntese de resultados do critério Acessibilidade	67
4.8	Média dos Índices AccessMonitor nas Páginas Iniciais e nas Páginas Interiores	68
4.9	Símbolos de Acessibilidade apostos pelos sítios Web	72
4.10	Síntese de resultados do critério Eficiência	73
4.11	Sítios com a melhor classificação final	76
4.12	Sítios com a pior classificação final	76
4.13	Classificações finais por departamento e escalão	77
A.1	Classificação final dos organismos analisados, organizados por área funcional .	99
B.1	Tempo médio de carregamento por localização do centro de dados (<i>datacenter</i>)	106
B.2	Tempo médio de carregamento da página inicial por alojamento (quantidade)	107
B.3	Tempo médio de carregamento da página inicial por alojamento (s) (1/2) . .	108
B.4	Tempo médio de carregamento da página inicial por alojamento (s) (2/2) . .	109
C.1	Resultados da ferramenta AccessMonitor	111
D.1	Bateria de testes AccessMonitor - Validador automático para as WCAG 2.0 .	117
E.1	Tabela Resultados Globais	122

Lista de Abreviaturas

AMA	Agência para a Modernização Administrativa
AO90	Acordo Ortográfico de 1990
ATAG	<i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i>
AP	Administração Pública
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i>
CCW	<i>Cognitive Walkthrough for the Web</i>
CS	Critérios de Sucesso
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
CWW	<i>Cognitive Walkthrough for the Web</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
DR	Decreto-Lei
EPE	Entidades Públicas Empresariais
EUA	Estados Unidos da América
EM	Empresas Municipais
GPB	Guias de Boas Práticas
HCD	Human-Centered Design
HCI	<i>Human-Computer Interaction</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IPM	Interação Pessoa-Máquina
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
KB	KiloByte
MB	MegaByte
PDF	<i>Portable Document Format</i>
QUAR	Quadro de Avaliação e Responsabilização
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
RNID	Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital
SIADAP	Sistema de Avaliação Integração da Administração Pública
SERP	<i>Search Engine Results Page</i> (Página de Resultados do Motor de Busca)
SEO	<i>Search Engine Optimization</i>
TIC	Tecnologias de Informação e de Comunicação
PGETIC	Plano Global Estratégico de Racionalização e Redução de Custos nas TIC na Administração Pública
PREMAC	Plano de Redução e Melhoria da Administração Central
UAAG	<i>User Agent Accessibility Guidelines</i>
URL	<i>Uniform Resource Identifier</i>
UCD	User-Centered Design
UX	Experiência do Utilizador (do inglês <i>User Experience</i>)
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WCAG 1.0	<i>Web Content Accessibility Guidelines 1.0</i>

WCAG 2.0 *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*
XHTML *eXtensible Hypertext Markup Language*

Capítulo 1

Introdução

“User experience is everything. It always has been, but it’s still undervalued and under-invested in. If you don’t know user-centered design, study it. Hire people who know it. Obsess over it. Live and breathe it. Get your whole company on board. Better to iterate a hundred times to get the right feature right than to add a hundred more.”

Evan Williamns, Twitter CEO (Williams, 2005)

O surgimento dos computadores causou um grande impacto na vida das pessoas. Eles revolucionaram a forma como trabalhamos, comunicamos, aprendemos e nos divertimos. Progressiva e sistematicamente, os computadores tornaram-se ferramentas de trabalho indispensáveis em mais áreas de atividade e profissões.

Curiosamente, os computadores são referidos pelos seus utilizadores como uma das coisas “mais difíceis de usar” e nem sempre os grandes investimentos realizados na adoção das “novas tecnologias” se repercutiram numa melhoria efetiva da produtividade e do bem-estar dos seus utilizadores (Wickens, Lee, Liu, & Becker, 2003). Aliás, Landauer (1996) refere que os computadores falharam na promessa de gerar grandes retornos e que na realidade não existe uma relação sistemática entre os investimentos realizados nas tecnologias de informação e a produtividade dos trabalhadores. Em contraponto, Norman (1998) defende que essa relação existe e que se tem vindo a alterar à medida que dá mais atenção “às necessidades dos utilizadores”.

A pouca qualidade da conceção de interfaces de *Software* tem sido identificada como causa de muitas falhas e acidentes (Landauer, 1996). Para além de reduções de produtividade, Galitz (1993) alerta para consequências como confusão, desconforto, aborrecimento, frustração e uso inapropriado dos sistemas.

Nas últimas décadas assistiu-se a um grande desenvolvimento tecnológico que melhorou a forma como interagimos com os computadores. Por exemplo, no final dos anos 70, o

surgimento da interface gráfica representou um passo de gigante na melhoria desta interação. Estes desenvolvimentos criaram condições que potenciaram novas criações, como a Internet. A Internet é considerada a invenção de maior sucesso e com maior taxa de adoção. Segundo Loveday & Niehaus (2007), a Internet demorou apenas cinco anos a atingir os 50 milhões de utilizadores (de 1994 a 1999), contra os 13 anos da televisão (de 1959 a 1963) ou 38 da rádio (1922-1960).

A Internet assume-se como um meio de comunicação sem precedentes que foi rapidamente adotado por empresas e por organismos governamentais. Com a Internet, surge a *World Wide Web* pelas mãos de Tim Berners-Lee. Lee (citado por Griffiths) descreve a Web como um “espaço abstrato de informação” e afirma que a “Web tornou a Internet útil porque na realidade as pessoas estão interessadas na informação e na aquisição de conhecimento e não querem ter de saber seja o que for sobre computadores e cabos”.

Hoje em dia a maioria da informação é disponibilizada através da Web e em muitos casos, assiste-se a uma convergência para este meio. O número de jornais em formato eletrónico aumentou e de acordo com Groote & Dorsch (2001) os consumidores preferem aceder à Web para consultar as notícias, em detrimento dos jornais em papel, mesmo que a qualidade dos artigos impressos seja melhor. O acesso livre e universal à informação passou a ser considerado uma necessidade fundamental. Também a forma de consultar informação se alterou com o surgimento dos motores de busca. Destes, o Google revolucionou o setor e atingiu tal popularidade que muitos utilizadores o usam como início do processo de navegação pela Web. Para Vise (2008), o surgimento do Google pode mesmo ser comparado à invenção da imprensa moderna por Gutenberg, no que diz respeito à capacidade transformadora de acesso à informação.

A Web tem evoluído muito nas últimas décadas e o surgimento de novas tecnologias como o *HyperText Markup Language 5* (HTML5) irão permitir apoiar o seu crescimento. Há 20 anos, a Web era um meio novo e excitante. Hoje é uma ferramenta e uma rotina. Há 20 anos, as pessoas não se importavam de esperar pelo carregamento de uma página Web. Hoje, a página não pode demorar mais do que alguns segundos a carregar totalmente. Se um sítio Web é conveniente e interessante, as pessoas irão usá-lo. Caso contrário, desistirão e pô-lo-ão de parte (Morville & Rosenfeld, 2006, p. xi). As exigências dos utilizadores em relação a questões de Usabilidade dos sítios Web são cada vez maiores e o mesmo acontece relativamente à universalidade do acesso. Por uma questão económica ou puramente social, todas as pessoas, independentemente das suas condições, devem poder ter oportunidades iguais de acesso à Web. Uma Web acessível pode ajudar os cidadãos com necessidades especiais a participar na sociedade de uma forma mais ativa do que nunca. Por outro lado, uma Web acessível também beneficia cidadãos sem necessidades especiais, mas com particularidades no acesso à Web, nomeadamente aqueles com idade mais avançada, baixa literacia e que usam tecnologias antigas ou através de dispositivos móveis (W3C, 2012a).

1.1 Contextualização e definição do problema

Desde o surgimento da Web, as empresas começaram a usar este meio para promover os seus produtos e serviços. Contudo, com a evolução da Web, muitas organizações não foram flexíveis o suficiente para se adaptarem tão rapidamente quanto seria necessário na obtenção de bons resultados (Loveday & Niehaus, 2007). Hoje em dia, algumas organizações continuam a ignorar o potencial da Web. Por exemplo, alguns sítios não são atualizados periodicamente com informação de relevo sobre as atividades das organizações. De qualquer forma, num mercado concorrencial, a melhoria das competências Web de empresas concorrentes poderá servir de alavanca para que todas as empresas sintam a necessidade de progredir nesta área.

O cenário é diferente na Administração Pública (AP). Segundo Oliveira et al. (2003), a Internet e a Web até já são consideradas “ferramentas de governação”. Os cidadãos que têm acesso à Internet são capazes de aceder à informação de uma forma mais célere e executar várias tarefas de forma eficaz e eficiente. No entanto “o acesso a estas tecnologias não é uniforme”, isto é, nem todos os sítios Web estão acessíveis, por exemplo, a cidadãos com necessidades especiais (Krishnamurthy, 2002). Neste caso, existem duas preocupações principais a ter em conta. A primeira diz respeito à ausência de concorrência como força motriz para garantir o desenvolvimento e a melhoria da Usabilidade e Acessibilidade dos sítios Web. A segunda relaciona-se com a natureza de alguns organismos, isto é, com a especificidade dos serviços públicos que prestam: todos os cidadãos são obrigados, em alguma altura das suas vidas, a usar os seus serviços (por exemplo, os serviços das Finanças ou de Segurança-Social).

Para Vidigal (2002) tanto a administração central como a local devem assegurar que as suas tecnologias de informação e comunicação são adequadas, para que possam disponibilizar informação relevante aos cidadãos e para que estes, de forma clara e célere, acedam à informação que procuram de forma a facilitar o seu “exercício da cidadania”. A Administração Pública tem, assim, uma responsabilidade acrescida nas questões de Usabilidade e de Acessibilidade.

É necessário garantir, através de mecanismos e procedimentos, que os sítios Web públicos cumprem um conjunto de requisitos mínimos de Usabilidade e de Acessibilidade. Deste modo, nos últimos anos tem sido criada legislação que obriga todos os sítios da Administração Pública a seguir boas práticas e recomendações internacionais.

Contudo, em muitos casos, os organismos não estão cientes de tais obrigações. Importa, então, fazer uma revisão das normas e recomendações existentes, procurando verificar se se encontram atualizadas e alinhadas com a literatura existente. É também necessário proceder a uma análise qualitativa dos sítios Web dos organismos públicos para garantir que a lei é aplicada.

1.2 Motivação

Entre 2000 e 2014 o número de utilizadores da Internet cresceu a uma taxa anual média de 16,5%, fazendo dela o meio com maior crescimento da atualidade (Group, 2015) e no final de 2014, 65% da população portuguesa usava a Internet de forma regular (Pordata, 2015).

As motivações para a realização deste estudo, prendem-se com um conjunto de fatores, como a busca de conhecimento, a experiência e a frustração sentidas pelo autor, ao estar durante os últimos anos envolvido no desenvolvimento de projetos para a Web cujos objetivos viu parcialmente falharem por razões que lhe eram externas. O desejo de compreender as razões destas falhas sensibilizou-o para a área da interação pessoa-máquina, uma vez que compreendeu que a origem dos problemas radicava essencialmente em deficiências na conceção das interfaces.

De acordo com Nielsen (1999), existem fundamentalmente duas abordagens no design para a Web: (i) uma abordagem artística, numa tentativa de expressão de uma ideia nova e criativa e outra (ii) relacionada com a engenharia, que tem como ideal o interesse de resolver um problema concreto.

Estas duas abordagens, embora complementares, entram muitas vezes em conflito. Por vezes os sítios Web são desenvolvidos para serem “inovadores”, privilegiando uma abordagem artística. Contudo, a abordagem que a engenharia propõe é metódica e sistemática, procurando encontrar e corrigir as dificuldades no uso de sítios Web. Existe ainda uma abordagem comercial, pois é prática do mercado reutilizar elementos criados em projetos anteriores ou utilizar ferramentas de geração automática de código. Tais práticas aumentam a velocidade de conceção e baixam o custo de desenvolvimento, mas têm como desvantagem a adaptação do desenvolvimento a elementos pré-existentes. Assim, em vez de se conceber interfaces em função dos utilizadores, ocorre o contrário, isto é, os utilizadores são forçados a adaptarem-se aos interfaces já existentes.

Por outro lado, os sítios devem ser acessíveis a todos os cidadãos. A igualdade é um dos princípios do Estado e uma preocupação social na medida em que permite aumentar as oportunidades dos cidadãos no acesso à informação, à educação e ao emprego. Os dados dos Censos de 2001 identificaram a existência de cerca de 636 mil pessoas com pelo menos um tipo de deficiência em Portugal (C. Gonçalves, 2003). Os Censos de 2011 apuraram cerca de 892 mil cidadãos com dificuldade na visão e mais de dois milhões de cidadãos com idade igual ou superior a 65 anos (INE, 2011). Estes utilizadores podem aproveitar as possibilidades que a Web lhes oferece, através da utilização de tecnologias de apoio, para minimizar as suas limitações de uma forma que nenhum outro meio alguma vez possibilitou.

A investigação que se apresenta procura seguir e propor a utilização de metodologias e regras práticas tendo como objetivo tornar os sítios Web da AP fáceis, úteis e agradáveis de usar.

1.3 Objetivos

Este estudo tem três objetivos principais:

1. Aferir a qualidade, usabilidade e acessibilidade dos sítios Web da AP, com base num conjunto de boas práticas baseada na literatura e na lei;
2. Identificar as principais limitações dos sítios Web da AP e apresentar recomendações que possam levar ao aperfeiçoamento e melhoria da qualidade geral das páginas Web em funcionamento;
3. Propor uma metodologia de avaliação das páginas Web da AP, baseado em indicadores objetivos que promovam uma comparação simples e transparente dos sítios Web.

1.4 Investigação

Este estudo está organizado em seis capítulos.

Este primeiro capítulo consiste numa introdução geral à temática e na contextualização do trabalho, procurando salientar as motivações e objetivos do estudo.

No segundo capítulo, apresenta-se uma revisão da literatura existente. Dado o carácter multidisciplinar deste estudo, procurou-se apresentar uma apreciação sintética dos principais trabalhos realizados neste âmbito e as respetivas práticas desenvolvidas. Como complemento, procede-se à delimitação concetual ao se definirem os conceitos de Qualidade, Usabilidade e Acessibilidade nos domínios científicos da Interação Pessoa-Máquina (IPM).

No terceiro capítulo surge a definição da metodologia seguida, descrevendo os passos realizados na conceção do universo de estudo, incluindo os critérios de inclusão e de exclusão dos organismos. Apresentam-se também os indicadores e as métricas adotados. Ainda neste capítulo, descreve-se o modelo de avaliação seguido e proposto.

No capítulo quatro, expõem-se os resultados obtidos pela aplicação da metodologia proposta. São apresentados os dados mais relevantes para a avaliação e a análise crítica dos resultados obtidos.

No quinto capítulo, apresentam-se as recomendações elaboradas, tendo por base os resultados obtidos e os guias de boas práticas.

Finalmente, o sexto capítulo é dedicado às conclusões do estudo realizado, ao aprofundamento reflexivo e ao levantamento de sugestões investigativas para trabalhos futuros.

Nos apêndices, está patente toda a documentação de suporte à investigação, assim com os dados globais resultantes das análises efetuadas, numa apresentação detalhada, necessariamente ausente do corpo do estudo.

Capítulo 2

Contextualização Teórica

“The problem is how to take into account the human and contextual part of a system with anything like the rigor with which other parts of the system are understood and designed - how to go beyond fuzzy platitudes like ‘know the user’ that are true, but do not give a method for doing or a test for having done. This is difficult to do, but inescapable, and, in fact, capable of progress. Over the years, the need to take into account human aspects of technical systems has led to the creation of new fields of study: applied psychology, industrial engineering, ergonomics, human factors, machine systems. Human-computer interaction is the latest of these.”

Stuart K. Card (Dix et al., 2003, p. xvi)

Neste capítulo, apresenta-se uma revisão da literatura existente sobre a temática em estudo. Definem-se os conceitos de Usabilidade, Conceção Centrada no Utilizador, Acessibilidade e Qualidade, procurando contextualizá-los com os domínios de investigação da disciplina de Interação Pessoa-Máquina.

Apresenta-se a revisão e articulação de várias normas internacionais relacionadas com a Usabilidade, uma comparação entre os métodos de avaliação de Usabilidade, uma síntese da legislação portuguesa sobre Acessibilidade Web, assim como os principais estudos realizados neste âmbito. Uma vez que os conceitos de Usabilidade e Acessibilidade são por vezes confundidos, estabelecem-se as diferenças entre eles.

Finalmente, procura-se enumerar os contributos de vários autores sobre critérios de avaliação de Qualidade de sítios Web.

2.1 Interação Pessoa-Máquina

2.1.1 Origens

A expressão “*Human-Computer Interaction (HCI)*” (Interação Pessoa-Máquina)¹ tornou-se popular com a publicação de um artigo em 1980 que propunha um modelo de avaliação da performance de utilizadores de sistemas interativos (Card et al., 1980). Não obstante, para Dix et al. (2003) as raízes da disciplina são mais antigas e remontam ao início do século XX, com a realização de estudos de performance dos trabalhos manuais de operários fabris.

Em 1943, um tenente norte-americano chamado Alphonse Chapanis estudou o comportamento de pilotos de aeronaves e mostrou ser possível reduzir o número de acidentes com aviões militares, alterando o design dos comandos de pilotagem (Meister, 1999). Oito anos depois publicou o primeiro livro sobre ergonomia – “*Applied Experimental Psychology: Human Factors in Engineering Design*” (Chapanis, 1949). Nesse mesmo ano, Murrell cunhou a expressão “ergonomia”, criando um instituto de investigação multidisciplinar que reunia especialistas de várias áreas (Factors, 2012).

A palavra *ergonomia* tornou-se popular no continente europeu, enquanto nos Estados Unidos da América (EUA) ficou conhecida como Fatores Humanos (*Human Factors*). Desde então “a ergonomia cresceu enquanto disciplina focada no estudo das interações entre equipamentos usados pelas pessoas, no sentido de maximizar a performance das máquinas e o bem-estar dos seus utilizadores” (R. M. Carvalho, 2013).

Acredita-se que a primeira vez que a ergonomia foi usada num estudo relacionado com a conceção de computadores foi em 1959, numa reformulação de um computador analógico EMIAC II, destinado a uma central nuclear. O artigo “*Ergonomics for a Computer*” refere que o objetivo deste estudo foi reduzir potenciais riscos para os seus utilizadores e o projeto alcançou um enorme sucesso (Electronics, 1959). Em 1968, Douglas Engelbart apresentou um trabalho de investigação (Engelbart & English, 1968) levado a cabo pelo *Augmentation Research Center* da *Stanford Research Institute* e usou pela primeira vez a expressão “Man-Computer Interaction”².

Anos depois, Carlisle (1976) publicou um artigo sobre o impacto das “novas tecnologias de comunicação” como o correio eletrónico e os processadores de texto. Foi neste artigo que a expressão “Interação Pessoa-Máquina” foi cunhada, embora o termo só se tenha tornado verdadeiramente popular em 1983 após a publicação do livro *The Psychology of Human-Computer Interaction* de Stuart K. Card et al. (Card, Moran, & Newell, 1983).

A partir de então, a disciplina de Interação Pessoa-Máquina tornou-se uma disciplina

¹Em inglês existem expressões usadas indistintamente como alternativa: “Man-Machine Interaction” ou “Human Machine Interaction” (Booth, 1989). “A expressão “Interação Pessoa-Máquina” também não é consensual em português, embora seja a mais usada na literatura académica portuguesa.” (R. M. Carvalho, 2013).

²Nesta apresentação foram mostradas pela primeira vez ao público algumas invenções como o rato, o hipertexto e a partilha de ecrã como forma de trabalho colaborativo entre duas pessoas em diferentes locais.

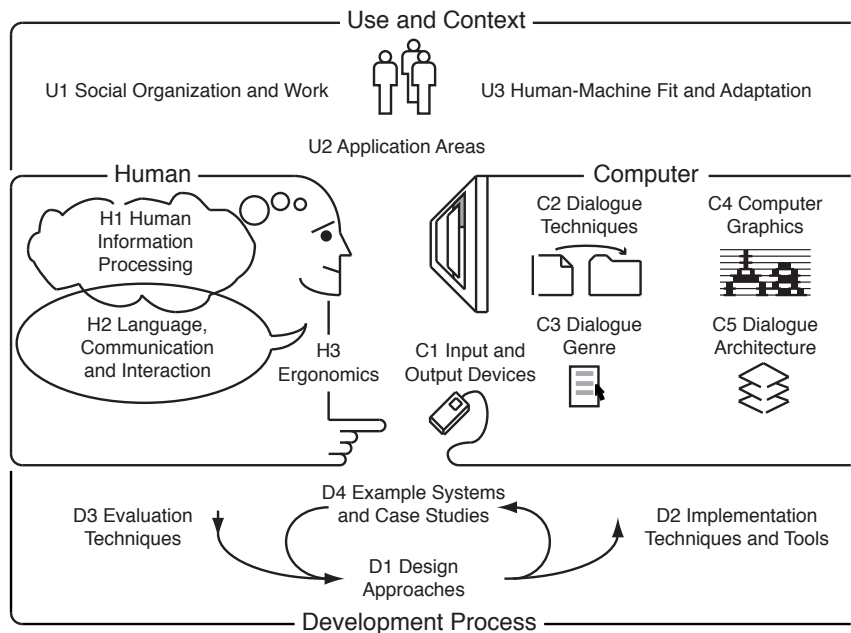


Figura 2.1: Âmbito da Interação Pessoa Máquina (Hewett et al., 1992)

autônoma, acompanhando o desenvolvimento da ciência da computação e o surgimento dos computadores pessoais (R. M. Carvalho, 2013). Nos próximos anos, muito do trabalho realizado no campo da ergonomia será relacionado com a concepção de *software* e *hardware*, prevendo-se assim alguma convergência com a Interação Pessoa-Máquina (Wickens et al., 2003).

2.1.2 Definições e contexto

A Interação Pessoa-Máquina (IPM) é uma disciplina multidisciplinar que estuda a relação entre as pessoas e a tecnologia de modo a apoiar a concepção e o desenvolvimento de sistemas interativos úteis, eficazes, seguros e fáceis de usar. É uma forma de melhorar a experiência de utilização no manuseio de dispositivos tecnológicos.

A definição mais consolidada na literatura afirma que a “Interação Pessoa-Máquina é a disciplina preocupada com o *design*, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos fenómenos mais importantes que o rodeiam” (Hewett et al., 1992). Contudo, o mesmo autor reconhece que não existe uma definição padronizada devido ao seu carácter multidisciplinar. E apesar de não ser fácil definir as fronteiras desta disciplina, pode-se afirmar que a IPM resulta de uma interceção de várias disciplinas como a psicologia, a sociologia, a antropologia, a ciência da computação, o design, a ergonomia entre outras áreas (Olson & Olson, 2003).

No livro “*Handbook of Human Factors in Web Design*”, Dix sugeriu uma definição mais focada na experiência de utilização para a Web, referindo-se à IPM como um conjunto de técnicas para compreender e evitar problemas concretos de concepção de interfaces. Acrescenta ainda que o adjetivo mais próximo da IPM é “Usabilidade” (Vu & Proctor, 2011).

2.2 Usabilidade

À medida que os produtos que usamos ganham novas funcionalidades e características, as preocupações com a facilidade de uso tornam-se mais importantes (Dumas & Redish, 1999). A indústria tem dado mais atenção a estes problemas e muitos produtos são agora anunciados como sendo “intuitivos”, “*user friendly*”, “fáceis de usar” ou tendo “muita Usabilidade” (Jordan, 1998).

2.2.1 Definições de Usabilidade

A palavra Usabilidade apareceu na língua portuguesa após o surgimento da Internet. É um neologismo que deriva do adjetivo usável e encontra-se presente em muitos dicionários de português. Em Priberam (2015b), a Usabilidade é descrita como “a capacidade de um objeto, programa de computador, página da Internet ou outro de satisfazer as necessidades do utilizador de uma forma simples e eficiente”.

Ao longo das últimas décadas muitos autores propuseram várias definições e técnicas relacionadas com a Usabilidade. De acordo com Shackel (1991), as primeiras tentativas de definição de usabilidade foram provavelmente realizadas por Miller (1971), embora o termo tenha sido usado pela primeira vez pelo professor Shackel (1981, 1986, 1991), considerado por muitos o pai da Usabilidade (Chmiel, 2008).

Em 1990, Nielsen & Molich – à época professores de IPM na Universidade Técnica da Dinamarca – propuseram um modelo de avaliação de interfaces com base em nove heurísticas³ como um método de avaliação de usabilidade. Este modelo tornou-se muito popular e ajudou a promover a expressão Usabilidade.

Em 1991 foi publicada a norma ISO/IEC 9126:1991 (“*Software engineering – Product quality*”), onde a Usabilidade foi referenciada pela primeira vez como uma característica de qualidade com “um conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para usar um produto de *software* e na avaliação individual de tal utilização por parte um conjunto declarado ou implícito de utilizadores” (ISO/IEC, 1991). Nesta norma, a Usabilidade era apresentada com três subcaracterísticas:

1. **Capacidade de compreensão (*Understandability*):** capacidade de um produto de *software* permitir que o utilizador compreenda se o produto é adequado e de como este pode ser usado para realizar tarefas específicas numa determinada condição de uso;
2. **Capacidade de aprendizagem (*Learnability*):** capacidade que um produto de *software* em permitir que o utilizador o aprenda a usar;
3. **Operabilidade (*Operability*):** capacidade de um produto de *software* permitir que o utilizador o possa controlar e operar.

³Mais tarde alteradas para dez. O modelo de avaliação com base em heurísticas será apresentado na secção 2.2.5.

Anos mais tarde, Nielsen (1993) propôs uma definição global de Usabilidade com cinco atributos:

- **Facilidade de aprendizagem (*learnability*)**: que mede a facilidade e rapidez com que os utilizadores aprendem a usar um sistema e a realizar tarefas com ele;
- **Eficiência (*efficiency*)**: que mede a velocidade com que os utilizadores conseguem realizar tarefas, após terem aprendido a usar um determinado interface;
- **Facilidade de memorização (*memorability*)**: que mede a facilidade com que os utilizadores voltam a usar um determinado interface com êxito após um período de ausência;
- **Erros (*errors*)**: que mede quantos erros os utilizadores fazem, a gravidade desses erros e a facilidade com que os utilizadores os conseguem ultrapassar;
- **Satisfação (*satisfaction*)**: que mede o quão agradável de usar é o interface.

Uma vez que na norma ISO/IEC 9126:1991 o âmbito da Usabilidade estava restrito à conceção da interface sem nunca envolver o utilizador, o que na prática tornava impossível saber se os utilizadores iriam conseguir usar o produto. Por isso, em 1998 foi publicada a parte 11 da norma ISO 9241 (ISO-9241-11:1998 – “*Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*”)⁴ que alargou o âmbito da Usabilidade que passou a estar definida como “capacidade de um produto poder ser usado por utilizadores específicos para alcançar objetivos específicos com eficiência, eficácia e satisfação num contexto específico de uso” (ISO, 1998). Nesta norma, a Usabilidade foi apresentada com três subcaracterísticas:

1. **Eficácia (*Effectiveness*)**: a exatidão e integridade com que os utilizadores alcançam objetivos específicos;
2. **Eficiência (*Efficiency*)**: os recursos que se têm de dispensar para que os objetivos pretendidos sejam alcançados;
3. **Satisfação (*Satisfaction*)**: a medida pela qual os utilizadores consideram que o uso do produto é aceitável.

A definição de Usabilidade da norma ISO-9241-11:1998 tornou-se a mais referida e aceite na literatura porque estabelece a relação entre eficácia, eficiência e satisfação num determinado contexto de uso, assumindo que a Usabilidade é medida pela qualidade da interação que o utilizador tem com o produto, em vez de avaliar as características intrínsecas da tecnologia (Borsci et al., 2013). Há autores que consideram que esta norma marcou um ponto de viragem na definição da Usabilidade, aumentando a abrangência e âmbito de aplicação. (Kurosu, 2007).

⁴A norma ISO 9241 é bastante extensa e composta por várias partes. Atualmente, encontra-se em processo de revisão, sendo que algumas partes já receberam um novo nome (“*Ergonomics of human-system interaction*”). A parte 11 deverá ser renomeada da mesma forma (“*Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*”) (ISO, 2015).

Em 1999, Nielsen (1999) referiu-se à Usabilidade como “uma característica transversal a qualquer produto, serviço ou sistema” que assumiu uma “maior importância com o surgimento da Internet”⁵ porque enquanto que na economia tradicional as pessoas normalmente experimentam a Usabilidade de um produto apenas depois de o terem comprado, na Web as pessoas experimentam a Usabilidade de um sítio antes de tomarem qualquer decisão ou de efetuarem qualquer compra. Ou seja, a Usabilidade de um sítio Web influencia a percepção de qualidade dos produtos ou serviços por ele disponibilizados. Norman refere vários exemplos destas situações no seu livro *The Design of everyday things* (Norman, 2002).

Para Dumas & Redish (1999, p.4), a Usabilidade significa que “as pessoas que usam um determinado produto o podem fazer com rapidez e facilidade” . Para tal, a Usabilidade assenta em quatro princípios:

1. Foco nos utilizadores, através do estudo de grupos de pessoas que representam os utilizadores concretos de um produto;
2. Os utilizadores usam produtos para se tornarem mais produtivos, caso contrário, não os usariam;
3. Os utilizadores são pessoas ocupadas e não têm tempo para aprender a usar um produto;
4. São os utilizadores que decidem quando um produto é de fácil utilização e não quem os concebe ou produz.

Nielsen (2003b, 2006) sintetizou ainda a Usabilidade como um atributo de qualidade que permite verificar a facilidade de uso de uma interface ou produto, com a celeridade com que uma pessoa o aprende a usar e com o seu grau de satisfação com ele.

Em 2001 a norma ISO/IEC 9126:1991 foi revista e passou a estar dividida em quatro partes (ISO/IEC 9126-1, 9126-2, 9126-3, 9126-4). A principal novidade desta revisão residiu no facto do modelo de qualidade passar a ter em conta também o uso real e concreto do *software* num determinado contexto (conceito da qualidade em uso). Nesta revisão da norma, a Usabilidade passou a ser definida como: “a capacidade de um *software* ser compreendido, apreendido, usado pelo utilizador e cujo utilizador gosta de usar (ISO/IEC, 2001). Nesta nova versão, foram acrescentadas duas subcaracterísticas à Usabilidade, a **Atratividade** (*attractiveness*), caracterizada pela capacidade de um produto de *software* ser agradável ao utilizador e a **Conformidade de Usabilidade** (*Usability Compliance*), caracterizada pela capacidade de um produto de *software* aderir a normas, convenções, guias de estilo ou regulamentações relacionadas com a Usabilidade. Para além destas subcaracterísticas específicas da Usabilidade, foram introduzidas quatro características gerais, aplicáveis ao contexto de uso e que são genéricas e aplicáveis a todas as características (incluído a Usabilidade): Eficácia, Produtividade, Segurança e Satisfação (ISO/IEC, 2001).

Já para Krug (2005, p.5), a Usabilidade garante que um determinado produto funciona

⁵Nielsen usa o termo Internet, embora se refira especificamente à Web.

corretamente e que um utilizador o pode usar – seja um sítio Web, uma avião de caça ou uma porta giratória – para a sua finalidade inicial, sem ficar irremediavelmente frustrado.

Entretanto, em 2011 a norma ISO/IEC 9126 (9126-1,9126-2, 9126-3, 9126-4) foi substituída pela ISO/IEC 25010 que passou a definir a Usabilidade da mesma forma que é feita pela ISO 9241-11 (ISO/IEC, 2011).

2.2.2 Conceção Centrada no Utilizador

Muitas vezes empregam-se os termos “Conceção Centrada no Utilizador”⁶ ou “Engenharia de Usabilidade” (Nielsen, 2000) em oposição ao simples uso da palavra Usabilidade. Esta distinção deve-se ao facto de se quer separar as “técnicas e processos” de Usabilidade da sua definição conceptual (Donahue et al., 1999).

Para Quesenbery (2001) a Usabilidade “significa Conceção Centrada no Utilizador” pois os utilizadores estão satisfeitos quando os seus objetivos, modelos mentais e necessidades são todas encontradas. Uma Conceção Centrada no Utilizador fornece-nos a componente humana – muitas vezes esquecida – indispensável no desenvolvimento de qualquer sistema.

A norma ISO 13407:1999 (“*Human-centred design processes for interactive systems*”) introduziu a definição de conceção centrada no utilizador como o “envolvimento ativo dos utilizadores e uma clara compreensão dos requisitos de utilizador e tarefas; uma apropriada atribuição de funções entre utilizadores e tecnologia; a iteração de soluções de desenho; desenho multidisciplinar” (ISO, 1999). A conceção centrada no utilizador “é uma atividade multidisciplinar, que incorpora fatores humanos e conhecimentos ergonómicos e técnicas com o objetivo de aumentar a eficiência e produtividade, melhorar condições de trabalho humanas, e contrariar os possíveis efeitos adversos de utilização na saúde humana, segurança e performance” (Bevan, 1999).

A ISO 13407:1999 foi incorporada na norma ISO9241, sendo agora conhecida por ISO9241-210:2010 (“*Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*”) (ISO, 2010). A figura 2.2 descreve as atividades da conceção centrada no utilizador com base da norma ISO9241-210:2010.

Como já vimos, o fator fundamental na conceção centrada no utilizador é ter em consideração as suas necessidades (Powell, 2000). Como referido na norma ISO/IEC9126:1991, esta tarefa é complexa porque as “necessidades declaradas por um utilizador nem sempre refletem as suas necessidades reais” (ISO/IEC, 1991). E como alerta Nielsen (2003a), “escutar o que as pessoas dizem é enganador: tem que se observar o que elas realmente fazem”, pois nem sempre os utilizadores têm uma nítida percepção das suas efetivas necessidades.

⁶A expressão “*User-Centered Design*” (UCD) foi cunhada por Norman (1986) e é muito popular na literatura. Para além desta, surgiu o termo “*Human-Centered Design*” (HCD). Estas duas expressões são muitas vezes usadas de forma indistinta (por exemplo por Livari & Livari (2010)). Contudo, há autores que defendem que a “*User-Centered Design*” está incluída na “*Human-Centered Design*”, porque enquanto que a UCD se “confina a pessoa ao papel de utilizador” e se enfatiza o estudo das questões relacionadas com a usabilidade e a ergonomia (Ribeiro, 2013), a HCD alarga o domínio do estudo às ciências sociais. Nesta dissertação, optou-se por não fazer esta distinção.

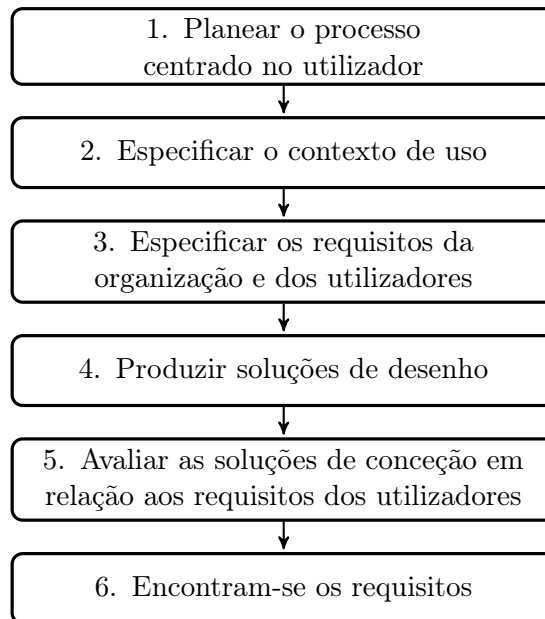


Figura 2.2: Atividades da concepção centrada no utilizador (adaptado de ISO9241-210)

Em vez de “Concepção centrada no utilizador”, Dix et al. (2003) usa a expressão “concepção participativa” para designar uma abordagem de desenvolvimento que mantenha uma relação próxima e permanente entre a equipa de desenvolvimento e os utilizadores. Contudo, Nielsen (1999) alerta para o facto do envolvimento muito próximo entre a equipa de desenvolvimento e os utilizadores poder ser contraproducente, uma vez que estes podem ser influenciados pelo pensamento dos membros da equipa. Assim, o ideal é envolver os utilizadores ao longo de todas as fases de desenvolvimento de um projeto, procurando não influenciar as suas opiniões.

O propósito da “Engenharia de Usabilidade” segundo Donahue et al. (1999) é de acentuar a qualidade (Bevan, 1995) da experiência do utilizador (UX) enquanto “assegurar” qualidade concentra-se em elementos com que os utilizadores não interagem diretamente, tal como integridade do código produzido. Por outras palavras, pode-se dizer que a concepção centrada no utilizador é um processo para alcançar uma boa experiência do utilizador.

2.2.3 Experiência do Utilizador e Usabilidade

As expressões “Experiência do Utilizador” e “Usabilidade” são muitas vezes usadas indistintamente (Vu & Proctor, 2011), embora para muitos autores não sejam necessariamente a mesma coisa. A expressão “Experiência do Utilizador” (*user experience*) foi cunhada neste contexto por Norman em 1993 (Merholz, 2014) como forma de avaliar todos os aspetos da interação entre uma pessoa e um sistema, incluindo design industrial, interface e interação física. No desenvolvimento para a Web, a expressão “Experiência do Utilizador” é mais usada do que “Usabilidade” porque enfatiza a natureza holística da experiência humana (Vu & Proctor, 2011).

A norma ISO 9241-210:2010 (sucessora da 13407:1999) define a experiência do utilizador

como “as percepções e reações de uma pessoa que resultam do uso (ou utilização prevista) de um produto, sistema ou serviço” (ISO, 2010). De acordo com esta definição, da experiência do utilizador faz parte o conjunto de todas as opiniões, emoções, preferências e percepções que ocorrem durante as fase de contacto com o produto ou serviço. Esta norma destaca ainda o facto de que a Usabilidade endereça aspetos da experiência de utilizador, referindo que “os critérios de Usabilidade podem ser usados para avaliar aspetos da experiência do utilizador” mas não clarifica a relação entre Experiência do Utilizador e Usabilidade (ISO, 2010).

2.2.4 Articulação das normas relacionadas com a Usabilidade

Como vimos, ao longo das duas últimas décadas foram desenvolvidas várias normas relacionadas com a Usabilidade que têm evoluído para se adaptarem às mudanças tecnológicas e às exigências da indústria.

Na figura 2.3 é possível observar as relações e as influências que as normas ISO relacionadas com a Usabilidade exercem entre si (Borsci et al., 2013) e a tendência futura de convergência numa só norma de Usabilidade.

A norma ISO/IEC 9126:1991, relacionada com a qualidade de software, foi a primeira norma a definir Usabilidade como uma característica do seu modelo de qualidade. Esta norma foi revista em 2001 (ISO/IEC 9126-1:2001), tendo sido substituída em 2011 pela norma ISO/IEC 25010. Em cada revisão, o conceito de Usabilidade foi evoluindo para se tornar sucessivamente mais abrangente e convergente com a parte 11 da norma 9241 (ISO-9241-11:1998), que se tornou a mais referida e aceite na literatura no que à definição de Usabilidade diz respeito.

Esta norma encontra-se atualmente em processo de revisão. Acredita-se que assim que a versão atualizada da norma seja publicada, tornar-se-á a nova referência de definição de Usabilidade, incorporando as várias contribuições das restantes normas, conforme é possível observar na figura 2.3.

Paralelamente, a norma ISO 13407:1999, que definiu o conceito de conceção centrada no utilizador, foi incorporada na família de norma ISO9241, sendo agora conhecida por ISO9241-210:2010. Esta última especificou que a Usabilidade de um sistema é condição necessária para a Experiência do Utilizador (UX) (Borsci et al., 2013).

Contudo, esta norma influenciou também a norma ISO16982:2002 (*Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design*) – que apresenta uma revisão dos métodos que podem ser usados (e combinados entre si) para apoiar a conceção e o teste de sistemas – a ISO18529:2000 (*Ergonomics – Ergonomics of human-system interaction – Human-centred lifecycle process descriptions*) – que apresenta boas práticas de conceção centrada no utilizador – e a ISO20282-1:2006 (*Ease of operation of everyday products – Part 1: Design requirements for context of use and user characteristics*) que apresenta requisitos de conceção para produtos de uso diário.

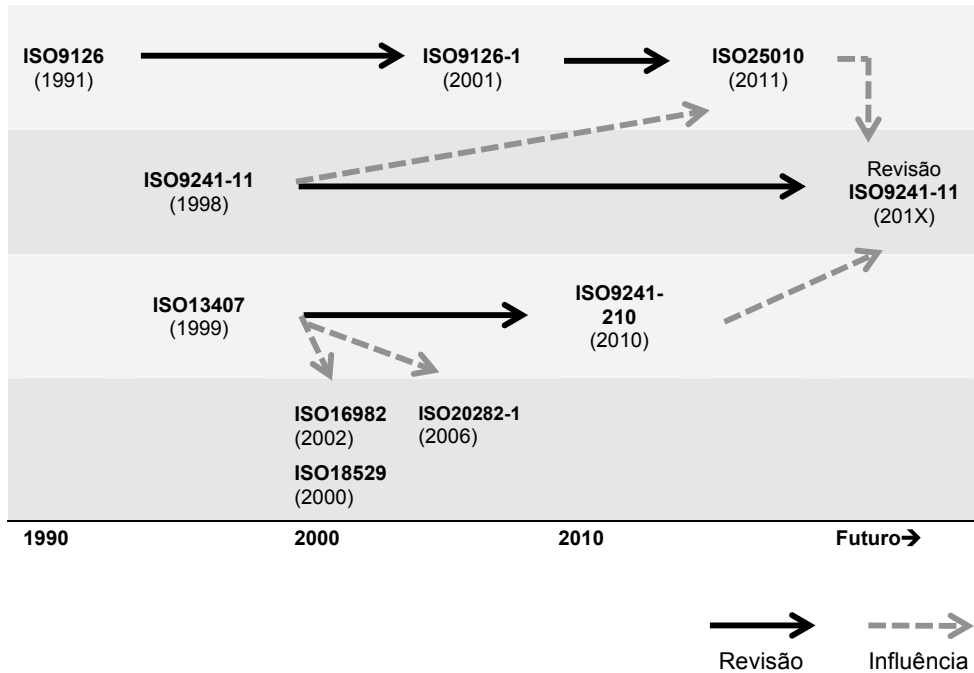


Figura 2.3: Relações entre as normas internacionais de Usabilidade (adaptado de Borsci et al., 2013)

2.2.5 Métodos e Testes de Usabilidade

Nielsen & Mack (1994) definiram quatro formas de aferir a Usabilidade em geral: *automaticamente*, usando *software* de teste específico, *empiricamente*, realizado testes com utilizadores, *heurísticamente*, através do uso de um modelo de avaliação e *informalmente*, através da análise de críticos. Mais tarde, M. Ivory & Hearst (2001) classificaram os métodos em cinco categorias: teste, inspeção, inquérito, modelação analítica e simulação, abordagem mantida por Fernandez et al. (2011). Por entender que estas classificações se encontram ultrapassadas, Zahran et al. (2014) propuseram uma nova taxonomia e adequação dos métodos especificamente para a análise de sítios Web em três categorias: (i) métodos com testes com utilizadores, (ii) métodos com avaliadores e (iii) métodos com ferramentas automáticas. É esta que se segue e descreve seguidamente.

Métodos com utilizadores

Os testes com utilizadores são considerados a mais complexa, completa e dispendiosa das técnicas de análise de Usabilidade (Pearrow, 2000). Na sua interpretação clássica, são testes empíricos que envolvem o recurso a laboratórios que dispõem de equipamentos de registo áudio e vídeo, salas de observação providas de espelhos de dupla face, bem como um planeamento detalhado. Contudo, Nielsen (1993) afirma que para a realização de testes de Usabilidade em muitos casos o material necessário resume-se a um bloco de notas e a um local calmo onde as pessoas possam interagir com o interface de modo a observar a sua utilização

(Nielsen, 1993). Dependente da complexidade e dimensão do projeto e de necessidade do público-alvo, um teste de Usabilidade poderá durar até 12 semanas (Dumas & Redish, 1999). Durante este tempo é necessário traçar objetivos e planos, recrutar participantes, realizar várias sessões de testes e sistematizar as conclusões. Uma sessão de testes pode durar entre uma a duas horas. Em muitos casos, os participantes nos estudos recebem uma gratificação pela sua colaboração, podendo recorrer-se a voluntários ou a funcionários das organizações. O recrutamento dos participantes implica um compromisso entre o orçamento disponível e o público-alvo a testar. A natureza destes testes é muito variada e pode incluir uma ou várias técnicas descritas neste capítulo. Ainda assim, é possível estabelecer um desenrolar típico de uma sessão de testes:

1. **Acolhimento dos participantes:** Os participantes são acolhidos e encaminhados para o local onde os testes são efetuados.
2. **Introdução e explicação da natureza do estudo:** É fundamental destacar que é o produto ou o sistema que será avaliado e não as capacidades dos participantes. Esta introdução é necessária para que os participantes se sintam à vontade e possam agir com naturalidade (Krug, 2005).
3. **Configurações e questões de confidencialidade:** Em muitos casos os participantes tomarão contato com protótipos de sistemas que se encontram em desenvolvimento. Se assim for, tipicamente convidam-se os participantes a assinar um documento de confidencialidade. Em muitos testes, procede-se também à gravação (vídeo, ecrã do computador ou som) da sessão, sendo obrigatório obter a autorização de cada participante.
4. **Questionários ou questões iniciais:** Os questionários iniciais permitem conhecer as expectativas e desejos dos participantes e fazer um despiste para eventual exclusão de indivíduos recrutados, cujo perfil não se revele ser o mais adequado.
5. **Realização de tarefas:** Definem-se as tarefas concretas a realizar pelos participantes. É também necessário estabelecer sem ambiguidades o ponto de partida a partir do qual o participante inicia a tarefa. Nesta fase poderão ser empregues várias técnicas.
6. **Questionários finais ou entrevista:** É possível a realização de uma entrevista durante a qual se terá oportunidade de aprofundar os motivos de comportamentos durante o teste que tenham ficado menos claros para o facilitador ou para os observadores.
7. **Retrospectiva e autoscopia:** É também possível recorrer à autoscopia para que os participantes possam comentar as ações que tomaram durante a sessão.

Nielsen & Landauer (1993) demonstraram em que são necessários apenas cinco participantes para ser possível encontrar cerca de 75% dos problemas de Usabilidade de um sistema (Nielsen, 2000), como pode ser observado na figura 2.4. O gráfico é baseado na equação (2.1), onde i representa o número de utilizadores testados, n diz respeito ao número de erros de Usabilidade totais que existem no sistema e L é a percentagem de erros tipicamente descobertos por um utilizador (31%). A necessidade da introdução desta equação deve-se ao facto de haver sobreposição nos erros descobertos por cada novo utilizador.

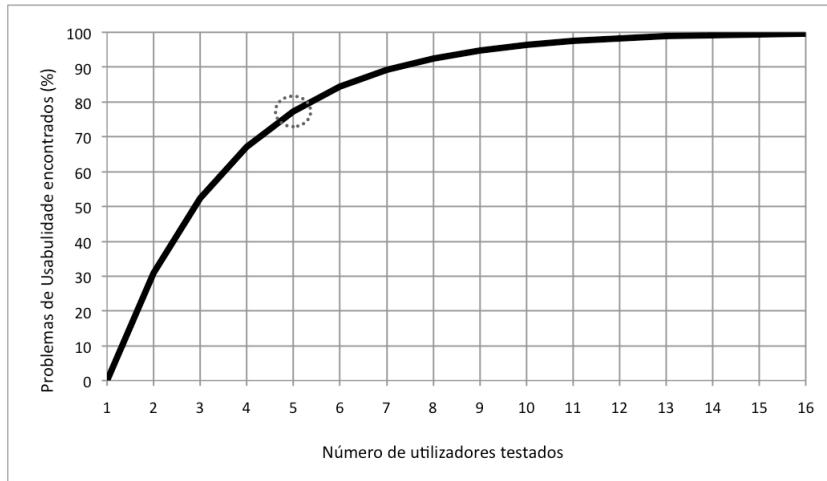


Figura 2.4: Percentagem de problemas de Usabilidade encontrados em função do número de utilizadores testados (Nielsen et al., 1993).

$$n(1 - (1 - L)^i) \quad (2.1)$$

Nos testes com utilizadores há várias subtécnicas que podem ser usadas:

- A **Ordenação de Cartões** é um método barato e fiável para identificar a estrutura de informação de uma lista não ordenada de tópicos ou ideias. É uma das melhores formas de compreender como os utilizadores usam a informação (Morville & Rosenfeld, 2006). Os melhores resultados são obtidos quando o conteúdo a analisar é reduzido e os conteúdos já contenham padrões que permitam um pré-agrupamento, e quando os participantes compreendem claramente o conteúdo representado pelos cartões (Suarez, 2005).
- A **Prototipagem** é usada na engenharia de requisitos, fazendo parte do processo de design iterativo, cujo objetivo é ultrapassar os problemas quando os requisitos estão incompletos, percorrendo várias fases e melhorando gradualmente o produto final (Dix et al., 2003). As maquetas podem ser de baixa ou alta-fidelidade e são utilizáveis tanto com peritos como com utilizadores representativos. Em fases iniciais, simples esboços em papel bastam para iniciar o diálogo em redor do design concetual. Nestas fases é já possível despistar problemas de interface, com a colaboração dos (futuros) utilizadores dos sistemas, sendo possível realizar alterações à interface imediatamente no papel de uma forma rápida e prática (Gomes, 2005).
- A técnica de **cenários de utilização** consiste na criação de um contexto real de uso de um sistema e na atribuição de tarefas típicas a utilizadores do público-alvo para que possam testar esse cenário. Esta técnica, ao contrário da *Cognitive Walkthrough*, realiza testes com utilizadores representativos do sistema a testar.
- Os **questionários** podem ser realizados com ou sem a presença do investigador e têm

como objetivo obter informação que permita aprofundar a compreensão dos pontos fortes e fracos do sistema a testar (Rubin, 1994). São muito usados porque são simples e baratos de aplicar, mas acarretam algumas desvantagens. A eficácia de um questionário depende do seu formato, conteúdo, clareza e objetividade. Existem dois tipos de questões – as de resposta fechada e as de resposta aberta – e um questionário poderá ser composto por combinações das duas. Nas respostas fechadas os participantes optam por uma resposta pré-determinada e estabelecida numa escala. Existem várias escalas, como a de Likert ou de Diferencial Semântico. A escala de Likert exprime o grau de concordância com uma declaração, como por exemplo, “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Não concordo nem discordo”, “Concordo” ou “Concordo absolutamente”. Tipicamente emprega-se uma escala de 5, 7 ou 9 pontos. Nielsen & Pernice (2010) afirma que a escala de 7 pontos é ideal, pois torna mais fácil a escolha dos participantes, mas a opinião não é consensual. Quando se pretende evitar posições intermédias emprega-se um número par de pontos de forma a impor a escolha entre discordância e concordância. Existem outras escalas como a escala de Usabilidade de Brooke (Brooke, 1996) baseada em Diferencial Semântico, uma escala onde duas palavras antagónicas são colocadas em pontos opostos e o participante tem que escolher um valor entre esses dois pontos. Nas questões de resposta aberta, os participantes poderão responder livremente com as suas próprias palavras. Assim, é possível recolher opiniões e impressões pessoais. Um questionário deve incidir sobre aspetos de um problema específico, padrões de comportamento ou itens sobre os quais seja necessário estabelecer uma opinião. Por outro lado, existe o risco das pessoas que disponibilizam o seu tempo para responder a um questionário serem pouco representativas da amostra que o investigador está interessado em usar ou só responderem aos questionários aquelas pessoas cujas respostas são as mais extremas relativamente ao assunto abordado (Jordan, 1998).

- Os **grupos de discussão** são grupos de pessoas que se formam para discutir determinados assuntos e são moderados por um facilitador. Tipicamente um grupo de discussão dura 2 horas e é composto por 8 a 12 pessoas e (Dumas & Redish, 1999), pese embora haja investigadores que tenham usado um número inferior de participantes (Jordan, 1998) por considerarem que é mais fácil de controlar. A escolha dos participantes deve ser feita com os mesmos critérios usados nos testes de Usabilidade, pois devem refletir uma boa amostra do público-alvo do sistema que se pretende estudar, embora devam ser heterogéneos, para enriquecer a discussão. De acordo com as dimensões do projeto, poderão ser formados vários grupos de discussão. O facilitador é responsável por introduzir os tópicos na discussão, mediar o grupo e assegurar que todos os participantes intervêm e dão a sua opinião. O objetivo principal é de recolher a opinião dos participantes sobre o sistema, identificar as suas prioridades, desejos e crenças.
- A técnica ***Pensar em voz alta*** destina-se a captar as reações dos participantes ao longo da sua progressão no teste. Ao encorajá-los a exprimir os seus pensamentos em voz alta, é possível compreender as suas motivações, o que nem sempre é possível apenas através da observação. Esta técnica é útil em testes iniciais porque permite

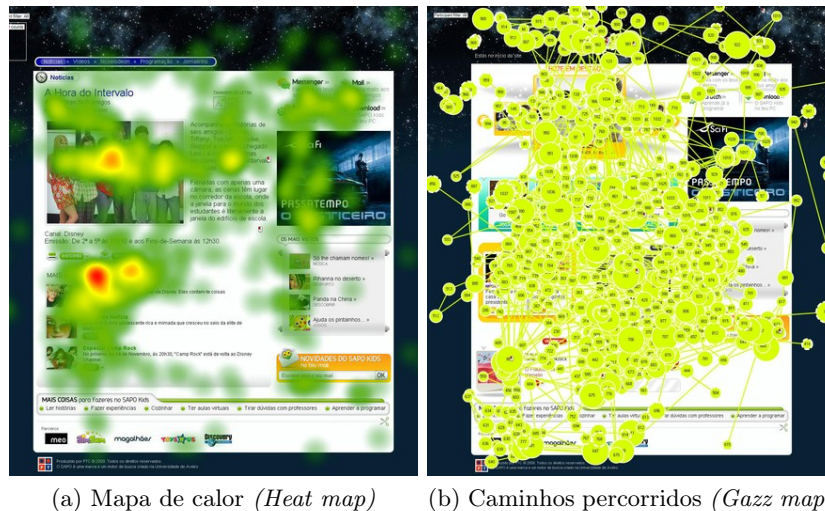


Figura 2.5: Exemplo de resultados do sistema de *eyetracking* (Castro, 2010)

evidenciar preconceitos e expectativas sobre o funcionamento do produto, mas implica a existência de pelo menos uma maquete. Pode ser usada em cenários pré-definidos cujo objetivo é identificar problemas de Usabilidade concretos, mas também é útil em cenários de exploração livre (Jordan, 1998).

- O *Eyetracking* é uma técnica que permite seguir e registar o movimento dos olhos de um utilizador ao usar determinado sistema, reunindo informações sobre os focos de atenção e resposta a estímulos. Ao analisar para onde olha um utilizador durante a interação com um sítio Web, é possível saber quais os conteúdos que realmente são vistos e por que ordem. Os sistemas atuais de *Eyetracking* consistem em ecrãs de computador com câmaras de vídeo embutidas. Enquanto uma câmara fixa a cabeça do utilizador para calcular a sua posição relativa, outras câmaras são apontadas aos olhos. Através do reflexo da pupila, o sistema calcula para onde o utilizador está a olhar e armazena essa informação, juntamente com o movimento do ponteiro do rato. As sessões de testes com recurso ao *eyetracking* podem ser muito variáveis, mas tipicamente duram até 90 minutos (Pernice & Nielsen, 2009).

Para além de serem armazenadas informações relativas ao movimento dos olhos e do cursor, tipicamente usam-se câmaras de vídeo externas para armazenar as expressões faciais dos participantes. Ao analisar os resultados, começam-se distinguir as fixações (*fixations*) – quando o olho permanece estacionário num determinado ponto – das sacadas (*saccades*) – uma rápida re-orientação dos movimentos dos olhos. Vários fabricantes fornecerem *software* de análise que permite extrair rapidamente as fixações e sacadas a partir do fluxo de dados.

Existem três formas de analisar os resultados do *eyetracking* (Nielsen & Pernice, 2010). A primeira consiste em visualizar em câmara lenta as gravações das sessões, o que exige muito tempo. As outras duas são formas de representação estáticas e podem ser observadas na figura 2.5 (Castro, 2010). Um mapa de calor (figura 2.5a) diferencia, através do uso de um código de cores, a atenção que cada local recebeu por parte

dos participantes⁷. A outra representação estática representa a ordem do caminho percorrido pelo olhar. Em casos de intensa leitura, torna-se confuso de interpretar estaticamente (2.5b). Estes equipamentos exigem esforço financeiro e não permitem testar grupos específicos de utilizadores, como pessoas com visão reduzida ou que usem determinados tipos de óculos ou lentes. Por outro lado, o uso de *eyetracking* só é aconselhado para situações onde já existe uma grande cultura e experiência com testes de Usabilidade (Pernice & Nielsen, 2009), porque as outras técnicas são mais fáceis e baratas de implementar.

Método com Avaliadores

Avaliação Heurística

As heurísticas são regras que se baseiam em boas práticas de conceção de interfaces e estabelecem um conjunto de diretrizes para evitar os problemas de Usabilidade. A avaliação heurística é uma forma de avaliação não empírica, rápida, barata e simples. Foi proposta enquanto método de avaliação de Usabilidade por Jakob Nielsen & Molich (1990)⁸ e revista posteriormente (Nielsen & Mack, 1994). Hoje em dia é largamente usada e conserva a sua pertinência, embora seja considerada insuficiente por alguns autores (Preece, Rogers, & Sharp, 2002). Este tipo de avaliação consiste na análise do sistema realizada por peritos e na classificação dos problemas encontrados segundo um determinado modelo. Dado que cada avaliador tem uma técnica pessoal diferente para avaliar um sítio, detetará diferentes conjuntos de problemas, podendo recorrer-se, por essa razão, a vários peritos em separado. Nielsen & Mack (1994) consideram que 3 a 5 avaliadores são suficientes para encontrar 75% dos problemas de Usabilidade de um sistema. Contudo, Morville & Rosenfeld (2006) defende que apenas um perito é capaz de encontrar os problemas mais importantes e que é um bom compromisso entre custo e qualidade.

Heurística
1 - Tornar o estado do sistema visível
2 - Falar a linguagem do utilizador
3 - Utilizador controla e exerce livre-arbítrio
4 - Consistência e adesão a normas
5 - Prevenção do erro
6 - Reconhecimento em vez de recordar
7 - Flexibilidade e eficiência de uso
8 - Desenho de ecrã estético e minimalista
9 - Ajudar utilizador a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros
10 - Dar ajuda e documentação

Tabela 2.1: Dez regras de Avaliação Heurística de Nielsen (Nielsen & Mack (1994))

Em sessões de avaliação, os peritos assumem o lugar dos utilizadores finais e procedem

⁷Tipicamente, o vermelho é a cor escolhida para indicar as zonas que receberam mais atenção, seguido do amarelo, verde ou azul, mas o esquema de cores poderá ser outro.

⁸Antes de Nielsen, Shneiderman (1986) publicou aquilo a que chamou as “Oito regras de ouro do design de Interface” cujas heurísticas de Nielsen têm alguns pontos de contacto.

à identificação dos potenciais problemas, associando-os às regras heurísticas infringidas e sugerindo soluções de design que sejam apropriadas a cada caso. Para uma boa avaliação, é fornecido aos avaliadores um conjunto de recursos como a descrição do projeto, objetivos, públicos-alvo, bem como uma lista de heurísticas e uma escala de classificação. A tabela 2.1 refere o conjunto de heurísticas genéricas propostas Nielsen & Mack (1994). A escala de classificação permite estabelecer prioridades e ordenar os problemas pela ordem que devem ser resolvidos. Embora a severidade de um problema de Usabilidade seja a combinação de vários fatores (Rubin, 1994) é corrente condensar esses fatores numa única escala. Nielsen (Nielsen, 1995) propõe uma escala de severidade com 5 níveis para uso em avaliação heurística. Tal escala pode ser observada na tabela 2.2.

Severidade	Descrição
0	Não é de todo um problema
1	Problema cosmético: não necessita de reparação a menos que haja tempo extra disponível no projeto.
2	Problema de Usabilidade menor: baixa prioridade de reparação.
3	Problema de Usabilidade maior: alta prioridade de reparação.
4	Usabilidade catastrófica: exige reparação antes de ser distribuído.

Tabela 2.2: Escala de severidade de problemas de Usabilidade (Nielsen, 1995)

Para além destas, existem outras heurísticas, como a proposta de Tognazzini para princípios de design de interação (Tognazzini, 2014), de Rosenfeld para sistemas de pesquisa (Rosenfeld, 2004) ou para avaliar o sistema de navegação de um sítio Web (Instone, 2010). Atkinson et al. (2007) compilou um resumo das principais heurísticas a que chamou “*Multiple Heuristic Evaluation Table* (MHET)”. Dado o detalhe e especialização, convida-se o leitor interessado a consultar a bibliografia relevante indicada.

Exploração cognitiva (*Cognitive Walkthrough*)

Trata-se de uma técnica por inspeção para identificar problemas de Usabilidade. Foi originalmente proposta por Polson (Polson, Lewis, Rieman, & Wharton, 1992) como uma tentativa de introduzir a teoria da psicologia para a informal e subjetiva técnica de *Walkthrough* (Dix et al., 2003), já usada em Engenharia do Software. Foi mais tarde adaptada à Web (Blackmon, Polson, Kitajima, & Lewis, 2002).

É orientada para tarefas e levada a cabo por peritos que assumem o papel de utilizadores, seguindo um protocolo determinado por diversos passos. É muito comum ser efetuada pelos responsáveis de conceção das equipas de desenvolvimento (Lewis & Rieman, 1993). O objetivo principal desta técnica é verificar como é fácil usar um sistema.

O foco principal reside no facto da experiência ditar que os utilizadores preferem aprender a interagir com um sistema, através do uso e da exploração das suas funcionalidades, ao invés de ler o manual de instruções (Dix et al., 2003).

Para a aplicação desta técnica é necessário especificar o sistema e os utilizadores-alvo. Poderá ser um esboço, mas é importante que tenha detalhe suficiente sobre menus e taxo-

nomia (Dix et al., 2003). Depois, define-se uma tarefa concreta e representativa de uma necessidade dos utilizadores do sistema. A tarefa é então subdividida numa descrição de ações detalhadas que são necessárias para levar a cabo para completar a tarefa. Como exemplo, Lewis et. al. apresentam um teste ao interface de uma fotocopiadora, onde a tarefa principal é a de tirar uma cópia e as ações os passos necessários para o fazer (Lewis & Rieman, 1993).

Os *Cognitive Walkthrough* com maior sucesso são feitos por peritos que trabalham em estreita colaboração com utilizadores reais, para que possam criar uma imagem mental dos utilizadores nos seus ambientes naturais (Lewis & Rieman, 1993).

Ferramentas automáticas

As ferramentas de avaliação automática recolhem informação e identificam potenciais problemas de sítios Web. Existem dois tipos de ferramentas automáticas que podem efetuar avaliações de Usabilidade Web: (i) as que tentam prever a utilização de sítio Web e (ii) as que avaliam o cumprimento de normas e diretrizes (Dingli & Cassar, 2014).

(i) Ferramentas que tentam prever a utilização de sítios Web

O *Cognitive Walkthrough for the Web* (CWW) baseia-se na técnica Exploração Cognitiva abordada na secção anterior e ajuda a equipa de desenvolvimento de um sítio Web a escolher o melhor texto a usar em títulos e hiperligações (Blackmon et al., 2002). O CCW usa indexação semântica que permite calcular o “aroma da informação” de cada hiperligação⁹.

Outra ferramenta abordada na literatura que usa “o aroma de informação” é *The InfoScent Bloodhound Simulator* (Ed H. Chi, 2003) um projeto de investigação que usa a Lei da Navegação, uma equação que prevê o limite máximo de hiperligações (profundidade) que as pessoas estão dispostas a consultar (Huberman, Pirolli, Pitkow, & Lukose, 1997) e teoria de pesquisa de informação (“Information Foraging Theory”)¹⁰.

A ferramenta *WebCriteria SiteProfile* usa métricas de Usabilidade recolhidas por navegadores Web (M. Y. Ivory & Hearst, 2001) (Matera, Rizzo, & Carughi, 2006), embora o método seja alvo de críticas na literatura porque se foca na estrutura formal de hiperligações, não considerado o conteúdo nem outros aspetos críticos que afetam a forma como utilizadores navegam (Ed H. Chi, 2003).

Já o Web TANGO é um protótipo que analisa 157 métricas específicas (como as cores e localização do texto) que têm por base os algoritmos de simulação e de busca de informação de Monte Carlo¹¹ para prever o comportamento de utilizadores na pesquisa de informação e na navegação através de sítios Web (M. Y. Ivory, Mankoff, & Le, 2003a). Contudo, a ferramenta tem sofrido críticas devido ao facto de não ser robusta o suficiente para uma

⁹O “Aroma de informação” (“Information Scent”) é a perceção que um utilizador tem do valor e do custo de aceder a uma determinada peça de informação (Chi, Pirolli, & Pitkow, 2000).

¹⁰Teoria que prevê o comportamento de apreensão de informação de utilizadores num determinado contexto para prever padrões de navegação de sítios Web (Dingli & Cassar, 2014).

¹¹Métodos estatísticos que se baseiam em amostragens aleatórias.

utilização em massa (M. Y. Ivory, Mankoff, & Le, 2003b).

ii) Ferramentas que avaliam o cumprimento de normas e diretrizes

A *Usability Evaluation Framework* (USEful) é uma plataforma Web proposta por Dingli & Mifsud (2011) que avalia a Usabilidade de sítios Web através da aplicação de uma análise heurística automatizada baseada em diretrizes compiladas pelo mesmo autor. Apesar da plataforma referenciar 240 diretrizes, nem todas foram implementadas, o que limita a utilização da ferramenta (Dingli & Cassar, 2014).

Apesar do apoio que este tipo de ferramentas permite, subsistem dificuldades no seu uso, uma vez que são impossíveis de comparar, o que dificulta a análise da sua eficácia (Brajnik, 2004). O primeiro estudo que analisou a eficácia de ferramentas automáticas foi conduzido por M. Y. Ivory & Chevalier (2002) que concluiu que apesar das ferramentas ajudarem a identificar potenciais problemas, as pistas sugeridas pelas ferramentas não melhoravam o desempenho dos utilizadores.

Existem ainda ferramentas automáticas para testar a acessibilidade de sítio Web (ver secção 2.3.4) e outras que permitem testar elementos específicos dos sítios Web, como o tempo de carregamento de páginas, a existência de hiperligações quebradas ou técnicas de otimização (ver secção 3.4).

2.2.6 Comparação de Métodos de Avaliação de Usabilidade

Cada um dos métodos apresentados tem as suas próprias características e varia muito quer na metodologia, quer no tempo e no custo. Na tabela 2.3 encontra-se um resumo de cada método.

A aplicação das mesmas técnicas não produz resultados idênticos, o que dificulta a comparação de resultados entre estudos diferentes ou a análise da evolução temporal. Molich et al. demonstra que estudos de Usabilidade sobre um mesmo tema – desenvolvidos por diferentes equipas e empregando diferentes métodos – produzem resultados diferentes (Molich, Ede, Kaasgaard, & Karyukin, 2004). Hertzum et al. conclui que a média de concordância entre dois estudos realizados por equipas diferentes com base no mesmo alvo e no mesmo método varia entre 5% e 65% (Hertzum & Jacobsen, 2003). PEARROW reconhece que não há cálculos que possam substituir a compreensão do design e da interação humana, mas admite que uma abordagem quantitativa simples, como a obtenção de valores médios, permite elaborar uma ideia de evolução entre testes consecutivos e adquirir a noção dos progressos realizados (PEARROW, 2000).

Embora o potencial de melhoria esteja diretamente relacionado com o esforço investido em testes de Usabilidade, todas essas abordagens conduzem a melhores sistemas (Levi & Conrad, 2008).

Jeffries et al comparou quatro métodos (avaliação heurística, *cognitive walkthroughs*, tes-

Método	Vantagens	Desvantagens
Avaliação heurística	Fácil de realizar; barato; capaz de encontrar muitos problemas; sem necessidade de recrutar utilizadores.	Não permite a descoberta de todos os problemas, sobretudo, problemas específicos.
Exploração cognitiva	Possibilidade de ser efetuada com esboços; sem necessidade de recrutar utilizadores; rápido de realizar.	Necessária muita experiência dos peritos.
Ordenação de cartões	Fácil; barata; ideal para estruturar a arquitetura de informação de um sistema.	Domínio de aplicação restrito. Não permite avaliar cenários de navegação e transacionais.
Prototipagem	Barato; rápido; poderá ser realizado em qualquer fase do projeto.	Necessidade de capacidade de abstração.
Teste com utilizadores reais	Muito eficaz na deteção de problemas.	Custos elevados.
Cenários de utilização	Prático; Coloca foco do projeto em cenários de uso concretos.	A criação de cenários exige um grande domínio do contexto do sistema.
Pensar em voz alta	Capaz de encontrar a razão dos problemas; uso de poucos utilizadores;	Incapaz de providenciar dados quantitativos.
Questionários	Fácil de realizar; barato; flexível na aplicação.	Dependendo das condições em que são feitos, poderão não representar o público-alvo ideal; as questões têm que ser muito claras sob pena de serem mal interpretadas.
Entrevistas	Versáteis; Sem risco de má interpretação de questões.	Custos elevados de dinheiro e tempo.
Grupo de discussão	Poderá ser usada em qualquer fase de desenvolvimento; Útil para descobrir necessidades dos utilizadores.	Incapaz de providenciar dados quantitativos; perigo de “contaminação” do grupo por parte dos membros mais influentes.
Eyetracking	Útil para analisar focos de atenção e padrões de leitura.	Caro; Análise dos dados complexa e com necessidade de contextualização.

Tabela 2.3: Resumo das principais vantagens e desvantagens de métodos de Usabilidade

tes empíricos e aplicação de diretrizes) e concluiu que a avaliação heurística é o método que mais problemas consegue encontrar. O mesmo estudo mostra a importância de usar mais do que um avaliador, dado que diferentes avaliadores conseguem encontrar problemas distintos. Contudo, não é certo que todos os problemas identificados pela avaliação heurística tenham o mesmo impacto na experiência de utilização (Jeffries, Miller, Wharton, & Uyeda, 1991).

Os testes empíricos são muito úteis a encontrar problemas genéricos e globais, mas têm dificuldade em encontrar problemas específicos e locais: se existe um problema num ecrã que os utilizadores nunca usam, os testes empíricos não irão permitir encontrar o problema (Jeffries et al., 1991). Comparando os testes empíricos com o uso de *cognitive walkthroughs*, Karat demonstrou que os primeiros são duas a três vezes mais úteis a descobrir problemas do que os segundos, quer com *cognitive walkthroughs* individuais, quer com *cognitive walkthroughs* com grupos. No mesmo estudo, salienta-se o facto dos testes empíricos consumirem muito tempo, tempo esse que acaba por ser rentabilizado pelo número de problemas descobertos (Karat, Campbell, & Fiegel, 1992).

Sauro (2012) comparou a avaliação heurística com testes empíricos e concluiu que, apesar da avaliação heurística não conseguir detetar falhas que os utilizadores conseguem, este tipo de avaliação permite encontrar até 50% dos problemas de um sítio Web, pelo que este método continua a ser relevante, devendo ser complementado com outras técnicas. Apesar de tudo,

é importante referir que existem diferenças no tipo de informação que os métodos fornecem. Por exemplo, Fu, Salvendy, & Turley (2002) descobriu que os testes empíricos são mais eficazes na descoberta de problemas relacionados com o níveis de performance, enquanto a avaliação heurística é mais útil na identificação de problemas associados a aptidões e conhecimento baseado em regras. Este entendimento é corroborado por de Kock, van Biljon, & Pretorius (2009) que estudaram as diferenças no tipo de informação obtida pela avaliação heurística em comparação com testes empíricos auxiliados por sistema de *eyetracking*.

No que diz respeito ao método “Pensar em voz alta”, Cooke estudou as suas limitações com um sistema de *eyetracking* (Cooke & Cuddihy, 2005) e conclui que a análise do movimento dos olhos – sobretudo na construção de gráficos em tempo real – poderá ajudar os facilitadores a compreender padrões de utilização e a procurar esclarecer a razão pela qual os participantes realizaram determinadas ações.

2.3 Acessibilidade Web

A palavra Acessibilidade deriva da palavra acessível que significa “a que se pode chegar” (Priberam, 2015a). Em sentido lato, quando nos referimos à Acessibilidade, evidenciamos o uso de um conjunto de regras que têm como objetivo melhorar a vida das pessoas que têm algum tipo de deficiência ou necessidade especial. Exemplos de preocupação com a acessibilidade podem ser encontradas nas cidades, cujos edifícios têm de estar preparados para acolher pessoas com mobilidade reduzida.

De forma análoga, a Acessibilidade Web engloba um conjunto de normas e técnicas com o objetivo de garantir que todas as pessoas possam usar a Web. Como veremos na secção 2.3.5, os sítios da Administração Pública são obrigados a cumprir com as regras de Acessibilidade Web.

2.3.1 World Wide Web Consortium e Web Accessibility Initiative

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é uma entidade sem fins lucrativos criada em 1994 por Tim Berners-Lee e tem como missão “desenvolver padrões e diretrizes que garantam o crescimento a longo prazo da Web” (W3C, 2015b). A 5 de setembro de 2015 a W3C contava com 396 associados (W3C, 2015a), entre as quais se encontram empresas, órgãos governamentais e centros de investigação.

Um padrão W3C é uma especificação ou um conjunto de linhas de orientação conseguidas após um trabalho de concertação entre membros da organização e o público em geral. Os padrões mais populares da W3C são o HTML, o XHTML (*eXtensible Hypertext Markup Language*) e CSS (*Cascading Style Sheets*). Os sítios Web que são desenvolvidos segundo estes padrões podem ser acedidos e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente do *hardware* ou *software* utilizado.

A *Web Accessibility Initiative* (WAI) é uma iniciativa promovida pelo W3C para Aces-

sibilidade Web. A WAI desenvolve estratégias, diretrizes e recursos para ajudar a tornar a Web acessível às pessoas com deficiência (WAI, 2011a). Para Paciello, a “criação de diretrizes e padrões para a Acessibilidade da Internet e da Web é uma das principais razões pela qual a Web está a caminho de se tornar mais acessível” (Paciello, 2000).

2.3.2 Guias para desenvolvimento Web

O trabalho do WAI é bastante extenso pois coordena e especifica várias componentes para garantir sítios Web acessíveis. Segundo o WAI (2011b), estas componentes incluem os conteúdos, os utilizadores, os programadores, os navegadores Web, as organizações que produzem os navegadores Web, entre outros.

No sentido de coordenar as relações entre estes componentes, o WAI disponibiliza três documentos orientadores:

- ***Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG)***¹²: Estas diretrizes ajudam a tornar o “conteúdo Web mais acessível a pessoas com incapacidades (...) incluindo as limitações visuais, auditivas, físicas, cognitivas, neurológicas ou ainda as ligadas à fala, à linguagem ou à aprendizagem” (WAI, 2014). Para além destas, “tornam também o conteúdo Web mais usável para os indivíduos mais idosos cujas capacidades mudam como resultado do envelhecimento e melhoram, frequentemente, o uso para os utilizadores em geral.” (WAI, 2014).
- ***Diretrizes de Acessibilidade para Ferramentas de Autor (ATAG)***¹³: Estas diretrizes ajudam os programadores a conceber ferramentas que produzam conteúdos Web acessíveis. Por exemplo, interfaces de gestor de conteúdos para a atualização de sítios Web ou editores HTML. A adoção destas orientações contribui para a disseminação de conteúdo Web e para que este possa ser acedido por uma vasta gama de utilizadores (WAI, 2013). As ATAG são uma recomendação W3C.
- ***Diretrizes de Acessibilidade para Agentes de Utilizador (UAAG)***¹⁴: Estas diretrizes dão orientações aos agentes do utilizador, como por exemplo os navegadores Web ou outro *software* que processe e disponibilize conteúdo Web. Tais orientações auxiliam todos os utilizadores e são igualmente benéficas para criadores de tecnologias de apoio (leitores de ecrã, dispositivos e equipamentos), pois explicam quais os tipos de informações que uma tecnologia de apoio pode esperar de um agente de utilizador (WAI, 2005).

De todo o trabalho realizado pelo WAI, destaca-se as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web, discutidas na secção seguinte.

¹²Do inglês “Web Content Accessibility Guidelines”

¹³Do inglês “Authoring Tool Accessibility Guidelines”

¹⁴Do inglês “User Agent Accessibility Guidelines”

2.3.3 Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web

Estas diretrizes “abrangem um vasto conjunto de recomendações que têm como objetivo tornar o conteúdo Web mais acessível.” (WAI, 2014). Se todas estas recomendações forem seguidas, os conteúdos Web passarão a estar acessíveis a pessoas com necessidades especiais, incluindo “cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade bem como as que tenham uma combinação destas limitações”. ” (WAI, 2014)

WCAG 1.0

A versão 1.0 das WCAG foi um grande avanço para tornar a Internet mais acessível (WAI, 1999). Publicada em 1999, continha 14 diretrizes e numerosos pontos de verificação que podiam ser usados para determinar a Acessibilidade de uma página Web. Com o surgimento de novas tecnologias Web, as WCAG 1.0 começaram a apresentar algumas dificuldades em garantir conformidades, pois as regras eram muito específicas para HTML. Todavia, atualmente muitos sítios ainda as usam como referência.

WCAG 2.0

Para ultrapassar as orientações obsoletas, em 2008 foi publicada a versão 2.0 das WCAG (WAI, 2014), a qual veio a constituir um padrão internacional (W3C, 2012b) e que introduziu uma mudança de filosofia das regras a fim de as tornar “tecnologicamente neutras” e assim poderem resistir à mudança no futuro. Para além do documento principal, as diretrizes WCAG 2.0 são suportadas por documentos não-normativos: “Noções sobre as WCAG 2.0” (W3C, 2014) e “Técnicas para as WCAG 2.0”(WAI, 2008) que fornecem informações indispensáveis para compreender e implementar as WCAG 2.0.

Como consequência da generalização, as diretrizes deixaram de ser orientadas à prática e passaram a ser orientadas em 4 princípios (W3C, 2014):

- **“Princípio 1- Percetível:** ‘Os utilizadores têm de ser capazes de compreender a informação apresentada’;
- **“Princípio 2 - Operável:** “A interface não pode requerer uma interação que um utilizador não possa executar”;
- **“Princípio 3 - Compreensível:** “A informação e a operação da interface de utilizador têm de ser compreensíveis. Os conteúdos ou o funcionamento não podem ir para além da sua compreensão”;
- **“Princípio 4 - Robusto:** O conteúdo tem de ser suficientemente robusto para ser interpretado, com precisão, por uma grande variedade de agentes de utilizador, incluindo tecnologias de apoio. À medida que as tecnologias e os agentes de utilizador evoluem, os conteúdos devem permanecer acessíveis”.

Todos estes princípios têm necessariamente de se verificar num sítio para que este possa ser considerado acessível.

Esta mudança criou algumas dificuldades de aplicabilidade, pois a sua linguagem genérica é ironicamente menos acessível porque algumas das diretrizes estão escritas de uma forma muito vaga o que dificulta a sua aplicação (Gomes, 2007). Por este motivo, surgiram versões simplificadas que ajudam os criadores de conteúdos Web na aplicação de normas 2.0 (WebAIM, 2009). Para Joe Clark, outro dos problemas da versão 2.0 é a sua extensão, uma vez que quando impressa juntamente com os documentos de suporte associados, pode chegar a ocupar 450 páginas A4 (Clark, 2006).

Errata WCAG Samurai

A Errata do WCAG Samurai foi criada por um grupo de personalidades independentes do W3C liderada por Joe Clark (ex-colaborador da WAI/W3C) que criou uma errata para a versão WCAG 1.0 (Samurai, 2008b) por não estar de acordo com as ideias propostas no WCAG 2.0.

Esta divisão gerou alguma confusão e até uma certa insegurança nos criadores de sítios Web, uma vez que a WCAG 2.0 é relativamente complexa e a WCAG Samurai, apesar de possuir boas soluções, não é reconhecida como uma norma internacional.

A WCAG Samurai corrige 12 diretrizes das WCAG 1.0, procurando torná-las claras e orientadas para a prática. Por exemplo, termos como “evite utilizar” ou “sempre que possível” deram lugar a termos como “utilize” ou “é obrigatório utilizar”. Segundo Joe Clark, “A WCAG Samurai é uma alternativa à WCAG 2.0. Pode-se seguir a WCAG 2.0 ou a WCAG Samurai, ou mesmo não seguir nenhuma das duas, mas é impossível seguir ambas” (Samurai, 2008a).

Níveis de Conformidade e Critérios de Sucesso

Todas as diretrizes contêm uma ideia-chave associada, uma identificação numérica e uma lista de Critérios de Sucesso (*checkpoints*)¹⁵, que explicam como aplicar uma diretiva numa determinada área. Consoante o impacto que cada um dos critérios de sucesso tem na Acessibilidade, foram definidos 3 níveis de conformidade (WAI, 2014):

- **Nível A** – Para que um sítio Web obtenha o nível de conformidade A tem que cumprir todos os critérios de sucesso de nível A definidos nas diretivas (ou apresentar uma versão alternativa que o faça). Existem 25 critérios de sucesso de prioridade A.
- **Nível AA** – Para que um sítio Web obtenha um nível de conformidade AA tem que cumprir cumulativamente todos os critérios de sucesso de níveis A e AA definidos nas diretivas (ou apresentar uma versão alternativa que o faça). Existem 13 critérios de sucesso de nível AA (a que se somam os 25 do nível A).

¹⁵Também chamados de “pontos de verificação” nas WCAG 1.0.

- **Nível AAA** – Para que um sítio Web obtenha um nível de conformidade AAA tem que cumprir cumulativamente todos os critérios de sucesso de níveis A, AA e AAA definidos nas diretivas (ou apresentar uma versão alternativa que o faça). Existem 23 critérios de sucesso de nível AAA (a que se somam os 25 de nível A e os 13 do nível AA).

Alguns critérios de sucesso especificam um nível de prioridade que poderá mudar sob determinadas condições que se encontram descritas nos documentos de especificação das diretrizes.

2.3.4 Ferramentas de verificação de Acessibilidade

As ferramentas de avaliação automáticas de Acessibilidade Web foram criadas para auxiliar os criadores de sítios Web a interpretar e aplicarem com mais facilidade as regras de Acessibilidade. Trata-se de *software* que faz o varrimento do código fonte das páginas que constituem os sítios Web, detetando falhas no cumprimento das diretrizes de Acessibilidade. Contudo, estas ferramentas não são capazes de averiguar se um sítio Web cumpre ou não as diretrizes de Acessibilidade na totalidade. Uma das principais críticas encontradas em estudos de Acessibilidade está relacionada com a falta de uma componente humana da avaliação: a avaliação de um especialista capaz de validar, manualmente, problemas de Acessibilidade é fundamental e as WCAG 2.0 estabelecem requisitos de verificação humana. Muitos programas geram avisos que permitem guiar a análise manual.

Em julho de 2015, existiam 38 ferramentas de verificação automática que suportavam as diretrizes WCAG 2.0 e 16 que seguiam a versão WCAG 1.0 (W3C, 2015d). Neste estudo foi usada o *AccessMonitor*, criado pela unidade *Acesso* da Fundação para a Ciência e a Tecnologia do Ministério da Educação e Ciência (FCT, 2015) por ser a ferramenta mais usada em Portugal nos estudos relacionados com a Administração Pública Portuguesa. Mais detalhes poderão ser encontrados na secção 3.4 – Ferramentas usadas na recolha de dados .

2.3.5 Legislação Portuguesa sobre Acessibilidade

Portugal foi o quarto País (logo após o Canadá, os EUA e a Austrália) a adotar regras de Acessibilidade da informação disponibilizada na Internet pela Administração Pública (*Resolução do Conselho de Ministros n.º 97/1999*). Em 2001, introduziu-se a obrigação de avaliação periódica dos sítios Web dos organismos da administração direta e indireta do Estado (*Resolução do Conselho de Ministros n.º 22/2001*). O processo de avaliação foi encomendado à Universidade do Minho que produziu o documento “Método de Avaliação dos Web Sites dos Organismos da Administração Direta e Indireta do Estado” (Amaral, Santos, & Oliveira, 2003) que, incluía uma secção dedicada à acessibilidade. Em 2007, nova legislação veio “determinar que sejam adotados requisitos mínimos nas soluções técnicas adotadas” de forma a tornar os sítios acessíveis. No fundo, esta RCM exige que os sítios Web puramente informativos devam ser estruturados de acordo com o nível A, das WCAG e que os

sítios Web que prestem serviços de transação de informação precisam estar de acordo com o nível AA (*Resolução do Conselho de Ministros n.º 155/2007*). A versão da WCAG não é explicitamente referida nesta resolução, mas infere-se que se tratava da versão 1.0. Em 2011, entrou em vigor legislação que obriga à adoção de normas abertas nos sistemas informáticos do Estado (*Lei n.º 36/2011*). Esta legislação prevê a criação do Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID) que foi aprovado no ano seguinte (*Resolução do Conselho de Ministros n.º 91/2012*). O RNID define as especificações técnicas de documentos a adotar pela Administração Pública, entre os quais a obrigação de que os sítios Web apresentem níveis de acessibilidade de acordo com as WCAG 2.0. Assim, desde 8 de fevereiro de 2013 todos os sítios Web do Estado ¹⁶ estão obrigados a cumprir pelo menos o nível ‘A’ das WCAG 2.0 e todos os sítios que disponibilizam serviços online estão obrigados a cumprir o nível ‘AA’ das WCAG 2.0.

2.3.6 Estudos sobre Acessibilidade em Portugal

Os primeiros estudos conhecidos são as avaliações externas levadas a cabo pela Accenture em 2002 (1ª edição) e 2003 (2ª edição) aos sítios das entidades da Administração Pública (Accenture, 2003). Outro trabalho, denominado “Relatório Vector21 sobre Acessibilidade Web em Portugal” (21, 2008) teve como objetivo testar as acessibilidades Web em Portugal através da análise efetuada a um grupo de 200 sítios Web pertencentes à Administração Pública, a lojas de comércio eletrónico e a empresas.

Vários trabalhos de investigação se têm dedicado a este tema, como por exemplo “Avaliação da Acessibilidade dos Sítios Web das Empresas Portuguesas” (Martins, 2008), “Avaliação da Acessibilidade dos Sítios Web das PMEs Portuguesas” (Moura, 2009), “A Acessibilidade das Plataformas de e-learning em Instituições de Ensino Superior Público em Portugal: Contributos Iniciais” (Tomás, 2014), “Estudo sobre o estado da Acessibilidade dos sítios Web dos estabelecimentos de ensino superior” (Fernandes & Cardoso, 2013), “Acessibilidade dos Conteúdos Web dos Municípios Portugueses” (Fernandes & Cardoso, 2014), “Acessibilidade dos Conteúdos Web no Setor da Saúde” (Moreira, 2014) e “Acessibilidade Web: Ponto de situação das Maiores Empresas Portuguesas” (R. Gonçalves, Pereira, Martins, Martins, & Branco, 2014). Os estudos mais recentes já recorreram às WCAG 2.0 e são relativamente bem fundamentados. Contudo, o universo escolhido por estes estudos está tipicamente focado num setor específico.

2.4 Qualidade

O conceito de qualidade é algo de inerente ao ser humano (António & Teixeira, 2007) e tem evoluído ao longo dos tempos, acompanhado o desenvolvimento de várias civilizações (Juran, 1995). É um conceito complexo e multifacetado que pode ser encarado sob diversas

¹⁶Esta obrigação aplica-se aos sítios Web de órgãos de soberania, serviços da administração pública central, incluindo institutos públicos e serviços desconcentrados do Estado; serviços da administração pública regional; e setor empresarial do Estado (de acordo com o artigo 2º da lei n.º 36/2011).

perspetivas. Existe uma grande diversidade de definições, pese embora as variações entre elas não sejam muito amplas. A ISO define qualidade como “a totalidade das características de uma entidade que lhe conferem a capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas” (ISO/IEC, 1994). Neste sentido, o presente estudo procura abordar os princípios e atributos da qualidade que se encontram associados a produtos específicos como os sítios Web.

2.4.1 Definição de Qualidade de Software

Atualmente não existe nenhuma norma específica sobre atributos de qualidade de sítios Web. A norma internacional mais próxima é a ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011) que sucedeu à ISO-9126-1.

A ISO/IEC 25010 define oito dimensões no seu modelo de qualidade de produtos de *Software*. Estas dimensões – Adequação Funcional, Fiabilidade, Efetividade, Usabilidade, Manutenção, Segurança, Compatibilidade e Portabilidade – possuem várias subcaracterísticas e sub-subcaracterísticas e têm como objetivo garantir que um produto de *software* tenha qualidade. Enquanto que o modelo de qualidade de produto pretende descrever características intrínsecas deste, a norma ISO/IEC 25010 define ainda um modelo de Qualidade em Uso, pensado para analisar as características da interação concreta dos utilizadores (e não só) com o produto. O modelo de Qualidade em Uso tem as seguintes características: Satisfação, Efetividade, Gestão de Risco, Eficiência, Análise de Contexto (ISO/IEC, 2011).

2.4.2 Critérios e Indicadores de Qualidade de sítios Web

Os vários estudos publicados sobre qualidade Web usam diferentes tipos de indicadores que são distribuídos por vários critérios.

A. A. A. Carvalho (2006), no seu trabalho “Indicadores de qualidade de “sites” educativos”, cita Beck (1997) que propõe os seguintes critérios de qualidade, todos eles focados no teste de conteúdos:

- **Autoridade:** “que avalia se existe um autor, se tem qualificações para a temática abordada, se há uma pessoa ou entidade responsável pelo sítio Web e se é conceituada na área, se há uma hiperligação com informação sobre o autor ou a entidade responsável pelo sítio Web”;
- **Rigor:** ao verificar o grau de rigor da informação publicada (por exemplo, verifica se a informação é correta, está livre de erros e gralhas e se existe algum sistema de gestão documental que garanta a integridade dos conteúdos publicados;
- **Objetividade:** que avalia a imparcialidade dos conteúdos;
- **Atualização:** que testa se existe informação sobre quando os conteúdos foram criados, publicados e atualizados;

- **Cobertura temática:** “que integra a diversidade de tópicos tratados e a profundidade com que são abordados”.

Assumindo que um sítio Web é um sistema de hipermédia que tem como objetivo a comunicação, Mich, Franch, & Gao (2003) propõem o modelo 2QCV3Q para testar a qualidade de sítios Web baseados nos seguintes critérios:

- **Identidade:** Avalia como o design (que combina aspetos artísticos e funcionalidades concretas) pode influenciar a perceção dos sítios Web por parte dos utilizadores;
- **Conteúdo:** Avalia até que ponto um sítio Web cobre o seu domínio, assim como o valor e originalidade dos conteúdos;
- **Serviços:** Avalia os serviços oferecidos, a sua correção, grau de inovação e segurança;
- **Localização:** Avalia o grau de acessibilidade ao sítio Web, como os endereços URL, e a disponibilização de ferramentas de interatividade com os visitantes;
- **Gestão:** A gestão de um sítio Web envolve, por exemplo, a atualização de conteúdos e uma correta monitorização para evitar situações de quebra de serviço;
- **Usabilidade:** Avalia os aspetos que permitem que o uso do sítio Web seja pouco exigente em termos de custo, tempo ou esforço cognitivo;
- **Exequibilidade:** Avalia os recursos concretos necessários ao desenvolvimento e manutenção dos sítios Web.

Grassian (2000) afirma que para garantir que os recursos disponíveis na Web têm valor e são credíveis, devem ser considerados os seguintes quatros critérios:

- **Conteúdo e Avaliação:** Afere-se o propósito da página Web para compreender se os conteúdos publicados são pertinentes e se estão adequados à audiência. Procura também avaliar o grau de compreensão do sítio Web, se as hiperligações usadas são relevantes e compreensíveis. Analisa também se os recursos multimédia estão incorporados corretamente.
- **Fonte e Data:** Procura avaliar se os autores estão identificados e os seu contactos estão publicados. Avalia também se as datas de produção, publicação, última revisão dos conteúdos está disponível.
- **Estrutura:** Avalia se os documentos alvo de análise seguem princípios de bom design gráfico, se os gráficos têm uma função que enriquecem os conteúdos ou se são meramente decorativos. Avalia também a existência de elementos criativos (e a sua mais ou menos valia), se existem preocupações com os utilizadores com necessidades especiais (disponibilizando conteúdos alternativos em texto, por exemplo), e finalmente o grau de usabilidade do sítio.

- **Outros:** Avalia aspetos relacionados com a segurança da informação e a presença de motores de busca internos ou externos que possam ajudar os utilizadores a encontrar a informação que estão interessados.

Mardis & Ury (2003) também dão destaque aos conteúdos, propondo os quatro critérios que resumidamente se apresentam:

- **Propósito:** Avalia o grau de relevância e de isenção dos conteúdos;
- **Autoridade:** Verifica se os conteúdos estão devidamente assinados pelos seus autores e se estes têm experiência académica ou profissional sobre o assunto que possam reforçar a credibilidade dos conteúdos.
- **Confiabilidade (*Reliability*):** Analisa se as fontes bibliográficas suportam as afirmações que constam dos conteúdos; se não existem mensagens de sítios “em construção ou manutenção” e ausência de erros ortográficos, gramaticais, de pontuação.
- **Atualidade:** Avalia se o sítio contém informação suficiente que permita aferir que os conteúdos permanecem atuais e pertinentes, como a data de criação ou de última atualização.

Nielsen (2001) propõe a análise heurística como forma de avaliação de interfaces de Software. Por extensão, hoje em dia usa-se esta técnica aplicada e adaptada à avaliação de sítios Web. Nielsen sugere ainda Métricas de Usabilidade para serem aplicadas em testes empíricos com utilizadores reais. Muitos avaliadores constataram que a lista da Nielsen nem sempre satisfaz as suas necessidades específicas, e que frequentemente requer orientações alternativas ou reinterpretação da descrição original da Nielsen.

Tendo como objetivo específico a avaliação de qualidade dos sítios Web, Garcia et al. propõem uma extensão ao método de avaliação heurística de Nielsen, a que chamaram *g-Quality*. Observa-se a inclusão de heurísticas específicas: acessibilidade, interoperabilidade, segurança e privacidade, veracidade e precisão de informação, agilidade no atendimento e transparência (Garcia, Maciel, & Pinto, 2005).

Como vimos anteriormente, em Portugal foi desenvolvido o “Método de Avaliação dos Web Sites dos Organismos da Administração Direta e Indireta do Estado” sob pedido da Presidência do Conselho de Ministros (Amaral et al., 2003). Este método assenta em duas dimensões: qualidade e maturidade. No que diz respeito à qualidade, consideram-se os seguintes critérios: conteúdos, atualização dos conteúdos, acessibilidade, navegabilidade e facilidades para cidadãos com necessidades especiais. A maturidade avalia o estado de desenvolvimento do sítio Web, tendo por base critérios como a informação, a interação, interação bidirecional e transação.

No próximo capítulo apresenta-se a metodologia adotada neste estudo.

Capítulo 3

Abordagem e Metodologia

“Less is more.”

Mies van der Rohe

Neste capítulo apresenta-se a metodologia adotada. A secção 3.1 diz respeito ao faseamento do estudo. Seguidamente, na secção 3.2, descreve-se o modelo de avaliação que inclui os critérios, indicadores e sistema de pontuação escolhido. Na secção 3.3 apresenta-se o universo do estudo, assim como os critérios de inclusão e exclusão das entidades avaliadas. Por fim, na scção 3.4, explicitam-se as ferramentas de recolha de dados usadas.

3.1 Faseamento do Estudo

Este estudo foi dividido em cinco fases, como pode ser observado na figura 3.1. As fases não são estanques entre si, obrigando, por vezes a reajustamentos transversais.

Nas primeiras duas fases, construiu-se um modelo de avaliação baseado em heurísticas que procura testar e avaliar sítios Web, com base na pesquisa bibliográfica, que teve como objetivo reunir literatura sobre o contexto e metodologias usadas anteriormente. Na terceira fase, definiu-se o universo de estudo, clarificando critérios de inclusão e de exclusão dos organismos a avaliar. Por fim, procedeu-se aos testes, recolha de dados e consequente análise dos resultados.

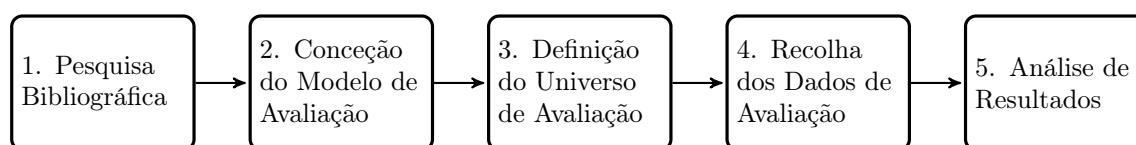


Figura 3.1: Abordagem metodológica seguida

3.2 Conceção do Modelo de Avaliação

O modelo de avaliação usado neste estudo foi elaborado com base na literatura e na legislação em vigor. Em estudos anteriores sobre sítios da Administração Pública foi usado o “Método de Avaliação dos Web Sites dos Organismos da Administração Direta e Indireta do Estado” (Amaral et al., 2003), que atualmente apresenta indicadores obsoletos e que estão focados na análise de conteúdos em detrimento de outros indicadores atualmente importantes que são privilegiados neste estudo. A metodologia agora proposta, apesar de não negligenciar os conteúdos, dá maior ênfase à forma como os conteúdos são publicados. Pretende-se que o modelo de avaliação proposto possa contribuir para uma nova fase de estudos comparativos.

3.2.1 Critérios e Indicadores Adotados

Os critérios e indicadores usados neste estudo têm por base as contribuições de vários autores: Olsina (1999), Amaral et al. (2003), Oliveira et al. (2003), Garcia et al. (2005), Nielsen (2006), Souders (2007), King (2008), Kadlec (2012) e as recomendações da Google sobre a conceção de sítios Web (Google, 2015a). Privilegiou-se indicadores universais, mensuráveis e objetivos.

Os conteúdos contribuem em 25% para a classificação final de cada sítio, sendo que 75% serão distribuídos por critérios de Usabilidade, Acessibilidade e Eficiência. Os critérios de Usabilidade e Eficiência são usados pela primeira vez num estudo deste género.

Os indicadores podem ser observados na tabela 3.1. Seguidamente explicitam-se cada um destes indicadores, identificando o número do indicador entre parêntesis (1.1, por exemplo).

1. Conteúdos

Este critério contém indicadores relacionados com o âmbito dos conteúdos disponíveis nos sítios Web analisados. Avaliou-se se os sítios Web dispunham de conjunto mínimo de informação, como a da descrição da sua missão, estrutura orgânica e organização (1.1) assim como dos serviços que prestam aos cidadãos (1.2).

Em nome da transparência, os sítios Web dos organismos têm-se tornado o local escolhido para a publicação de informação. A Lei Quadro dos institutos públicos (*Lei n.º 3/2004* de 15 de janeiro) indica que os organismos “devem disponibilizar uma página eletrónica, com todos os dados relevantes, nomeadamente: a) Os diplomas legislativos que os regulam, os estatutos e regulamentos internos; b) A composição dos corpos gerentes (...) e respetiva remuneração; c) Os planos de atividades e os relatórios de atividades dos últimos três anos; d) Os orçamentos e as contas dos últimos três anos, incluindo os respetivos balanços; e) O mapa de pessoal.”. Da mesma forma, a lei que define o Subsistema de Avaliação do Desempenho dos Serviços da Administração Pública (SIADAP 1) indica que o Quadro de Avaliação e Responsabilização (QUAR) deve ser publicado na página eletrónica do serviço (no número 5 do artigo 10º da *Lei n.º 66-B/2007*). A este conjunto de documentação

Critério	ID	Indicador	Peso	Medidas
Conteúdos (25%)		Descrição do organismo:		
	1.1	(a) Missão, estrutura e organização	10%	Semáforo
	1.2	(b) Descrição dos serviços prestados (se aplicável)	10%	S/N
	1.3	(c) Instrumentos de gestão	10%	Semáforo
	1.4	Contactos físicos e eletrónicos	10%	S/N
	1.5	Versões noutras línguas	10%	Semáforo
	1.6	Textos segundo o acordo ortográfico	10%	S/N
	1.7	Conteúdos atuais e indicação da última atualização	10%	Semáforo
	1.8	Existência de arquivo de documentos	10%	Semáforo
	1.9	Existência e relevância de motor de busca interno	10%	Semáforo
1.10	Aviso de <i>cookies</i>	10%	Semáforo	
Usabilidade (25%)	2.1	Design e navegação consistente	10%	Semáforo
	2.2	Design adaptável (<i>Responsive Design</i>)	10%	Semáforo
	2.3	Carregamento até 2 segundos	10%	Semáforo
	2.4	URLs únicos e imutáveis	10%	Semáforo
	2.5	Funcionalidade do botão “Retroceder”	10%	S/N
	2.6	Ausência de ligações inválidas/quebradas	10%	S/N
	2.7	Ligações mudam de cor quando visitados	10%	S/N
	2.8	Ausência <i>plugins</i>	10%	S/N
	2.9	Tamanho de letra legível	10%	S/N
	2.10	Acesso com ou sem www (ou https)	10%	S/N
Acessibilidade (25%)	3.1	Nível Acessibilidade A (WCAG 2.0)	50%	Semáforo
	3.2	Nível Acessibilidade AA (WCAG 2.0)	30%	Semáforo
	3.3	Nível Acessibilidade AAA (WCAG 2.0)	20%	Semáforo
Eficiência (25%)	4.1	Uso de técnicas de SEO	10%	Semáforo
	4.2	HTML Otimizado	10%	Semáforo
	4.3	Imagens Otimizadas	10%	Semáforo
	4.4	CSS Otimizado	10%	Semáforo
	4.5	<i>Javascript</i> Otimizado	10%	Semáforo
	4.6	Pedidos HTTP e DNS reduzidos	10%	Semáforo
	4.7	Cabeçalhos HTTP com data de validade	10%	Semáforo
	4.8	Carregamento de <i>Javascript</i> e CSS adequado	10%	Semáforo
	4.9	Uso de compressão	10%	S/N
	4.10	Baixo tempo de resposta do servidor	10%	Semáforo

Tabela 3.1: Pesos e Medidas usados para avaliação dos sítios Web

chama-se “Instrumentos de Gestão” (1.3).

A publicação dos contactos dos organismos (1.4) foi analisada porque se trata da principal informação procurada pelos cidadãos. Este indicador é referido no Guia de Boas Práticas na construção de web sites da administração direta e indireta do estado (GBP) (Oliveira et al., 2003).

Verificou-se também se a existência de versões de conteúdos noutras línguas (1.5) e a adequação dos conteúdos ao Acordo Ortográfico (1.6). O Acordo Ortográfico de 1990 (AO1990) entrou em vigor em Portugal em maio de 2009, com um período de transição de 6 anos que terminou em maio de 2015¹.

Seguidamente aferiu-se o grau de atualização dos conteúdos (1.7) dado que estes afetam

¹Em Portugal, o Acordo foi aprovado pela *Resolução da Assembleia da República n.º 35/2008*, tendo sido ratificado pelo *Decreto do Presidente da República n.º 52/2008*. O período de transição começou a contar após o depósito do instrumento de ratificação que foi efetuado em 13 de maio de 2009, de acordo com o *Aviso 255/2010*.

a utilidade e credibilidade dos conteúdos. Este indicador é sugerido no GBP.

A gestão documental tem um interesse superior em sítios públicos dado que estes têm tendência para disponibilizar grandes quantidades de documentação, como legislação, por exemplo. Assim sendo, verificou-se a existência de um histórico ou arquivo de documentos (1.8), pois o GPB refere que “qualquer documento que tenha sido substituído por outro ou que tenha expirado o seu tempo de vida pode continuar a ter utilidade para os visitantes dos Web sites. Este material deve ser transferido para uma zona de arquivo com acesso por *links* específicos”.

Dado que muitos sítios publicam grandes quantidades de informação, pode não ser fácil aos utilizadores encontrarem a informação que procuram. Por isso, surge a necessidade da existência de um motor de busca interno (1.9). Neste indicador verificou-se a existência e a utilidade do motor de busca interno, isto é, até que ponto devolve resultados relevantes e pertinentes.

Finalmente, aferiu-se a utilização de *cookies* e o aviso da sua utilização (1.10). Os *cookies* são ficheiros que os sítios Web podem colocar nos equipamentos do utilizador para que o possam identificar e a partir daí disponibilizar determinados serviços ou personalizar a experiência de utilização. Os *cookies* podem ser de sessão ou permanentes. Os *cookies* de sessão são temporários, sendo apagados da memória do equipamento quando os utilizadores abandonam o sítio Web. Já os *cookies* permanentes ficam armazenados de forma permanente nos equipamentos do utilizador e são usados para identificar o utilizador de cada vez que ele visita o sítio. Uma vez que a utilização de *cookies* pode afetar a privacidade dos utilizadores, a *Diretiva 2009/136/CE*, transporta pela *Lei n.º 46/2012* afirma que “o armazenamento de informações e a possibilidade de acesso à informação armazenada no equipamento terminal de um assinante ou utilizador apenas são permitidos se estes tiverem dado o seu consentimento prévio” (artigo 5).

2. Usabilidade

O critério “Usabilidade” é introduzido para aferir a forma como os conteúdos são apresentados. Os indicadores são baseados nas heurísticas propostas por Nielsen (1999, 2006). Estão relacionados com os principais problemas encontrados por Nielsen em milhares de testes empíricos realizados durante vários anos.

Robins & Holmes (2008) concluiu que uma estética cuidada faz aumentar os níveis de credibilidade dos conteúdos apresentados e King (2008) concluiu que um design profissional facilita a comunicação e a própria navegação. Os fatores que estão na base de um bom design de comunicação ultrapassam o âmbito desta dissertação por motivos de contenção de espaço de informação a analisar de modo a ser exequível. Ainda assim, na dissertação aferiu-se se o design do sítio Web apresenta uma estrutura consistente ao longo das várias páginas (2.1) que facilita a navegação.

O design adaptável (*responsive design*) é um conjunto de técnicas que permite que os

sítios Web se adaptem à dimensão dos ecrãs dos dispositivos que acedem ao sítio Web. Dada a multiplicidade de dispositivos que os cidadãos usam hoje em dia para aceder à Web (entre os quais se incluem os *smartphones* e os *tablets*) este requisito é indispensável (Kadlec, 2012). Desta forma, verifica-se se os sítios estão preparados para o oferecer a melhor experiência possível neste domínio (2.2).

Por outro lado, o tempo de carregamento das páginas é um fator indispensável na perceção de qualidade de um sítio Web e muitos visitantes abandonam os sítios Web mesmo antes de estes terem carregado completamente (Nielsen, 2006). Os visitantes estão dispostos a esperar apenas alguns segundos pelo carregamento das páginas (Nielsen, 2010) e este valor tem vindo a diminuir ao longo do tempo. Desde 2010, a Google considera o tempo de carregamento da página como um dos critérios de relevância dos sítios Web (Google, 2010). Em 2013, o tempo médio de carregamento de Sítios Web era entre 7 a 8 segundos (Google, 2013), valor influenciado pelos acessos feitos através de equipamentos móveis que no 2º semestre de 2014 representavam cerca de 48% do tráfego total (ClickZ, 2015).

Em sintonia com as recomendações da Akamai (2009)², mediu-se o tempo de carregamento da primeira página (2.3), verificando se não excedia os 2 segundos.

Outro problema frequente diz respeito ao uso inapropriado de endereços de recursos Web *Uniform Resource Locator (URL)*. Muitas vezes, os recursos não são identificados por um endereço inequívoco, o que causa confusão a muitos utilizadores. É um problema frequente, sobretudo em páginas geradas automaticamente. Pretendeu-se avaliar se a cada recurso corresponde um só endereço que possa ser livremente partilhado e disponibilizado através de apontadores (2.4) Por outro lado, avalia-se se os URLs são imutáveis. Por exemplo, o endereço <http://tecnico.ulisboa.pt/pt/organizacao/> acrescenta valor ao endereço, ao mesmo tempo que não está dependente de nenhuma tecnologia. Isto é importante porque os endereços não devem mudar ao longo do tempo sob pena de perderem relevância (W3C, 1999). Infelizmente é prática comum alterar bruscamente a tecnologia que suporta um sítio Web o que poderá modificar de forma brusca todos os endereços das páginas (R. M. Carvalho, 2008). Com esta abordagem, para além de não se ter em consideração os eventuais marcadores de conteúdos (favoritos) por parte dos utilizadores, também reduz a pontuação atribuída pelos algoritmos usados por motores de busca que usam o número de apontadores externos como indicador de relevância de uma determinada página.

Segundo Nielsen (2006), a segunda funcionalidade mais usada de um navegador Web é o botão “Retroceder”. Infelizmente, a quebra desta funcionalidade é ainda uma realidade em algumas páginas, o que provoca um grande impacto na qualidade de navegação dos utilizadores. Neste indicador, avaliou-se se o botão “Retroceder” está sempre disponível, não havendo quebras na navegação (2.5).

Avaliou-se a existência de hiperligações inválidas/quebradas (2.6), ligações que por erro não conduzem a nenhum recurso e que por isso pode deixar os utilizadores confusos. Avaliou-

²Google recomendou um limite máximo de 1 segundo (Google, 2015e)

se também se as hiperligações mudam de cor quando são seguidas (2.7), uma heurística clássica porque ajuda na navegação. Sempre que um utilizador segue uma ligação para uma nova página ou documento, a cor da ligação original deverá mudar para proporcionar informação de retorno ao utilizador, caso este volte à página anterior. Esta funcionalidade, trivial de implementar, é muitas vezes negligenciada pelos autores dos sítios Web.

Avaliou-se também se os sítios Web usavam *plugins* (2.8). Os *plugins* permitem aos navegadores disponibilizar alguns tipos de conteúdo especial na Web, como por exemplo Java, Flash ou Silverlight. Estas tecnologias não são padrão Web e por isso não são interpretadas nativamente pelos navegadores. Numa fase inicial da Web, os *plugins* desempenharam um papel importante uma vez que permitiam acrescentar funcionalidades adicionais àquelas que seriam possíveis usando tecnologias nativas (HTML, CSS e *javascript* por exemplo). Contudo, hoje em dia, a maioria dos conteúdos que necessitavam de *plugins* (vídeo, áudio, gráficos avançados, entre outros) podem ser concebidos usando tecnologias nativas, que entretanto evoluíram e se sofisticaram (Google, 2015b). Desta forma, os *plugins* são atualmente desaconselhados porque são apontados muitas vezes como a causa de dificuldades de uso, gerador de instabilidade de sistemas e de incidentes de segurança. Por outro lado, uma vez que a maioria dos equipamentos móveis não suporta *plugins*, o acesso aos conteúdos é inviabilizado.

Muitas vezes os conteúdos Web são difíceis de ler porque o tamanho da letra é demasiado pequeno. Isto pode acontecer porque a definição do tamanho da fonte é feita de forma estática, o que não permite a adaptação automática do tamanho da letra em função do tamanho do ecrã do utilizador. Isto é particularmente relevante quando a leitura é feita em equipamentos cujo ecrã tem dimensões reduzidas (telemóveis e *tablets* por exemplo). Desta forma, as boas práticas recomendam que o tamanho da letra se possa adaptar ao tamanho do ecrã. Estas recomendações podem ser encontradas em Google (2015g) e a fundamentação teórica pode ser encontrado em W3C (2015c). Tendo por base estas recomendações avaliou-se se os tamanhos dos tipos de letra usados pelos sítios Web eram os adequados e permitiam uma boa leitura (2.9).

Finalmente, aferiu-se se os sítios Web permitiam o acesso quer através do subdomínio `www`, quer sem este (2.10). É possível que um domínio `exemplo.pt` seja acessível quer através do endereço `http://www.exemplo.pt` ou `http://exemplo.pt`.

Devido a uma tendência de simplificação ou por questões de marketing, muitos sítios Web têm optado por abdicar de usar o subdomínio `www`. Esta prática tem gerado discussão porque apesar da divulgação do endereço ser mais simples, tal introduz algumas desvantagens que podem ter algum impacto na experiência de utilização, como por exemplo o aumento do tempo de resposta do servidor ou o condicionamento do uso de técnicas de balanceamento de carga em sítios de grande dimensão (YesWWW, 2015).

Independentemente da opção legítima dos programadores por uma das alternativas, o sítio deverá ser acessível por ambas as formas, já que tecnicamente não há nenhum motivo para que não haja um encaminhamento. Neste estudo verificámos se os sítios permitiam o

acesso com ou sem o subdomínio www (2.10).

3. Acessibilidade

Para testar a Acessibilidade usou-se os níveis de conformidade das recomendações WCAG 2.0 por serem norma internacional. Como foi anteriormente abordado na secção 2.3.5, e de acordo com o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID) todos os sítios Web da Administração Pública estão obrigados a cumprir pelo menos o nível ‘A’ das WCAG 2.0. Os sítios que disponibilizam serviços on-line estão ainda obrigados a disponibilizar o nível AA.

A verificação com os níveis A (3.1), AA (3.2) e AAA (3.3) foi realizada em duas páginas de cada sítio (página inicial e uma página interior).

Apesar de não contribuir com classificação, verificou-se também a afixação de informação sobre acessibilidade Web.

4. Eficiência

O método de avaliação proposto por Amaral et al. (2003) sugere que se verifique se os sítios Web estão indexados em motores de busca. Tal fazia sentido numa época onde cabia aos responsáveis pela gestão dos sítios o registo manual nos respetivos motores. Tal deixou de fazer sentido uma vez que a indexação e o cálculo do respetivo posicionamento na página de resultados (SERP) passou a estar dependente da relevância atribuída às páginas, calculada por algoritmos que processam dados recolhidos diariamente por automatismos dos respetivos motores.

As etiquetas de meta-informação continuam a desempenhar um papel importante na classificação de sítios Web. Se estas informações não existirem, os motores de busca irão criá-la com base nos conteúdos que encontrarem. Contudo é recomendável definir quais as ideias-chave de cada página, auxiliando a tarefa dos motores de busca para que estes possam indexar informação relevante ³.

O primeiro indicador analisado foi a utilização de *Search Engine Optimization* (SEO) (4.1), ou Otimização para Motores de Busca. O SEO refere-se ao trabalho de programação e otimização necessário em qualquer tecnologia Web que permite a correta indexação de conteúdos pelos motores de busca utilizados pelos utilizadores da Internet. Aferiu-se a existência e uso das etiquetas de descrição dos conteúdos e das palavras-chave. A descrição do conteúdo deve ser exclusivo em cada página, procurando não exceder as 250 palavras. Também foi verificado o uso de títulos de páginas relevante e palavras-chave relacionadas com o conteúdo.

³A existência de meta-informação não é garantia de que os mecanismos dos motores de busca indexem esta informação, estando isso dependente de uma análise de “credibilidade”. Os mecanismos usados pelos motores de busca são cada vez mais sofisticados e muitos deles realizam análises semânticas aos conteúdos para identificar os parágrafos que melhor os sintetizam.

A melhoria e a otimização da *performance* é realizada tipicamente a nível dos servidores (*backend*) usando técnicas como otimização de bases de dados ou uso de arquiteturas distribuídas. Contudo, há também que prestar atenção à otimização que pode ser realizada a nível dos recursos que funcionam do lado do utilizador (*frontend*). Como refere Souders (2008) “do tempo total necessário para carregamento da página inicial do Google, apenas 9% é gasto no processamento no lado do servidor”. Os outros 91% estão relacionados com o tempo usado pelo navegador para processar a página e apresentá-la ao utilizador. Assim sendo, a otimização de *frontend* é crucial para reduzir o tempo de carregamento das páginas, aumentar a interatividade e melhorar a experiência de utilização.

Mediu-se o grau de otimização dos conteúdos HTML (4.2), *Cascading Style Sheets (CSS)* (4.4) e *javascript* (4.5) das páginas, sobretudo ao nível do código desnecessário e redundante. Outro problema frequentemente encontrado em sítios Web diz respeito ao uso de imagens que não estão otimizadas (4.3), isto é, são disponibilidades em tamanhos superiores ao necessário, cabendo ao navegador redimensioná-las, consumindo muito tempo quando estas se apresentam desproporcionalmente grandes.

À medida que o número de recursos nas páginas Web aumenta, aumenta também os números de pedidos HTTP (4.6) ao servidor e com isto, o tempo total de carregamento também aumenta. Existem técnicas que permitem reduzir o número de pedidos HTTP e também o número de pedidos de resolução de endereços DNS. Estas técnicas passam, por exemplo, pela agregação de vários ficheiros (Coyier, 2009).

Outro indicador analisado diz respeito ao uso de cabeçalhos HTTP com especificação de data de validade (4.7). Quando um utilizador visita uma determinada página de um sítio Web, o navegador descarrega e armazena em *cache* os recursos dessa página. Na próxima vez que o mesmo utilizador visitar a página, o navegador verifica se algum dos recursos pode ser servido diretamente a partir da sua memória *cache*, evitando pedidos HTTP desnecessários e demorados. O navegador baseia a sua decisão na data de validade do cabeçalho: se esta está no futuro, então o recurso é carregado a partir da memória em *cache*. Caso contrário, isto é, se não há data de validade (ou a mesma é do passado), o navegador processa um novo pedido HTTP.

De cada vez que um utilizador acede a uma página Web, o navegador inicia o processo necessário para apresentar essa página. Este processo começa com os pedidos de recursos (HTML, imagens, CSS, Javascript e outros), a que se segue a descarga desses recursos, o seu processamento e apresentação. Todos estes recursos têm que ser devidamente entrelaçados e combinados para que possam ocupar o seu respetivo lugar na página Web quando esta for apresentada ao utilizador. O navegador começa por processar o documento HTML, que funciona como um esqueleto à volta do qual todos os outros recursos serão acomodados. Contudo, se durante o processamento do documento HTML, o navegador encontrar determinado tipo de recursos *javascript* ou CSS, terá que interromper o processamento do HTML, descarregar os elementos *javascript* ou CSS primeiro e voltar ao processamento anterior. Este processo tem impacto na velocidade como a página é apresentada, por isso várias re-

comendações são feitas no sentido de evitar o uso de recursos *javascript* ou CSS com estas características como é sugerido em Google (2015f). Sendo assim, avaliou-se se os recursos de *javascript* e CSS estão adequadamente posicionados para que não atrasem o carregamento da página (4.8).

Uma outra forma de otimização consiste na utilização de compressão gzip (4.9), uma funcionalidade que todos os navegadores do mercado suportam atualmente. O modo de compressão gzip comprime todos os pedidos HTTP realizados, permitindo uma poupança de até 90% do tráfego transmitido, possibilitando aumentar a velocidade de carregamento das páginas (Google, 2015c). Neste indicador avaliou-se se este modo está a ser usado.

Finalmente, o último teste diz respeito ao tempo de resposta do servidor (4.10). Ao contrário do indicador 2.3 que mede o tempo total de carregamento de uma página (que inclui a transferência e processamento de todos os elementos que a compõem), neste teste pretendeu-se aferir se o tempo de resposta do servidor é inferior a 200 milissegundos (ms). O tempo de resposta do servidor compreende o tempo que é necessário para que o servidor responda aos pedidos que lhe são feitos. São inúmeros os fatores que contribuem para uma resposta lenta, como a falta de otimização de base de dados, rotas inadequadas ou a escassez de recursos computacionais (Google, 2015d).

Os critérios de eficiência escolhidos podem ser aprofundados em Souders (2007) e em King (2008).

3.2.2 Pesos de Critérios e de Indicadores

Para simplificar o modelo de avaliação optou-se por atribuir o mesmo peso aos quatro critérios (25%) e aos indicadores (10% cada), com exceção dos indicadores de acessibilidade (indicadores 3.1, 3.2 e 3.3) os quais se atribuiu um peso de 50% ao nível A, 30% ao nível AA e 20% ao nível AAA, seguindo a prática de estudos anteriores.

A atribuição do mesmo peso a todos os indicadores evita uma avaliação subjetiva da importância relativa de cada um deles. Na realidade, seria possível destacar indicadores, mas tal não deixaria de ser subjetivo e de difícil justificação. Por exemplo, poder-se-ia argumentar que o indicador “2.1 - Navegação consistente” deveria ter peso superior, mas para tal um outro indicador teria que “ceder” o seu peso e ser renegado para segundo plano, o que se pretende evitar. A síntese dos pesos de critérios poderá ser encontrada na tabela 3.1.

3.2.3 Medidas

No que diz respeito às medidas adotadas, usaram-se dois tipos de medidas: Binária (Sim/Não) e Semáforo. Para as medidas do tipo Sim/Não, a verificação do indicador contribui com a totalidade do seu peso (100%), sendo que a não verificação do indicador terá como classificação o valor nulo. No caso dos indicadores do tipo Semáforo, a verificação de semáforo verde contribui com a totalidade do peso do indicador (100%), o amarelo com

metade (50%) e vermelho, zero (0%).

Os indicadores que são avaliados com recursos ao tipo de medida Sim/Não são todos aqueles onde é possível aferir, com clareza e objetividade a sua verificação. Por exemplo, se um sítio apresentar erros ortográficos (qualquer que seja o seu número), terá pontuação nula neste aspeto.

As medidas do tipo Semáforo são usadas para a maioria dos indicadores porque permitem flexibilidade. Por cada indicador foram definidos critérios específicos de atribuição de cada um dos 3 níveis de pontuação. Por exemplo, esta opção foi tomada tendo em consideração que caso um sítio Web não passe toda a bateria de testes WGAG 2.0 para prioridade 1 possa, ainda assim, obter classificação. Tal não aconteceria se esta medida fosse do tipo Sim/Não, onde o chumbo de um dos testes levaria à perda completa de classificação.

3.2.4 Detalhes de atribuições de pontuações por indicador

Indicador 1.1 - Descrição do organismo: Missão, estrutura e organização

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Publicação da visão, estrutura e organização – Verde
- Apenas a missão e estrutura do organismo é apresentada – Amarelo
- Nenhum dos elementos referidos (visão, estrutura e organização) é apresentado – Vermelho

Indicador 1.2 - Descrição dos serviços prestados (se aplicável)

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: S/N.

- Publicação, de forma clara, dos serviços prestados pela entidade – Sim
- Os serviços prestados não são publicados ou não são anunciados claramente como tal – Não

Indicador 1.3 - Instrumentos de gestão

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Publicação dos diplomas legislativos que regulam os organismos, estatutos, regulamento interno, composição dos corpos gerentes, planos de atividades, relatórios de atividades dos últimos 3 anos, orçamentos e contas dos últimos 3 anos, mapa de pessoal, QUAR – Verde
- Publicação de pelo menos 4 destes documentos – Amarelo
- Nenhum destes documentos é publicado – Vermelho

Indicador 1.4 - Contactos físicos e eletrónicos

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: S/N.

- Publicação dos endereços postais, telefones e endereços de correio eletrónico (ou forma equivalente de contacto via Internet) – Sim
- Ausência de contactos ou apenas alguns canais publicados – Não

Indicador 1.5 - Versões noutros idiomas

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Existência de versão do sítio num outro idioma, com conteúdos estáticos (como a visão, organização e estrutura) e dinâmicos (como notícias e novidades) completamente traduzidos – Verde
- Existência de versão do sítio num outro idioma, mas cujos conteúdos estão apenas parcialmente traduzidos – Amarelo
- Ausência de versão num outro idioma para além do português – Vermelho

Indicador 1.6 - Textos segundo o acordo ortográfico

Tipo de análise: Análise automática usando o Corretor ortográfico e sintático *Priberam*. Foram analisados 9000 caracteres aleatórios do sítio Web para testar a ausência de erros ortográficos.

Medida de Indicador: S/N.

- Todos os textos seguem o Acordo Ortográfico (100%) – Sim
- Pelo menos alguns textos estão de acordo com a grafia segundo grafia anterior – Não

Indicador 1.7 - Conteúdos atuais e indicação da última atualização

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Conteúdos com data inferior a 1 mês e com indicação da última atualização – Verde
- Conteúdos com data inferior a 1 mês ou sem indicação da última atualização – Amarelo
- Conteúdos sem data nem indicação da última atualização – Vermelho

Indicador 1.8 - Existência de arquivo de documentos

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Existência de arquivos de documentos completo – Verde
- Arquivo de documentos com falta de documentos (por exemplo, ausência de últimos relatórios) – Amarelo
- Sem arquivo de documentos – Vermelho

Indicador 1.9 - Existência e relevância de motor de busca interno

Tipo de análise: Análise manual. São realizadas pesquisas por “contactos” e por expressões documentais que se sabem que existem.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Existência de um motor de busca acessível que devolva resultados relevantes e adequados ao contexto – Verde
- Existência de um motor de busca cujos resultados são parcialmente relevantes, por exemplo, apresentando os resultados por uma ordem não priorizada – Amarelo
- Ausência de um motor de busca ou falta de resultados pertinentes, caso exista – Vermelho

Indicador 1.10 - Aviso de *cookies*

Tipo de análise: Análise manual e aferição do tipo de *cookies* usando a ferramenta automática *Privacy Badger*.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Publicação do aviso de *cookies* quando são usados (ou ausência de publicação de aviso quando não é usado nenhum tipo de cookie) – Verde
- Ausência de aviso de *cookies*, mas são usados apenas *cookies* estritamente necessários ao funcionamento do sítio (de sessão por exemplo; não se incluem neste grupo *cookies* permanentes ou analíticos) – Amarelo
- Ausência do aviso de *cookies* quando são usados – Vermelho

Indicador 2.1 - Design e navegação consistente

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Design consistente ao longo das várias páginas. É possível navegar no sítio de forma consistente usando menus que indicam claramente as páginas disponíveis e mostram conteúdo de forma linear (e não encaminham para recursos externos ao sítio por exemplo) – Verde
- Design consistente com pequenas falhas (como uso de *popups*) que não afetam a navegação – Amarelo
- Design inconsistente e/ou confuso com interfaces ou com navegação não linear ao longo do sítio (por exemplo, uso de um menu principal com apontadores para vários recursos externos ao sítio em análise – Vermelho

Indicador 2.2 - Design adaptável (*Responsive Design*)

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google Mobile-Friendly Test*.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Design adaptável – Verde
- Existência de versão alternativa para dispositivos móveis – Amarelo
- Design não adaptável – Vermelho

Indicador 2.3 - Carregamento até 2 segundos

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Pingdom Website Speed Test* (tendo como referência a opção Stockholm).

Medida de Indicador: Semáforo.

- Se o tempo de carregamento total da página for inferior a 2 segundos – Verde
- Se o tempo de carregamento total da página for compreendido entre 2 e 4 segundos – Amarelo
- Se o tempo de carregamento total da página for superior a 4 segundos – Vermelho

Indicador 2.4 - URLs únicos e imutáveis

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: Semáforo.

- Uso de URLs semânticos que ocultam a tecnologia usada (exemplo: <http://tecnico.ulisboa.pt/pt/organizacao/>) – Verde
- Uso de URLs semânticos que mostram a tecnologia usada, como php, asp, aspx, etc (exemplo: <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/primeiro-ministro.aspx>) – Amarelo
- Uso URLs dinâmicos e/ou técnicos – Vermelho

Indicador 2.5 - Funcionalidade do botão “Retroceder”

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: S/N.

- O botão retroceder funciona sem problemas em todas as páginas (não é afetado por uso de scripts por exemplo). É possível realizar uma navegação fluida e regressar sempre com o botão Retroceder – Sim
- Não é possível usar o botão retroceder em pelo menos uma situação devido à presença de *frames* ou *popups* – Não

Indicador 2.6 - Ausência de ligações inválidas/quebradas

Tipo de análise: Análise automática recorrendo à ferramenta o *W3C Link Checker* (opção de busca recursiva de 3 níveis).

Medida de Indicador: S/N.

- O sítio não apresenta nenhuma ligação quebrada – Sim
- O sítio apresenta pelo menos uma ligação quebrada – Não

Indicador 2.7 - Hiperligações mudam de cor quando visitadas

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: S/N.

- As hiperligações mudam de cor quando seguidas – Sim
- As hiperligações não mudam de cor quando seguidas – Não

Indicador 2.8 - Ausência de *plugins*

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: S/N.

- O sítio não usa nenhum *plug-in* como por exemplo *Flash*, *Silverlight* ou *Java* – Sim
- O sítio usa algum tipo de *plug-in* – Não

Indicador 2.9 - Tamanho de letra legível

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: S/N.

- O sítio apresenta tamanho de letra legível (mesmo em dispositivos móveis) – Sim
 - O sítio apresenta não apresenta tamanho de letra legível – Não
- O resultado Verde/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 2.10 - Acesso com ou sem www (ou https)

Tipo de análise: Análise manual.

Medida de Indicador: S/N.

- O sítio permite o acesso quer através do subdomínio www, quer sem este (e de igual forma permite o acesso http ou https, nos casos onde tal é aplicável) – Sim
- O sítio apenas é acessível através de um endereço específico (com ou sem o subdomínio) ou com ou sem https – Não

Indicador 3.1 - Nível de Acessibilidade A (WCAG 2.0)

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *AcessMonitor*.

Medida de Indicador: Semáforo.

- A análise de duas páginas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes de nível A ou tem uma cotação média de índice *AcessMonitor* superior a 5 – Verde
- Pelo menos uma das páginas analisadas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes de nível A ou tem uma cotação média de índice *AcessMonitor* 5 ou superior – Amarelo
- Nenhuma das duas páginas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes de nível A ou tem uma cotação média de índice *AcessMonitor* 5 ou superior – Vermelho

Indicador 3.2 - Nível de Acessibilidade AA (WCAG 2.0)

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *AcessMonitor*.

Medida de Indicador: Semáforo.

- A análise de duas páginas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes dos níveis A e AA e tem uma cotação média de índice *AcessMonitor* 7.5 ou superior – Verde
- Pelo menos uma das páginas analisadas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes dos níveis A e AA ou tem uma cotação média de índice *AcessMonitor* 7.5 ou superior – Amarelo
- Nenhuma das duas páginas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes de nível A e AA ou tem uma cotação média de índice *AcessMonitor* inferior a 7.5 – Vermelho

Indicador 3.3 - Nível de Acessibilidade AAA (WCAG 2.0)

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *AccessMonitor*.

Medida de Indicador: Semáforo

- A análise de duas páginas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes dos níveis A, AA e AAA e tem uma cotação média de índice *AccessMonitor* 9 ou superior – Verde
- Pelo menos uma das páginas analisadas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes dos níveis A, AA e AAA ou tem uma cotação média de índice *AccessMonitor* 9 ou superior – Amarelo
- Nenhuma das duas páginas (página inicial e uma página interior com conteúdos, preferencialmente a página de contactos) passa na bateria de testes de nível A, AA e AAA ou tem uma cotação média de índice *AccessMonitor* inferior a 9 – Vermelho

Indicador 4.1 - Uso de técnicas de SEO

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *SEO Analyzer Check (SEO Centro)*.

Medida de Indicador: Semáforo.

- O sítio apresenta páginas com título, meta descrição, palavras-chave relevantes e mapa do sítio Web (*sitemap*) – Verde
- O sítio apresenta páginas com título, meta descrição e palavras-chave incompletas – Amarelo
- O sítio apresenta páginas sem meta descrição e sem palavra-chave relevantes – Vermelho

Indicador 4.2 - HTML Otimizado

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo.

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 4.3 - Imagens Otimizadas

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo.

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 4.4 - CSS Otimizado

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo.

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 4.5 - Javascript Otimizado

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo.

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 4.6 - Pedidos HTTP e DNS reduzidos

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Yslow*.

Medida de Indicador: Semáforo

- A classificação do teste “Yslow - Make fewer HTTP requests” é A ou B – Verde
- A classificação do teste “Yslow - Make fewer HTTP requests” é C ou D – Amarelo
- A classificação do teste “Yslow - Make fewer HTTP requests” é E ou F – Vermelho

Indicador 4.7 - Cabeçalhos HTTP com data de validade

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 4.8 - Carregamento de *Javascript* e CSS adequado

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

Indicador 4.9 - Uso de compressão

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: S/N

- É usado compressão gzip – Sim
- Não é usada compressão gzip – Não

Indicador 4.10 - Baixo tempo de resposta do servidor

Tipo de análise: Análise automática usando a ferramenta *Google PageSpeed Insights*.

Medida de Indicador: Semáforo

O resultado Verde/Amarelo/Vermelho é dado automaticamente pela ferramenta.

3.3 Definição do Universo do Estudo

O universo considerado neste estudo é o conjunto de organismos que constituem a administração central portuguesa, quer direta, quer indireta, assim como alguns órgãos superiores de soberania. A administração direta é constituída pelos organismos sujeitos ao poder hierárquico de um respetivo membro do governo, como os ministérios, direções gerais ou direções regionais. Já a administração indireta do Estado é constituída por organismos que, devido à sua especificidade são geralmente dotados de personalidade jurídica, património próprio e

de autonomia administrativa e financeira, embora continuem dependentes da tutela de um determinado ministério.

Em estudos anteriores, o universo foi definido pelo Estado e no estudo da Accenture (2003, p. 55) 18 organismos foram excluídos por decisão da tutela já no decurso do estudo. Em 2008 foram selecionados 28 sítios Web cujo critério de escolha foi o “interesse que os mesmos poderão ter para o cidadão” (UMIC, 2008).

Neste estudo, optou-se por fazer um levantamento de todos dos organismos existentes na AP com base na consulta da legislação, sobretudo nas leis orgânicas dos ministérios. Assim, foram analisados os seguintes diplomas:

- Da Presidência do Conselho de Ministros – *Decreto-Lei nº 126-A/2011*
- das Finanças – *Decreto-Lei nº 117/2011* e *Decreto-Lei nº 200/2012*
- dos Negócios Estrangeiros – *Decreto-Lei nº 121/2011*
- da Defesa Nacional – *Decreto-Lei nº 183/2014*
- da Administração Interna – *Decreto-Lei nº 126-B/2011*, *Decreto-Lei nº 161-A/2013* e *Decreto-Lei nº 112/2014*
- da Justiça – *Decreto-Lei nº 123/2011*
- da Economia – *Decreto-Lei nº 40/2013*, *Lei nº 67/2013* e *Decreto-Lei nº 11/2014*
- da Agricultura e do Mar – *Decreto-Lei nº 18/2014*
- da Solidariedade, Emprego e Segurança Social – *Decreto-Lei nº 167-C/2013*
- da Saúde – *Decreto-Lei nº 173/2014*
- do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia – *Decreto-Lei nº 17/2014*
- da Educação e da Ciência – *Decreto-Lei nº 125/2011*, *Decreto-Lei nº 266-G/2012*, *Decreto-Lei nº 102/2013*, *Decreto-Lei nº 96/2015*

Depois de realizado o levantamento dos organismos existentes, definiram-se alguns critérios de inclusão e exclusão das entidades a avaliar.

3.3.1 Critérios de inclusão de organismos

O principal critério usado na definição dos organismos incluídos no estudo foi a génese das suas funções. Foram incluídos todos os organismos administrativos centrais da administração direta e indireta do Estado.

Excecionalmente foram incluídos quatro órgãos do Estado, que embora não sejam organismos da administração direta ou indireta, são sítios que têm importância para os cidadãos,

como o caso da Presidência da República, da Assembleia da República, do Conselho Económico e Social e do Provedor de Justiça.

3.3.2 Critérios de exclusão de organismos

Não se incluíram os microsítios Web dos organismos nem de programas ou projetos específicos.

Por não fazerem parte da administração central foram excluídos os organismos das regiões autónomas da Madeira e Açores. Esta decisão vem no seguimento das práticas dos estudos anteriores (Accenture, 2003). Da mesma forma não foram incluídos os organismos da administração local (Municípios e Freguesias) porque já existem estudos realizados pelo Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade de Informação (Gávea) da Universidade do Minho, como por exemplo, o estudo da presença na Internet das câmaras municipais portuguesas, em 2009 (Santos & Amaral, 2012).

As entidades do Setor Público Empresarial, que incluem Entidades Públicas Empresariais (EPE), Empresas participadas (incluindo Sociedades Anónimas) e Empresas Municipais (EM) também não foram incluídas porque as condições de mercado favorecem naturalmente a melhoria da qualidade e da acessibilidade Web. A rede de embaixadas, apesar de serem administração direta, não foram analisadas, pois a sua maioria não dispõe de sítio Web.

Finalmente, por não serem organismos do setor administrativo, a rede de hospitais, escolas, instituições de ensino superior, tribunais e museus também não foram considerados neste estudo.

3.3.3 Identificação de organismos a analisar

Após o apuramento das entidades a analisar, foi necessário identificar os seus endereços Web. Este processo de levantamento foi realizado em 3 etapas, como descrito na figura 3.2.

Depois de identificar os organismos a analisar, foi realizado um levantamento dos endereços dos sítios Web através da consulta da página oficial do governo, secretarias gerais dos ministérios e através de pesquisas no motor de busca Google.

3.4 Ferramentas usadas na recolha de dados

Conteúdos

Nos indicadores cuja verificação foi efetuada por observação manual e direta, foram usados os navegadores *Google Chrome* (versões 42 e 43) e *Mozilla Firefox* (versões 39 e 40) num sistema operativo Mac OS X 10.5.

Para verificar a conformidade dos textos com o acordo ortográfico (indicador 1.6) foi

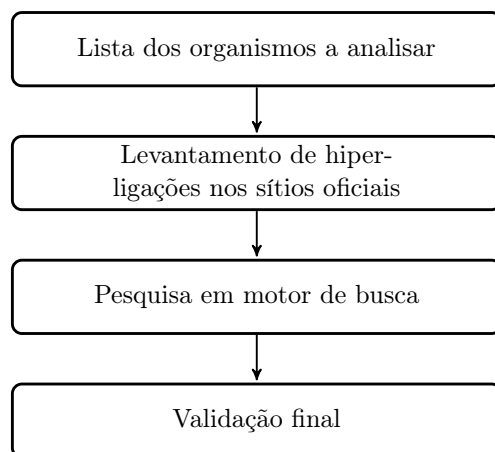


Figura 3.2: Processo de recolha dos endereços dos sítios Web

usada o corretor ortográfico e sintático FLIP⁴.

Para verificar a colocação e tipo de *cookies* usados (indicador 1.10), foi usada a ferramenta *Privacy Badger*⁵ instalado no navegador *Google Chrome*. O *Privacy Badger* é uma extensão que permite avisar o utilizador se determinado sítio Web está a usar *cookies* analíticos com objetivos de identificar o utilizador de forma a poder, por exemplo, apresentar-lhe publicidade direcionada. Neste estudo, a utilização desta ferramenta teve como objetivo identificar se o tipo de *cookies* usado pelos sítios Web violam a privacidade dos utilizadores e recolher informação sobre que tipo de *cookies* são usados pelos sítios. Por exemplo, dos 130 sítios analisados, 90 sítios colocam *cookies Google Analytics*, pese embora apenas nove deles avise o utilizador que tal está a ser feito.

Usabilidade

Para validar se os sítios Web dispunham de um design adaptável a dispositivos de vários tamanhos (indicador 2.2) foi usada a ferramenta *Google Mobile-Friendly Test*⁶, uma ferramenta que valida a conformidade dos sítios com as boas práticas de desenvolvimento para dispositivos móveis. Por vezes, foi necessário validar alguns sítios manualmente (recorrendo a um telemóvel e *tablet*) porque os sítios não permitiam o acesso à ferramenta (por definições de firewall).

Para medir o tempo de carregamento das páginas (indicador 2.3) foi usada a ferramenta *Pingdom*⁷ com a opção de servidor em Stockholm, Suécia. O *Pingdom* é uma das ferramentas mais populares de medição deste género. Esta opção foi tomada porque foi necessário garantir um método que fosse comparável. Uma vez que o estudo foi realizado ao longo de vários meses e a recolha de dados feita em locais diferentes, tal não poderia ser feito usando uma ferramenta de medição local porque a velocidade de acesso à Internet, assim como outros

⁴Disponível em <http://www.flip.pt/FLiP-0n-line/Corrector-ortografico-e-sintactico.aspx>

⁵Disponível em <https://www.eff.org/privacybadger>

⁶Disponível em <https://www.google.com/webmasters/tools/mobile-friendly/>

⁷Disponível em <http://tools.pingdom.com/fpt/>

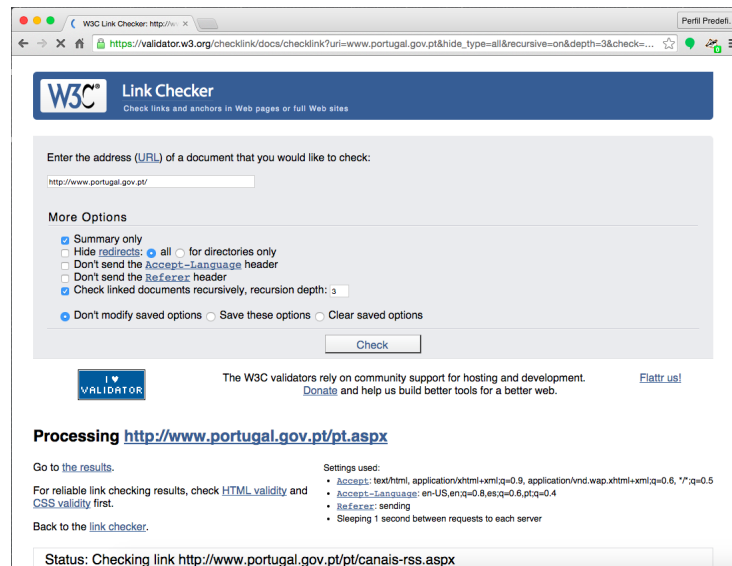


Figura 3.3: Ferramenta para análise do indicador 2.6 - Ligações inválidas/quebradas

fatores (como a latência), poderiam variar.

A verificação da existência de ligações inválidas/quebradas (indicador 2.6) foi realizada usando o *W3C Link Checker*⁸. Esta ferramenta é desenvolvida pelo W3C e permite validar, de forma automática, se todas as ligações presentes num dado sítio funcionam corretamente. Para este estudo, a ferramenta foi configurada para partir da página inicial e testar as hiperligações recursivamente até um nível 3 (ver figura 3.3).

O *Google PageSpeed Insights*⁹ foi usado para recolher informações relativas aos indicadores 2.2, 2.8, e 2.9. Estes indicadores foram recolhidos através de uma bateria de testes realizados automaticamente pela ferramenta desenvolvida pela Google com o objetivo de ajudar os programadores na criação de sítios mais rápidos e adaptados a dispositivos móveis (ver figura 3.4).

Acessibilidade

Para verificar os indicadores de acessibilidade (3.1, 3.2 e 3.3) foi usado a ferramenta *AccessMonitor*¹⁰ (ver figura 3.5). O *AccessMonitor* é uma ferramenta desenvolvida pela unidade Acesso da Fundação de Ciência e Tecnologia e consiste num validador automático que realiza 86 testes que têm por base as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0. Nem todas as diretrizes estão vertidas nestes testes, uma vez que, como foi discutido anteriormente, alguns critérios de sucesso são muito abstratos e não são passíveis de serem implementados numa ferramenta automática. Na tabela 3.2 é possível verificar que a ferramenta abrange 30 dos 61 critérios de sucesso previstos nas WCAG 2.0. O *Accessmonitor* realiza uma bateria de 86 testes, oito dos quais produzem um relatório qualitativo e 78 entram no cálculo do

⁸Disponível em <https://validator.w3.org/checklink/docs/checklink>

⁹Disponível em <https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/>

¹⁰Disponível em <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>

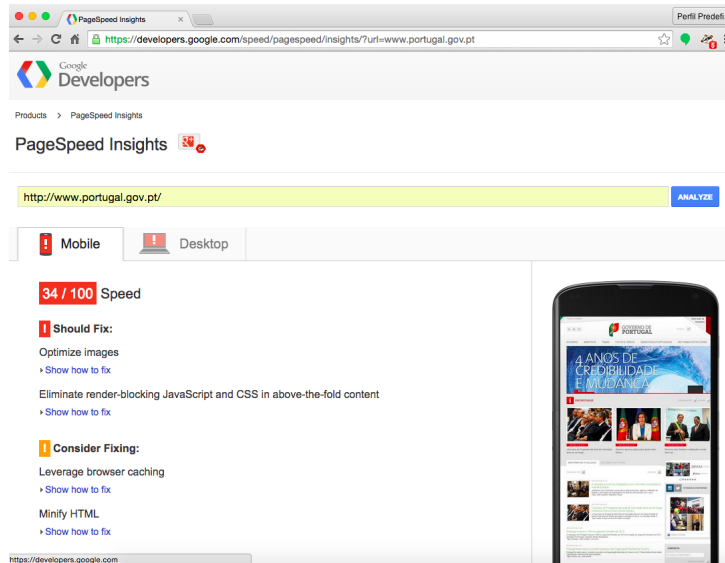


Figura 3.4: Exemplo de relatório do GoogleSpeed Insights

Prioridade dos Critérios de Sucesso (CS)	CS existentes nas WCAG 2.0	CS abrangidos pelo <i>AccessMonitor</i>
A	25	16
AA	13	5
AAA	23	9
Totais	61	30

Tabela 3.2: Critérios de sucesso WCAG 2.0 abrangidos pelos testes do *AccessMonitor* (Acesso, 2015)

Índice *AccessMonitor* que é usado neste estudo. O Índice *AccessMonitor* trata-se de uma indicador quantitativo de um a dez que pretende sintetizar o resultados de todos os testes realizados. O cálculo deste índice poderá ser consultado em Acesso (2015b) e um exemplo desta classificação pode ser observado na figura 3.5.

Os resultados do *AccessMonitor* podem ser consultado no apêndice C e a bateria de testes realizados encontra-se no apêndice D.

É de crucial interesse salientar que as análises automáticas necessitam sempre de uma revisão humana uma vez que alguns dos problemas de acessibilidade não são descobertos automaticamente e outros são erradamente considerados problemas. Por isso, foi realizada uma validação manual dos erros e alertas gerados pela ferramenta. A título de exemplo, alguns sítios conseguem iludir o *AccessMonitor* ao usar *frames*, obtendo assim uma classificação superior à real. Aliás, foi seguida a recomendação da Unidade Acesso de ter especial atenção quando o número de elementos analisados pela ferramenta era inferior a 100: “podemos inferir que quanto maior for o número de elementos observados na página, maior é o grau de confiança com que podemos aceitar as indicações fornecidas no relatório. Para um número de elementos inferior a 100 é necessário inspecionar com maior cuidado as afirmações proferidas, aconselhando-se a efetuar sempre uma verificação manual” (Acesso, 2015b).



Figura 3.5: Exemplo de um relatório *AccessMonitor*

Eficiência

O *Google PageSpeed Insights* foi usado para recolher informações relativas aos indicadores 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8, 4.9 e 4.10. Os resultados gerados por esta ferramenta foram mapeados diretamente no modelo proposto por este estudo, já que o *Google PageSpeed Insights* usa o sistema de semáforo (como foi apresentado anteriormente).

O *Firebug*¹¹ é uma extensão popular do Mozilla Firefox que disponibiliza um conjunto de ferramentas importantes para os programadores. Para além de ser já por si uma extensão útil, permite ainda a instalação de funcionalidades extra, como é o caso da extensão YSlow. Neste estudo, o *Yslow* foi usado para analisar o indicador 4.6. Uma vez que os resultados deste teste disponibilizam mais níveis do que são usados no modelo (A a F contra o Semáforo), foi necessário combinar alguns resultados para se chegar à classificação dos indicadores. Esta combinação é clarificada na secção 3.2.4.

Outras ferramentas

Como ferramentas de apoio ao estudo, foi usado o Microsoft Excel para processamento dos dados e o L^AT_EX para a elaboração deste documento.

¹¹Disponível em <http://getfirebug.com/>

Capítulo 4

Apresentação e análise dos dados

“The ideal system so buries the technology that the user is not even aware of its presence. The goal is to let people get on with their activities, with the technology enhancing their productivity, their power, and their enjoyment, ever the more so because it is invisible, out of sight, out of mind. People should learn the task, not the technology. They should be able to take the tool to the task, not as today, where we must take the task to the tool. And these tools should follow three axioms of design: simplicity, versatility, and pleasurability.”

Donald Norman (Norman, 1998)

Neste capítulo expõe-se a síntese dos resultados obtidos pela aplicação da metodologia proposta. São apresentados os dados mais relevantes para a avaliação e a análise crítica dos resultados obtidos por cada indicador analisado. As classificações finais dos organismos poderão ser encontrada no apêndice A. As classificações detalhadas por indicador analisado poderão ser encontrados no apêndice E. Para além dos dados recolhidos no âmbito do modelo de avaliação (33 indicadores), apresentam-se também dados adicionais que, embora não façam parte do modelo de avaliação, foram complementarmente recolhidos. Estes dados são apresentados porque reforçam e ajudam a compreender os resultados obtidos.

4.1 Organismos analisados

Através da análise da estrutura de organização do Estado foram identificados 218 organismos, dos quais 130 foram alvo de análise, depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão evidenciados nas secções 3.3.1 e 3.3.2. Um número substancial de organismos (59) foram considerados fora de âmbito por não serem entidades de administração direta ou indireta. Por sua vez, 26 organismos embora dentro de âmbito, não foram analisados porque partilham os seus sítios Web num portal com outras entidades (nomeadamente o Portal do Governo e o Portal da Segurança Social, estes já assumidos como alvos de análise).

Finalmente, 3 organismos não foram analisados, uma vez que os seus sítios não se encontravam disponíveis até à data limite (ver secção 4.3). Na tabela 4.1 é possível observar esta relação.

Tutela	N.º de Organismos
Avaliado	130
Não avaliado - Fora de âmbito	59
Não avaliado - Integrado num sítio partilhado	26
Não avaliado - Organismo em remodelação	1
Não avaliado - Sítio Web do organismo em remodelação	2
Total	218

Tabela 4.1: Síntese do número organismos avaliados e não avaliados

Na tabela 4.2 é apresentado um resumo dos organismos analisados neste estudo, organizados pelo tipo de tutela que exercem.

Tutela	Estado	Direto	Indireto	Total
1 Geral - Estado	4			4
2 Presidência do Conselho de Ministros		16	5	21
3 Finanças		10	1	11
4 Negócios Estrangeiros			3	3
5 Defesa Nacional		6	1	7
6 Administração Interna		7		7
7 Justiça		5	4	9
8 Economia		5	7	12
9 Agricultura e do Mar		10	6	16
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social		4	3	7
11 Saúde		4	10	14
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia		4	3	7
13 Educação e Ciência		7	5	12
Total	4	78	48	130

Tabela 4.2: Organismos avaliados (por departamento e por tipo de tutela)

De salientar é ainda o facto do número de organismos analisados neste estudo (130) ser inferior ao valor analisado em 2003 (370) (Accenture, 2003). Esta redução é explicada por três fatores: por um lado não foram incluídos neste estudo os organismos do setor público empresarial (em 2003, tinham sido analisados 28). Por outro lado, nos últimos anos houve uma redução do número de organismos do Estado devido a reestruturações e reorganização de serviços e dos recursos a eles afetos. Por exemplo, no relatório do Plano de Redução e Melhoria da Administração Central (PREMAC) (SEAP, 2012), é referida uma redução na ordem dos 34% de estruturas de administração central e de 20% de administração indireta (institutos públicos) entre 2011 e 2012. Fruto destas reestruturações, observou-se também alterações substanciais nos nomes e atribuições dos organismos. Finalmente, como já referido, 26 organismos não foram analisados neste estudo porque partilham os seus sítios Web num portal com outras entidades (nomeadamente o Portal do Governo e o Portal da Segurança Social).

No apêndice A poderá ser consultada a lista de todos os organismos analisados.

4.2 Recolha dos Dados

Os dados foram recolhidos quer por observação direta dos sítios Web, quer recorrendo a ferramentas automáticas. Cada análise demorou em média 27,98 minutos e foi orientada seguindo uma lista de verificação com 64 pontos, posteriormente consolidada nos 33 indicadores anteriormente apresentados.

Para além dos 33 indicadores que constituem o modelo de avaliação, recolheu-se informações variadas como a localização do alojamento dos sítios Web, os autores do trabalho (sempre que tal trabalho estivesse assinado), assim como resultados quantitativos globais das ferramentas usadas.

4.3 Data de referência

O levantamento dos organismos a analisar foi realizado entre o dia 5 de março e o dia 26 de abril de 2015, através da metodologia indicada na secção anterior. Após serem aplicados os critérios de exclusão, a recolha dos dados foi iniciada no mês de abril e prolongou-se até agosto de 2015. Acontece que as estruturas da Administração Pública estão em constante mudança, por isso, no decorrer da fase de testes, houve algumas reorganizações e fusões de organismos. Ao mesmo tempo, algumas entidades publicam novos novos sítios Web.

Para lidar com esta realidade, entendeu-se que era necessário proceder-se a novos testes. Assim, durante o mês de agosto de 2015 recolheu-se dados relativamente às entidades que sofreram alterações, devendo ser este o mês considerado como referência para os dados.

4.4 Síntese dos resultados por critério

O critério que obteve a melhor classificação média global foi os conteúdos (72%), pois verificou-se que a maioria dos organismos publicam as informações a que estão obrigados, sobretudo os seus contactos e instrumentos de gestão. Em sentido inverso, o critério de acessibilidade revelou-se o mais deficitário com uma classificação global média ponderada¹ de 19%, revelando que a maioria dos organismos não dispõe de um sítio preparado para utilizadores com necessidades especiais. Os indicadores de Usabilidade obtiveram uma classificação média global de 52% enquanto que o critério de Eficiência obteve uma classificação média global de 36%. De seguida, detalharemos os resultados de cada um dos indicadores analisados.

¹A classificação média do critério de acessibilidade é ponderada uma vez que o peso de cada um dos seus três indicadores não é igual: O indicador 3.1 tem um peso de 50%, o indicador 3.2 tem um peso de 30% e o indicador 3.3 um peso de 20% para a classificação final do indicador. Desta forma, a média global na classificação de acessibilidade considera estes pesos.

4.4.1 Conteúdos

A síntese de resultados por departamento estatal é apresentada na tabela 4.3, onde é possível observar a classificação parcial com que o critério Conteúdos contribuiu para a classificação final. Uma vez que o peso do critério Conteúdos é de 25% do total da classificação final, a obtenção de 100% de classificação neste critério implica obter 25% na classificação final. Há que salientar que uma vez que alguns dos indicadores são do tipo semáforo, a classificação apresentada nesta tabela não se refere ao número de organismos, mas sim, à classificação consolidada.

A publicação da missão, estrutura e organização (indicador 1.1) é feita por 126 entidades de forma inequívoca. Apenas dois organismos não publicitam esta informação (a Biblioteca Nacional de Portugal e a Direção Regional da Cultura do Centro, ambas sob tutela da Presidência do Conselho de Ministros) e outros dois organismos apenas têm a informação parcialmente disponível (a Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas e a Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional, a primeira sob tutela da Presidência do Conselho de Ministros e a segunda do Ministério da Defesa).

Da mesma forma, apenas uma entidade (a Direção Regional da Cultura do Centro, sob tutela da Presidência do Conselho de Ministros) não evidencia, de forma clara os serviços que presta (indicador 1.2), fruto de uma arquitetura de informação deficitária.

Relativamente aos instrumentos de gestão (indicador 1.3), 94% das entidades (123) publicam toda a informação exigida por lei, embora em alguns casos essa informação possa não estar atualizada. A Presidência da República e o Instituto dos Registos e do Notariado, I.P apresentam apenas alguma informação deste âmbito e cinco entidades não apresentam qualquer informação. São elas: a Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas, a Direção Regional da Cultura do Centro, a Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional, o INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P e Centro Científico e Cultural de Macau, I.P (os dois primeiros sob tutela da Presidência do Conselho de Ministros, Ministério da Defesa, Saúde e Educação e Ciência respetivamente).

Todos os organismos analisados apresentam os seus contactos nas respetivas páginas Web, pelo que o indicador 1.4 atinge uma classificação global de 100%, o único indicador com classificação máxima.

O mesmo não se pode dizer da disponibilização de conteúdos noutros idiomas (indicador 1.5). A importância da disponibilização de conteúdos em idiomas para além do português varia consoante a instituição e o tipo de serviços prestados aos cidadãos. Contudo, pela análise dos resultados é possível inferir que o fraco desempenho deste indicador poderá provocar impactos negativos na captação de investimento estrangeiro ou no turismo. Apenas 22 organismos (16,92%) disponibilizam sítios totalmente traduzidos num outro idioma e 14 organismos (10,77%) disponibilizam sítios com alguns conteúdos disponíveis num outro idioma. O inglês é adotado por todos eles. Para além deste, o francês está disponível em quatro organismos e o espanhol em dois (sítios trilingues). O único sítio que disponibiliza

Área/Indicador	1.1 Missão, estrutura e organização	1.2 Descrição dos serviços prestados	1.3 Instrumentos de gestão	1.4 Contactos físicos e eletrónicos	1.5 Versões noutras idiomas	1.6 Textos segundo o acordo ortográfico	1.7 Conteúdos atuais e atualização da última atualização	1.8 Existência de arquivo de documentos	1.9 Existência e relevância de motor de busca interno	1.10 Aviso de cookies	Média
1 Estado - Geral	100%	100%	88%	100%	75%	100%	75%	100%	88%	4%	83%
2 Presidência do Conselho de Ministros	88%	95%	90%	100%	29%	62%	69%	95%	48%	11%	69%
3 Finanças	100%	100%	100%	100%	14%	64%	95%	100%	55%	23%	75%
4 Negócios Estrangeiros,	100%	100%	100%	100%	17%	67%	83%	100%	0%	0%	67%
5 Defesa Nacional	93%	100%	86%	100%	21%	57%	57%	100%	50%	7%	67%
6 Administração Interna	100%	100%	100%	100%	36%	71%	93%	100%	64%	7%	77%
7 Justiça	100%	100%	94%	100%	28%	56%	83%	100%	83%	21%	77%
8 Economia	100%	100%	100%	100%	21%	50%	88%	100%	50%	21%	73%
9 Agricultura e do Mar	100%	100%	100%	100%	19%	56%	72%	97%	47%	17%	71%
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	100%	100%	100%	100%	14%	71%	93%	93%	43%	11%	72%
11 Saúde	100%	100%	93%	100%	0%	43%	79%	96%	50%	34%	70%
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	100%	100%	100%	100%	14%	43%	79%	100%	71%	5%	71%
13 Educação e Ciência	100%	100%	92%	100%	36%	100%	82%	92%	36%	18%	75%
Média	98%	99%	95%	100%	22%	62%	79%	97%	52%	14%	72%

Tabela 4.3: Síntese de resultados do critério **Conteúdos**

conteúdos em quatro idiomas (português, inglês, francês e espanhol) é o do Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P..

Relativamente ao Acordo Ortográfico (indicador 1.6), apesar de estar já em vigor, 49 organismos publicam conteúdos com a grafia antiga. Em alguns sítios Web de organismos, era apresentada uma mensagem indicando que a partir de uma determinada data os textos usavam a nova grafia. Contudo, para efeitos deste estudo, esse tipo de aviso não foi tido em conta uma vez que se considerou que o período de transição de 6 anos deveria ter sido usado para adaptar todos os conteúdos, como aliás a lei o previa. De salientar que todos os organismos sob tutela do Ministério da Educação e Ciência usam o Acordo Ortográfico em pleno.

Quanto à atualização da informação publicada (indicador 1.7), os resultados são também muito animadores, já que classificação média de todas as áreas funcionais do Estado é de 80%. De todo o universo analisado, 84 entidades (64%) possuem conteúdos atualizados (data de publicação inferior a um mês) e 39 (30%) entidades cumprem este requisito parcialmente, por exemplo publicado conteúdos recentes, mas sem indicar claramente a data da última atualização.

Animadores são também os resultados quanto à existência de arquivos de documentos (indicador 1.8). Apenas o Centro Científico e Cultural de Macau, I.P (sob tutela do Ministério da Educação e Ciência) não disponibiliza qualquer tipo de arquivo de documentos. Por outro lado, cinco organismos obtiveram classificação parcial neste domínio devido à ausência dos relatórios dos últimos anos: São eles: o Gabinete de Estratégia, Planeamento e Avaliação

Culturais, a Direção Regional da Cultura do Centro (ambas sob tutela da Presidência do Conselho de Ministros), o INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P (Ministério da Saúde), a Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (Agricultura e Mar) e o Gabinete de Estratégia e Planeamento (Solidariedade, Emprego e Segurança Social).

No que diz respeito à existência e funcionamento de um motor de busca interno (indicador 1.9), os resultados são muito díspares. A análise não se focou apenas na existência desta funcionalidade, mas principalmente na pertinência dos resultados obtidos. Na maior parte dos casos a funcionalidade existe, mas está mal implementada ou nem sequer foi testada. Nenhuma das entidades analisadas sob tutela do Ministério dos Negócios Estrangeiros obteve classificação neste indicador, contrastando com quatro entidades analisadas no topo da hierarquia do Estado que obtiveram classificação máxima. Todos os sítios Web devem ter uma funcionalidade de pesquisa interna eficaz e eficiente, mas isso não se verificou em 68 entidades: 45 entidades (34,6% do universo) não obtiveram classificação e 23 (17,7%) do universo obtiveram classificação parcial.

Finalmente, a verificação do uso de *cookies* (indicador 1.10), apresenta os piores resultados deste critério: o número das entidades que avisam o utilizador que estão a usar *cookies* é bastante baixo: das entidades analisadas, apenas 10 (7,7%) colocam um aviso de *cookies*, embora este mecanismo seja usado por todas elas. Para além disso, foi analisado o tipo de *cookies* usado para permitir distinguir entre os cookies estritamente necessários (e que são temporários) e os permanentes que têm por objetivo principal a identificação dos utilizadores. Na tabela 4.4 é possível observar esta informação. Preocupante são sobretudo os 81 sítios Web que usam cookies permanentes e que não avisam os utilizadores que o estão a fazer. Em sentido contrário, é de salientar o bom exemplo do sítio da Administração Regional de Saúde do Algarve, I.P. afixa o aviso do uso de *cookies*, mesmo não usando cookies permanentes (apenas de sessão). Embora apenas esteja a cumprir a lei (porque a legislação não distingue o tipo de cookies usados, sendo sempre obrigatório avisar o utilizador independentemente se são usados *cookies* permanentes ou temporários), é uma prática seguida só por esta entidade.

De salientar também que dos 90 sítios Web que usam cookies permanentes, 85 deles usam o *Google Analytics*² para recolher e analisar dados dos visitantes, sem que obtenham qualquer permissão para tal.

4.4.2 Usabilidade

A síntese de resultados por departamento estatal é apresentada na tabela 4.6, onde é possível observar a classificação parcial que o critério Usabilidade contribuiu para a classificação final. Como referido na secção anterior, uma vez que o peso do critério Usabilidade é de 25% do total da classificação final, a obtenção de 100% de classificação neste critério implica obter 25% na classificação final. Há que salientar que uma vez que alguns dos indicadores são do tipo semáforo, a classificação apresentada nesta tabela não se refere ao número de

²Disponível em <http://www.google.com/analytics/>

	N.º de sítios Web
Não coloca cookies permanentes	40
Aviso da colocação de cookies: Sim	1
Aviso da colocação de cookies: Não	39
Coloca Cookies permanentes	90
Aviso da colocação de cookies: Sim	9
Aviso da colocação de cookies: Não	81
Total	130

Tabela 4.4: Classificação do tipo de Cookies usados pelos sítios Web dos organismos do Estado

organismos, mas sim, à classificação consolidada.

O primeiro indicador verificado no critério Usabilidade (Design e navegação consistente - 2.1) é também o que obteve a melhor classificação no conjunto de entidades analisadas. Apenas 17 organismos não obtiveram qualquer pontuação neste indicador por não apresentarem um design e uma estrutura de navegação consistente ao longo das várias páginas do sítio Web. Por exemplo, o sítio da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve apresenta menus pouco estruturados e confusos, o que dificulta a obtenção de informação por parte dos cidadãos. Por sua vez, 14 organismos obtiveram classificação parcial (semáforo Amarelo), como por exemplo o Portal das Finanças (Autoridade Tributária e Aduaneira), um sítio usado diariamente por milhares de cidadãos e que apresenta inconsistências entre páginas do mesmo sítio: as hiperligações para o início do sítio levam para páginas diferentes das que inicialmente o utilizar acede e a própria nomenclatura usada gera dúvidas (por exemplo, poderá ser difícil distinguir entre as opções “obter” e “consultar”). Outro mau exemplo é o sítio do Instituto Português do Desporto e Juventude, I. P. porque apresenta uma navegação pouco consistente e ligações cruzadas entre dois domínios (`idesporto.pt` e `ipdj.pt`). A navegação é difícil e existem muitas ligações no menu que ligam a documentos PDF.

A segunda característica testada foi o design adaptável (*responsive design*) no sentido de verificar se o sítios estão preparados para serem consultados a partir de dispositivos com diferentes tamanhos de ecrã, sobretudo telemóveis ou *tablets* (indicador 2.2). Constatou-se que esta característica é pouco usada nos sítios da Administração Pública: apenas 22 sítios (16,9%) cumprem este requisito. Contudo, constatou-se que três organismos (O INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P, a Força Aérea e Inspeção-Geral da Administração Interna) apesar de não cumprirem os requisitos, apresentam um sítio Web alternativo adaptado para dispositivos móveis. Neste sentido, atribui-se a estas entidades 50% da classificação do critério.

No que diz respeito à velocidade de carregamento das páginas (indicador 2.3), 53 sítios Web (40,7%) foram carregados totalmente em menos de 2 segundos e por isso obtiveram classificação máxima neste ponto. Por sua vez, 47 sítios Web (36,15%) foram carregados totalmente entre 2 a 4 segundos, obtendo metade da classificação. O tempo médio de carregamento das páginas iniciais do conjunto de todas as entidades analisadas é de 3,51 segundos (tabela 4.5). Contudo, existe uma grande variação: enquanto o sítio Web da Agência para

Departamento	Tempo médio carregamento (s)	Tamanho médio da página inicial (KB)
1 Estado - Geral	2.50	489
2 Presidência do Conselho de Ministros	2.90	2170
3 Finanças	3.13	848
4 Negócios Estrangeiros	2.30	1226
5 Defesa Nacional	5.16	2446
6 Administração Interna	3.29	4745
7 Justiça	3.55	1022
8 Economia	3.70	934
9 Agricultura e do Mar	6.00	3113
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	2.65	1295
11 Saúde	3.45	2304
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	3.71	1851
13 Educação e da Ciência	1.60	785
Total	3.51	1902

Tabela 4.5: Tempo médio de carregamento e tamanho da página inicial (KB)

a Modernização Administrativa apresenta um tempo de carregamento de 0,55 segundos, em sentido contrário o sítio Web da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve apresenta um tempo de carregamento de 33,2 segundos. O tempo de carregamento é influenciado por um grande conjunto de fatores. No sentido de determinar quais os fatores que mais contribuem para aumentar o tempo de carregamento, analisou-se o tamanho médio das páginas iniciais e o local do alojamento (*hosting*). Como se pode observar no gráfico da figura 4.1, apesar do tamanho das páginas (em KB) faça fazer aumentar o tempo de carregamento, não é possível estabelecer uma regra de causa-efeito. Por exemplo, os sítios do Ministério da Defesa têm em média tamanhos inferiores aos do da Administração Interna, mas tempos de carregamento superiores. Da mesma forma, os sítios do Ministério da Educação e Ciência têm um tempo médio de carregamento de apenas 1,6 segundos e um tamanho superior ao do Estado-Geral que demoram mais tempo a carregar. Registaram-se as entidades responsáveis pelo alojamento (*datacenter*) e os locais físicos dos centros de dados (*datacenters*) e concluiu-se que também não é possível estabelecer uma relação entre estes e os tempos de carregamento. Por exemplo, os 29 sítios com tempos de carregamento mais elevados encontravam-se alojados em Portugal e conclui-se que a mesma empresa de alojamento apresenta bons e maus resultados para páginas com o mesmo tamanho. Por exemplo, a MEO aloja um total de 10 sítios com tamanho até 1100KB. Destes, cinco não ultrapassam os 2 segundos a carregar, 3 sítios que demoram até 4 segundos e 2 sítios que demoram mais do que 4 segundos a carregar. Estas relações podem ser observadas nas tabelas do apêndice B.

Em relação aos endereços (URLs) dos sítios Web (indicador 2.4), apenas 34 entidades (26,15%) obtiveram classificação máxima, enquanto 43 entidades (33,08%) obtiveram classificação parcial, devido ao facto dos seus endereços incluírem a tecnologia usada. A área com melhor classificação é o Ministério da Educação e Ciência (com 68% de classificação) e

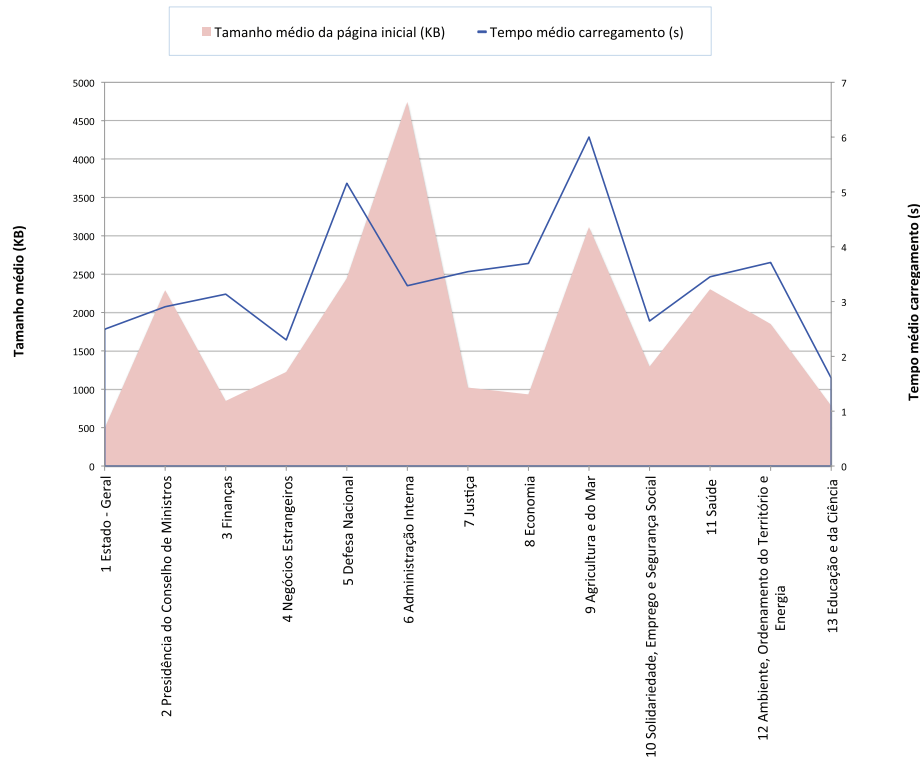


Figura 4.1: Relação entre o tempo de carregamento (s) e o tamanho médio das páginas iniciais (KB)

a área com pior classificação é a do Ministério da Justiça (com 17%).

Na verificação da funcionalidade do botão “Retroceder” (indicador 2.5), apenas cinco entidades (todas elas sob tutela do Ministério da Economia) apresentam problemas e obtiveram classificação nula: Secretaria Geral do Ministério da Economia, Autoridade de Segurança Alimentar e Económica, Direção-Geral das Atividades Económicas, Gabinete de Estratégia e Estudo e Direção-Geral do Consumidor. Estas entidades usam uma plataforma desenvolvida pela empresa *Masterlink* que recorre a tecnologia obsoleta como uso de *frames* e de *popups*, inviabilizando uma navegação fluída e linear.

A verificação de ligações inválidas/quebradas (indicador 2.6) revelou que 56 sítios Web (43,08%) dos organismos apresentam hiperligações quebradas ou inexistentes. Três áreas obtiveram classificação máxima: Estado-Geral, Negócios Estrangeiros e Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Em alguns casos, a ferramenta automática de verificação da W3C foi bloqueada pelos sítios (possivelmente devido a configurações de segurança). Nestes casos, foi necessário realizar uma validação manual, como por exemplo no caso do sítio Web do Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P..

O indicador 2.7 – que valida se as hiperligações mudam de cor quando visitadas – é o que apresenta os piores resultados deste critério, o que é surpreendente porque a heurística que sustenta a necessidade desta verificação é bastante popular e tem sido recomendada ao

Área/Indicador	2.1 Design e navegação consistente	2.2 Design adaptável (Responsive Design)	2.3 Carregamento até 2 segundos	2.4 URLs únicos e imutáveis	2.5 Funcionalidade do botão "Retroceder"	2.6 Ausência de ligações inválidas/quebradas	2.7 Ligações mudam de cor quando visitados	2.8 Ausência <i>plugins</i>	2.9 Tamanho de letra legível	2.10 Acesso com ou sem <i>www</i> (ou <i>https</i>)	Média
1 Estado - Geral	88%	0%	50%	13%	100%	100%	0%	75%	25%	100%	55%
2 Presidência do Conselho de Ministros	74%	19%	48%	40%	100%	43%	19%	86%	29%	62%	52%
3 Finanças	91%	36%	73%	41%	100%	45%	18%	82%	9%	64%	55%
4 Negócios Estrangeiros,	33%	67%	67%	50%	100%	100%	33%	67%	67%	100%	68%
5 Defesa Nacional	79%	21%	57%	43%	100%	43%	14%	57%	57%	57%	53%
6 Administração Interna	86%	7%	43%	36%	100%	86%	14%	86%	29%	86%	57%
7 Justiça	83%	11%	50%	17%	100%	44%	11%	67%	11%	67%	46%
8 Economia	83%	8%	38%	29%	58%	42%	0%	83%	8%	67%	42%
9 Agricultura e do Mar	72%	13%	63%	34%	100%	56%	0%	69%	19%	38%	46%
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	100%	14%	86%	57%	100%	57%	0%	71%	29%	43%	56%
11 Saúde	82%	25%	50%	54%	100%	36%	0%	86%	43%	36%	50%
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	71%	14%	57%	64%	100%	100%	14%	71%	14%	43%	55%
13 Educação e da Ciência	100%	9%	96%	68%	100%	83%	0%	100%	25%	42%	63%
Média	81%	17%	59%	42%	96%	57%	9%	79%	25%	56%	52%

Tabela 4.6: Síntese de resultados do critério **Usabilidade**

longo de vários anos. O que é facto é que apenas 8,5% dos sítios Web analisados usam esta característica.

O uso de *plugins* (indicador 2.8) foi encontrado em 27 sítios Web analisados (20,77%). Os *plugins* mais usados foram o *Flash*, o *Silverlight* e o *Sharepoint*. Não foi encontrado nenhum *plugin* que afetasse irremediavelmente a navegação nos sítios.

Os resultados obtidos no indicador 2.9 – Tamanho de letra legível – são baixos. Esta verificação adota especial importância nos dispositivos com ecrã reduzido (como telemóveis e *tablets*), mas é também importante para ecrãs de computadores convencionais. Na análise realizada, a maioria dos sítios Web (74,61%) não apresentou um tamanho de letra adequado de forma a permitir uma boa legibilidade de conteúdos.

Finalmente, na verificação do uso de **www** ou **https** (indicador 2.10) foi detetado que 57 sítios Web (43,85%) não permitiam o acesso quando o endereço era acedido por uma das formas (com ou sem **www**). Para se considerar um comportamento correto, os sítios deveriam permitir o acesso quer o utilizador usasse ou não use o **www** (ou usasse ou não o **https**). Por exemplo o sítio exemplo.pt deverá apresentar o mesmo conteúdo que o sítio www.exemplo.pt. Na maior parte dos casos, o que acontece é que não é possível aceder ao sítio sem usar o prefixo **www**. Contudo, no sítio do Instituto do Turismo de Portugal, I.P. o endereço <http://www.turismodeportugal.pt/> apresenta conteúdos diferentes do endereço <http://turismodeportugal.pt>.

Área/Indicador	3.1 Nível Acessibilidade A (WCAG 2.0)	3.2 Nível Acessibilidade AA (WCAG 2.0)	3.3 Nível Acessibilidade AAA (WCAG 2.0)	Média ponderada
1 Estado - Geral	75%	50%	25%	58%
2 Presidência do Conselho de Ministros	36%	14%	14%	25%
3 Finanças	27%	0%	0%	14%
4 Negócios Estrangeiros,	50%	33%	17%	38%
5 Defesa Nacional	21%	0%	0%	11%
6 Administração Interna	14%	0%	0%	7%
7 Justiça	28%	0%	0%	14%
8 Economia	13%	0%	0%	6%
9 Agricultura e do Mar	19%	0%	0%	9%
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	29%	0%	0%	14%
11 Saúde	21%	0%	0%	11%
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	29%	0%	0%	14%
13 Educação e Ciência	36%	18%	16%	27%
Média	28%	6%	5%	19%

Tabela 4.7: Síntese de resultados do critério **Acessibilidade**

4.4.3 Acessibilidade

A síntese de resultados por departamento estatal é apresentada na tabela 4.7, onde é possível observar de que modo a classificação parcial com que o critério Acessibilidade contribuiu para a classificação final. A média ponderada indicada na referida tabela toma em conta o peso de 50% dado ao primeiro indicador (3.1), os 30% de peso dados ao indicador 3.2 e os 20% dados ao indicador 3.3.

Uma vez que o peso do critério Usabilidade é de 25% do total da classificação final, a obtenção de 100% de classificação neste critério implica obter 25% na classificação final. As classificações apresentadas na tabela não indicam o número de organismos, mas sim a classificação consolidada, porque alguns indicadores são do tipo semáforo e por isso contribuem com a metade da classificação.

O critério de Acessibilidade foi aquele que piores classificações globais obteve. Para o cálculo final deste critério, contribuíram três indicadores que correspondem aos três níveis das diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0, medidos através da ferramenta *AccessMonitor*.

Na tabela 4.8 publicam-se os resultados médios do índice *AccessMonitor*. Os resultados completos por organismos podem ser encontrados no apêndice C. O Estado-Geral foi a área com melhor classificação do índice *AccessMonitor* considerando o número de organismos analisados³. Em sentido contrário, o Ministério da Administração Interna apresentou a pior classificação, uma vez que apenas uma das entidades por si tuteladas passou na bateria

³Embora a classificação do Ministério dos Negócios Estrangeiros seja superior, foram analisadas apenas três entidades neste departamento governamental. A maioria das entidades tuteladas por este Ministério estão agregadas no Portal do Governo.

Departamento/Índice	Página Inicial	Página Interior
1 Estado - Geral	6,40	6,45
2 Presidência do Conselho de Ministros	5,75	5,89
3 Finanças	5,16	5,19
4 Negócios Estrangeiros	6,77	6,17
5 Defesa Nacional	4,37	4,61
6 Administração Interna	3,87	4,31
7 Justiça	5,57	5,47
8 Economia	4,06	4,25
9 Agricultura e do Mar	4,69	5,24
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	5,21	5,64
11 Saúde	4,69	4,84
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	4,84	5,21
13 Educação e da Ciência	5,74	5,83
Média	5,08	5,27

Tabela 4.8: Média dos Índices AccessMonitor nas Páginas Iniciais e nas Páginas Interiores

de testes de nível A (a Inspeção-Geral da Administração Interna). Nesta tabela é possível observar que as páginas interiores obtêm tendencialmente valores de acessibilidade superiores. Observou-se um fator que contribuiu para este resultado: alguns sítios Web a página inicial continha elementos específicos (como *banners* e outros elementos de destaque) sem qualquer legenda textual. Estes elementos tipicamente não existem nas páginas interiores.

Um dos principais erros encontrados de Acessibilidade diz respeito à falta de legendas de figuras. Foi observado que mesmo os sítios estruturalmente bem implementados de acordo com as diretrizes de acessibilidade apresentavam uma pequena percentagem de imagens sem legenda, sobretudo de conteúdos acrescentados recentemente. Isto demonstra que o processo de atualização dos sítios Web não garante a manutenção de todos os requisitos de Acessibilidade.

No apêndice C é possível consultar os resultados completos por organismo, incluindo o número de erros e de avisos gerados pela ferramenta.

Nível de Acessibilidade A

Na figura 4.2 é possível observar a distribuição das classificações do indicador 3.1 pelos departamentos do Estado.

Do universo deste estudo, apenas 13 sítios Web (10%) passaram os testes *AccessMonitor* necessários para a atribuição do nível A. 47 sítios (36,15%) obtiveram metade da classificação (semáforo Amarelo) por passarem nos principais testes, alcançando pelo menos uma classificação de 5 no índice do *AccessMonitor*. Tal significa que 74 sítios Web (56,92%) não cumprem os requisitos mínimos de Acessibilidade exigidos.

Os Ministérios das Finanças, Defesa Nacional, Justiça, Economia, Agricultura e Mar, Saúde e Ambiente, Ordenamento do Território e Energia não tutelam nenhum organismo cujo sítio Web seja acessível, o que naturalmente poderá causar dificuldades de acesso, devido

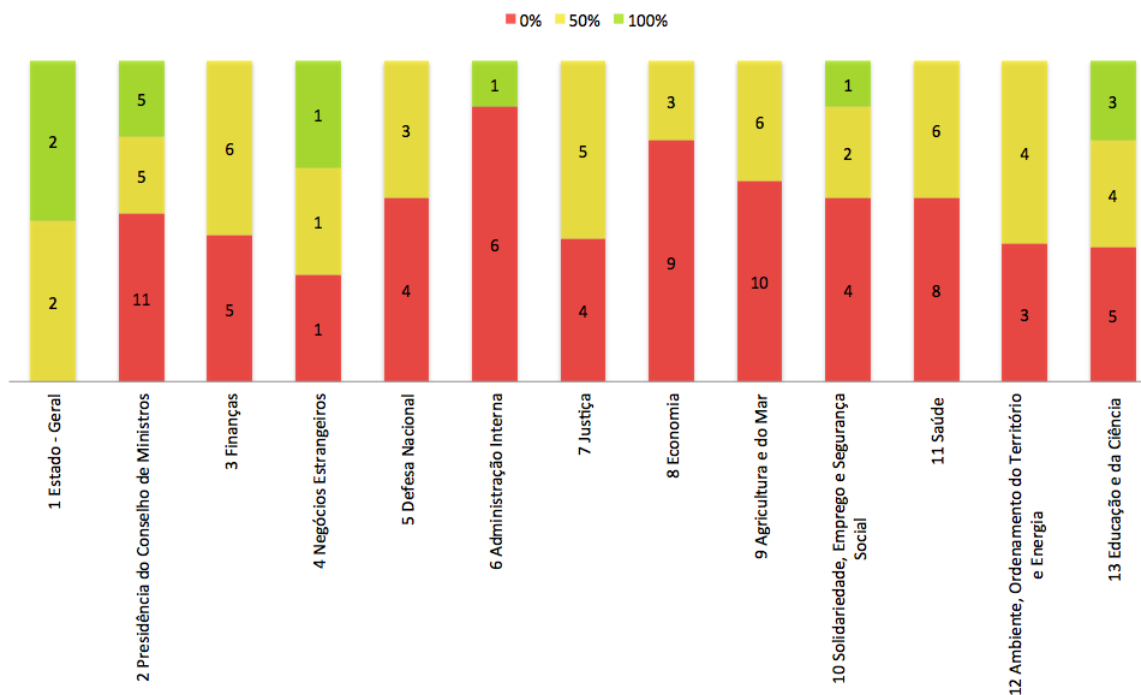


Figura 4.2: Acessibilidade de nível A - Classificação de sítios Web por área (indicador 3.1)

à abrangência das competências destes organismos.

O departamento do Estado com maior número de sítios compatíveis é a Presidência do Conselho de Ministros: os sítios da Secretaria Geral do Conselho de Ministros, a Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género, o Gabinete Nacional de Segurança e Centro de Gestão da Rede Informática do Governo (entidade responsável pela gestão do subdomínio gov.pt) obtiveram classificação máxima neste critério.

Em alguns sítios foi necessário proceder a uma avaliação manual, uma vez que a ferramenta *Accessmonitor* foi iludida pelos sítios e apresentava uma classificação superior ao real. Neste sentido, teve-se em atenção o número de elementos dos sítios Web analisados pela ferramenta e, sempre que o valor foi inferior a 100, procedeu-se a uma avaliação manual.

Nível de Acessibilidade AA

Na figura 4.3 é possível observar a distribuição das classificações do indicador 3.2 pelos departamento do Estado e concluir que apenas 9 sítios Web (6,92%) passaram os testes *AccessMonitor* necessários para a atribuição do nível AA. Neste indicador não foram atribuídas classificações parciais (semáforo Amarelo - 50%).

Os sítios que passaram a bateria de testes *AccessMonitor* foram o da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., o da Direção-Geral da Educação, o da Direção-Geral dos Assuntos Consulares e das Comunidades Portuguesas, o da Presidência da República, o do Provedor de Justiça, o da Direção-Geral de Estatísticas da Educação, o da Direção-Geral

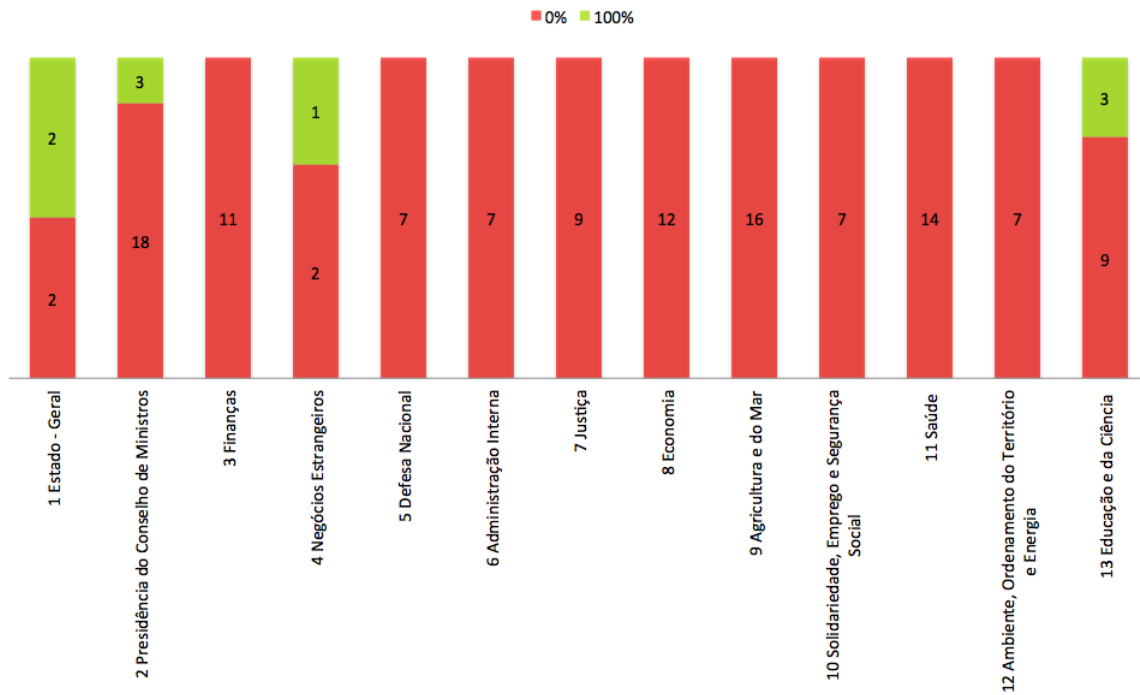


Figura 4.3: Acessibilidade de nível AA - Classificação de sítios Web por área (indicador 3.2)

do Património Cultural, o da Secretaria Geral do Conselho de Ministros e o do Centro de Gestão da Rede Informática do Governo.

Nível de Acessibilidade AAA

Na figura 4.4 é possível observar a distribuição das classificações do indicador 3.3 pelos departamentos do Estado. Do universo deste estudo, apenas seis sítios Web (4,62%) passaram os testes *AccessMonitor* necessários para a atribuição do nível AAA (um sítio consegue parcialmente). Foram eles, o sítio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., o da Presidência da República, o da Direção-Geral de Estatísticas da Educação, o da Direção-Geral do Património Cultural, o da Secretaria Geral do Conselho de Ministros e o do Centro de Gestão da Rede Informática do Governo. O sítio da Direção-Geral dos Assuntos Consulares e das Comunidades Portuguesas obteve metade da classificação (semáforo Amarelo), uma vez que apresenta um erro parcial em apenas um dos testes realizados.

Símbolos de Acessibilidade

Apesar destes resultados, constatou-se que 90 sítios Web (69,23%) dispunham de um símbolo de Acessibilidade apostro cujo objetivo era mostrar a adequação (ainda que parcial) com as diretrizes de acessibilidade.

A cultura que leva a esta afixação deriva da *Resolução do Conselho de Ministros n.º 97/1999*. No seu número três é referido que “os sítios da Internet dos organismos abrangidos pelo presente diploma que satisfaçam os requisitos de acessibilidade nele referidos deverão

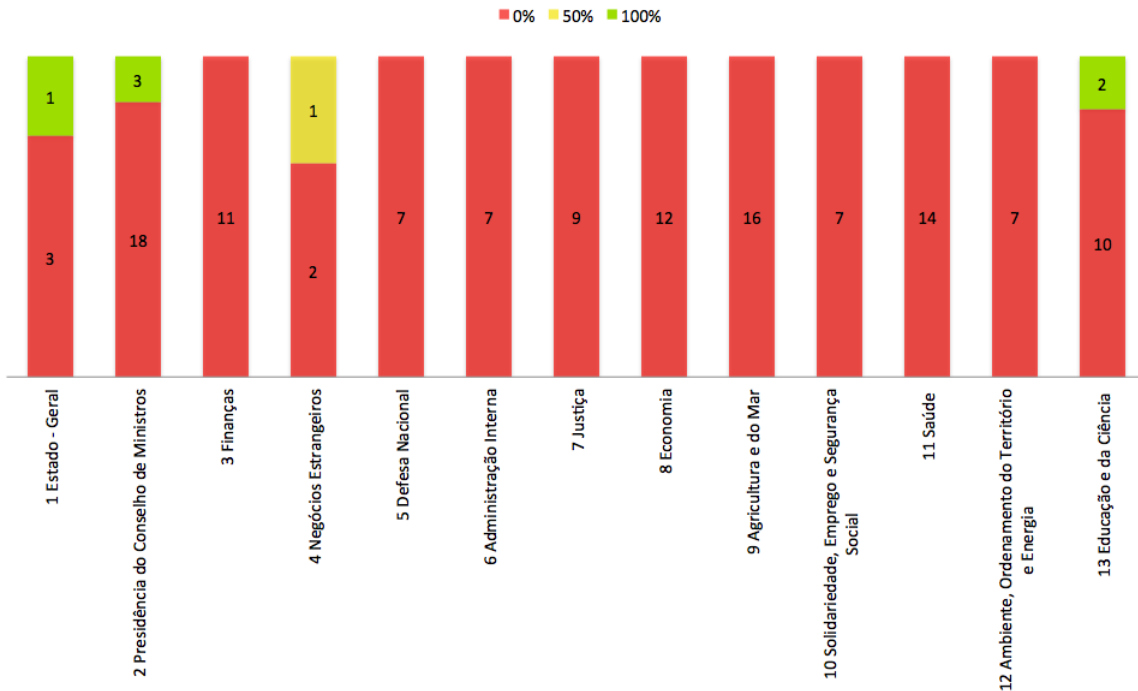


Figura 4.4: Acessibilidade de nível AAA - Classificação de sítios Web por área (indicador 3.3)

indicá-lo de forma clara, através de símbolo a que reconhecidamente seja associada essa característica”. Na época o símbolo mais popular era o proposto pelo o NCAM (figura 4.5).

A questão é que este símbolo demonstra somente um projeto de intenções, não sendo vinculativo em qualquer aspeto. Aliás, em muitos sítios, o símbolo é acompanhado de uma mensagem que esclarece que “A afixação do Símbolo de Acessibilidade não garante que este sítio seja 100% acessível. A utilização deste símbolo demonstra, unicamente, um esforço em aumentar a acessibilidade da página no cumprimento da Resolução de Conselho de Ministros Nº 97/99 sobre acessibilidade dos sítios da administração pública na Internet pelos cidadãos com necessidades especiais”. Com o evoluir das tecnologias e a própria legislação, a tendência tem sido a escolha de um dos símbolos propostos pela W3C (figura 4.6), uma vez que o grau de responsabilização é maior. Ao afixar um dos símbolos W3C, existe um grau de comprometimento com as diretrizes que sustentam esse símbolo.

Verificou-se que 81 sítios (62,30%) continuavam a usar o símbolo da fechadura e 46 sítios (35,39%) usavam um dos símbolos propostos pela W3C, tal como pode ser observado na tabela 4.9. Como foi referido na seção 2.3.5, a lei exige que os sítios cumpram, pelo menos, o nível A das WCAG 2.0. Apesar de 13 sítios terem passado a bateria de testes *AcessMonitor* para este nível, nenhum sítio exhibe este símbolo.

Ironicamente, os sítios que não afixaram qualquer tipo de símbolo de conformidade de Acessibilidade (40) alcançaram, em média, um índice *AcessMonitor* superior aos que o tinham feito: 5,25 (sem afixação) contra 5,13 (com afixação).



Figura 4.5: Símbolo de Acessibilidade Web proposto pelo Web Access Project



Figura 4.6: Símbolos de Acessibilidade Web propostos pelo W3C

Apesar da recomendação da W3C que desaconselha a fixação do símbolo do nível AAA para sítios inteiros “porque, para alguns conteúdos, não é possível satisfazer todos os Critérios de Sucesso de Nível AAA” (WAI, 2014), quatro sítios usavam este símbolo.

4.4.4 Eficiência

A síntese de resultados por departamento estatal é apresentada na tabela 4.9, onde é possível observar a classificação parcial com que o critério Eficiência contribuiu para a classificação final. Uma vez que o peso do critério Eficiência é de 25% do total da classificação final, a obtenção de 100% de classificação neste critério implica obter 25% na classificação final. As classificações apresentadas na tabela não indicam o número de organismos, mas sim a classificação consolidada, porque alguns indicadores são do tipo semáforo e por isso contribuem com a metade da classificação.

Departamento / Tipo de acessibilidade anunciada	Fechadura	WCAG 1.0			WCAG 2.0		
		A	AA	AAA	A	AA	AAA
1 Estado - Geral	3						
2 Presidência do Conselho de Ministros	11	1	3	1			2
3 Finanças	5		2		2		
4 Negócios Estrangeiros							1
5 Defesa Nacional	4	1					
6 Administração Interna	4	1	1				
7 Justiça	8						
8 Economia	10	2	1				
9 Agricultura e do Mar	12	4	5	1			
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	6	3	3				
11 Saúde	10		4		2		1
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	2		3				
13 Educação e Ciência	6	1		1			
Totais	81	13	22	3	0	4	4

Tabela 4.9: Símbolos de Acessibilidade apostos pelos sítios Web

Área/Indicador	4.1 Uso de técnicas de SEO	4.2 HTML Otimizado	4.3 Imagens Otimizadas	4.4 CSS Otimizado	4.5 <i>JavaScript</i> Otimizado	4.6 Pedidos HTTP e DNS reduzidos	4.7 Cabeçalhos HTTP com data de validade	4.8 Carregamento de <i>JavaScript</i> e CSS adequado	4.9 Uso de compressão	4.10 Baixo tempo de resposta do servidor	Média
1 Estado - Geral	38%	50%	38%	50%	50%	25%	0%	0%	50%	50%	35%
2 Presidência do Conselho de Ministros	33%	55%	36%	60%	57%	36%	7%	12%	19%	79%	39%
3 Finanças	9%	55%	36%	50%	55%	9%	18%	5%	36%	68%	34%
4 Negócios Estrangeiros,	83%	67%	33%	50%	50%	33%	50%	0%	33%	67%	47%
5 Defesa Nacional	14%	50%	29%	36%	50%	36%	0%	14%	43%	57%	33%
6 Administração Interna	29%	50%	21%	50%	36%	21%	29%	14%	0%	57%	31%
7 Justiça	28%	56%	44%	50%	50%	50%	17%	0%	11%	39%	34%
8 Economia	4%	50%	33%	71%	50%	63%	17%	42%	42%	54%	43%
9 Agricultura e do Mar	19%	53%	19%	56%	59%	38%	6%	3%	25%	47%	33%
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	50%	57%	29%	64%	57%	50%	21%	7%	43%	71%	45%
11 Saúde	21%	54%	29%	54%	39%	14%	14%	0%	14%	46%	29%
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	21%	50%	14%	57%	43%	29%	7%	14%	14%	79%	33%
13 Educação e Ciência	14%	55%	36%	64%	64%	55%	18%	18%	18%	82%	42%
Média	24%	53%	31%	56%	52%	36%	14%	11%	25%	62%	36%

Tabela 4.10: Síntese de resultados do critério **Eficiência**

As técnicas de SEO (indicador 4.1) são muito abrangentes e estão em constante mudança. Neste estudo procurou-se introduzir este conceito, começando por sugerir elementos fundamentais como um título, descrição e palavras-chave relevantes, assim como a existência de um mapa do sítio (ver seção 3.2.4). Apenas 14 sítios Web (10,77%) utilizam a totalidade destas técnicas e 34 sítios Web obtiveram 50% da classificação por não implementarem pelo menos umas das técnicas sugeridas. O departamento com piores resultados foi o Ministério da Economia, onde apenas um organismo (Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P) obteve classificação parcial. Por oposição, os três sítios analisados sob tutela do Ministério dos Negócios Estrangeiros obtiveram classificação.

Quanto à otimização do código HTML (indicador 4.2), 98% dos sítios obtiveram classificação, embora a maior parte dos sítios apenas parcialmente. Apenas dois sítios não obtiveram qualquer tipo de classificação, ambas entidades sob tutela do Ministério da Defesa: a Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional e o Exército. Nestes casos, observou-se que a quantidade do código HTML gerado é excessiva. Em sentido contrário, estão os 12 sítios Web que obtiveram classificação máxima, fruto da boa otimização do código HTML dos seus sítios: Direção-Geral da Segurança Social, Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género, Direção-Geral dos Assuntos Consulares e das Comunidades Portuguesas, Direção-Geral da Educação, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, I.P, Força Aérea, Instituto de Avaliação Educativa I.P. Instituto Português do Desporto e Juventude, I. P., Instituto de Ação Social das Forças Armadas, I.P., Direção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas (INA), Inspeção-Geral das Atividades em Saúde e Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

As imagens são um recurso abundante dos sítios Web e que contribuem em larga escala para o tempo de carregamento das páginas. É importante que as imagens estejam otimizadas, usando técnicas de compressão para evitar desperdício de recursos (largura de banda, por exemplo) e promover uma diminuição do tempo de carregamento, aumentando a experiência do utilizador. Na verificação da otimização das imagens (indicador 4.3), apenas dois sítios obtiveram classificação máxima: o sítio da Casa Pia de Lisboa, I.P. e o sítio da Autoridade Tributária e Aduaneira. 76 sítios (58,46%) obtiveram classificação parcial (semáforo amarelo) por terem algumas imagens com possibilidade de compressão adicional. Um total de 52 sítios (40%) obtiveram classificação nula neste critério por usarem com uma dimensão maior que o necessário ou sem compressão. O pior caso encontrado foi o sítio da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve (Ministério da Agricultura e do Mar) cuja página apresentava 12700 KB (12.4MB) uma vez que disponha de um álbum de fotografias em alta resolução. Esta é uma tendência que se verifica nos nove sítios de maior tamanho, ou seja, apresentam todos eles uma falta de redimensionamento ou de compressão de imagens.

A otimização de CSS (indicador 4.4) é o segundo indicador deste critério que melhores resultados obtém. Apenas 20 sítios (15,39%) não apresentam problemas e por isso obtiveram classificação máxima, 106 sítios (81,54%) obtiveram classificação parcial e apenas quatro sítios não obtiveram classificação neste domínio: a Direção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas (INA), a Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional, a Marinha e a Inspeção-Geral da Administração Interna. As classificações parciais foram atribuídas sobretudo devido à quantidade de recursos externos de CSS usados, havendo espaço para serem combinados entre si, aumentando a eficiência das páginas.

O *javascript* é um recurso cada vez mais usado, pois possibilita criar interatividade e até tornar os sítios mais eficientes ao permitindo, por exemplo, a atualização de apenas partes dos sítios (não sendo necessário carregar páginas completas). No que diz respeito à otimização de *javascript* (indicador 4.5), a maioria dos sítios (105, a que corresponde cerca de 80,77%) obteve classificação parcial, 15 (11,54%) obtiveram classificação máxima e 10 (7,69%) não obtiveram qualquer classificação.

Quanto à verificação dos pedidos HTTP e DNS (indicador 4.6), constatou-se que 76 sítios (58,46%) não obtiveram classificação, 15 sítios (11,54%) obtiveram classificação parcial e 39 sítios (30%) alcançaram classificação máxima. O pior desempenho é do Estado-Geral (nenhuma entidade obteve classificação) e o melhor exemplo é o Ministério da Economia, cuja maioria dos sítios obteve classificação.

No que diz respeito à técnica que permite aumentar a eficiência das cópias locais (*cache*) dos sítios Web (indicador 4.7), verificou-se que maioria dos sítios não a usa (98 sítios, o que corresponde a 75, 38%), 28 sítios usa parcialmente (28,54%) e apenas 4 usam na totalidade (3%). São eles o Instituto de Gestão Financeira e Equipamentos da Justiça, I.P., a Direção Geral dos Assuntos Consulares e das Comunidades Portuguesas, o Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I.P e os Serviços Sociais da Administração Pública. Este trata-se do pior indicador de eficiência analisado. Uma especial atenção neste campo

permitira poupanças de largura de banda (e de custos) e uma melhoria da experiência do utilizador.

Na verificação da ordem pela qual os elementos CSS e *javascript* são carregados (indicador 4.8), dez sítios Web (7,69%) obtiveram classificação máxima, dez sítios Web (7,69%) obtiveram a classificação parcial e 110 sítios Web (84,62%) não obtiveram qualquer classificação. Os departamentos estatais Estado-Geral, Ministério dos Negócios Estrangeiros, Justiça e Saúde não obtiveram qualquer classificação neste indicador. Trata-se do pior indicador no âmbito deste critério.

O uso da técnica de compressão gzip (indicador 4.9) permite reduzir o tráfego transmitido e aumentar a velocidade de carregamento das páginas. Infelizmente, do universo analisado, apenas 33 sítios Web (25,38%) usavam esta técnica. De todas as técnicas analisadas esta é porventura a mais fácil de implementar porque apenas exige uma ligeira mudança do ambiente de configuração do lado do servidor. O facto de esta técnica não estar generalizada só pode ser interpretado como falta de sensibilização das entidades que gerem os sítios Web do Estado.

O tempo de resposta do servidor (indicador 4.10) apresenta dos melhores resultados deste critério: os servidores onde estão alojados 68 sítios (52,31%) respondem de uma forma rápida, 25 (19,23%) têm espaço para melhorar e 37 (28,46%) respondem de uma forma lenta. De salientar que estes resultados são complementares ao do indicador 2.3 (Carregamento até 2 segundos). Embora este último meça o tempo total de carregamento das páginas, o indicador 4.10 apenas indica se o servidor de alojamento está otimizado para responder de forma rápida. Assim, embora um servidor possa responder de forma rápida, isso não quer dizer que as páginas irão carregar rapidamente, porque este é influenciado por outros fatores, como vimos anteriormente.

4.5 Síntese dos resultados por classificação final

As classificações finais foram calculadas articulando as classificações e os pesos dos indicadores previstos na tabela 3.1. Na tabela 4.13 observam-se os resultados das classificações por departamento estatal, distribuídas por escalões.

Os resultados seguem uma distribuição normal, conforme pode ser observado na figura 4.7. A classificação média alcançada pelos sítios Web foi de 45%, a mediana foi de 44% e a moda de 39%. Dada a grande amplitude de valores, o desvio padrão é de 0,10. Apenas 31 sítios obtiveram classificação global positiva (igual ou superior a 50%).

Os resultados por organismo podem ser encontrados resumidos no apêndice A e detalhados no apêndice E. O departamento Estado-Geral obteve uma classificação média de 58%, o Ministério dos Negócios Estrangeiros 55%, o Ministério da Educação e Ciência 52%, o Ministério da Solidariedade, Emprego e Segurança Social 47%, a Presidência do Conselho de Ministros 46%, o Ministério das Finanças 45%, o Ministério da Administração Interna 43%,

#	Departamento	Organismo	Classificação Final
1	13	Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.	85%
2	13	Direção-Geral da Educação	80%
3	2	Direção-Geral do Património Cultural	73%
4	4	Direção-Geral dos Assuntos Consulares e das C. Portuguesas	73%
5	2	Secretaria Geral do Conselho de Ministros	71%
6	1	Presidência da República	69%
7	2	Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género	68%
8	10	Direção-Geral da Segurança Social	66%
9	13	Direção-Geral de Estatísticas da Educação	66%
10	2	Centro de Gestão da Rede Informática do Governo	63%

Tabela 4.11: Sítios com a melhor classificação final

#	Departamento	Organismo	Classificação Final
130	2	Direção Regional da Cultura do Centro	25%
129	9	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve	26%
128	9	Direção-Geral de Alimentação e Veterinária	29%
127	2	Gabinete de Estratégia, Planeamento e Avaliação Culturais	31%
126	8	Direção-Geral do Consumidor	31%
125	11	Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.	31%
124	9	Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	33%
123	11	Direção-Geral da Saúde	33%
122	2	Direção Regional da Cultura do Alentejo	33%
121	3	Inspeção-Geral de Finanças	34%

Tabela 4.12: Sítios com a pior classificação final

o Ministério da Justiça 43%, o Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia 43%, o Ministério da Defesa Nacional 41%, o Ministério da Economia 41%, o Ministério da Agricultura e Mar 40% e finalmente, o Ministério da Saúde 40%.

Os dez sítios Web com a melhor classificação final podem ser observados na tabela 4.11, da mesma forma que os que obtiveram a pior classificação podem ser observados na tabela 4.12.

Departamento/Classificação Finais	0-9%	10-19%	20-29%	30-39%	40-49%	50-59%	60-69%	70-79%	80-89%	90-100%	Totais
1 Estado - Geral					1	1	2				4
2 Presidência do Conselho de Ministros			1	7	6	3	2	2			21
3 Finanças				3	4	4					11
4 Negócios Estrangeiros,				1		1		1			3
5 Defesa Nacional				2	5						7
6 Administração Interna				3	3	1					7
7 Justiça				2	7						9
8 Economia				4	7		1				12
9 Agricultura e do Mar			2	7	4	3					16
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social				1	4	1	1				7
11 Saúde				7	7						14
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia				2	4	1					7
13 Educação e Ciência				2	3	4	1		2		12
Organismos	0	0	3	41	55	19	7	3	2	0	130

Tabela 4.13: Classificações finais por departamento e escalão

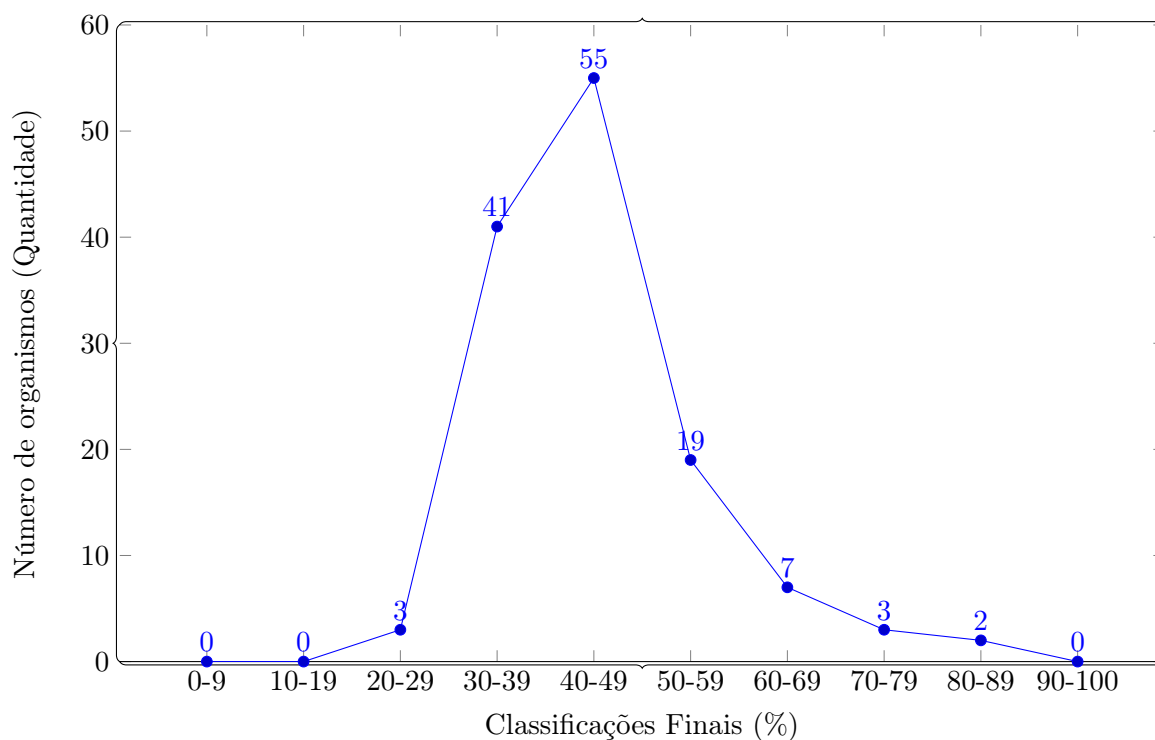


Figura 4.7: Síntese das classificações finais por escalão

Capítulo 5

Propostas apresentadas

“Be a yardstick of quality. Some people aren’t used to an environment where excellence is expected.”

Steve Jobs

No sentido de melhorar a Web dos organismos públicos e com base nas evidências e dados recolhidos neste estudo, apresentam-se seguidamente propostas com o objetivo de aumentar a transparência, melhorar a experiência de utilização dos cidadãos e reduzir custos para o Estado.

1. **Processo de Verificação de Qualidade.** Sugere-se a criação de um processo uniformizado, transversal e vinculativo de verificação de qualidade dos sítios da Administração Pública junto da Agência para a Modernização Administrativa¹ ou de outra entidade que se julgar apropriada para o efeito. Este estudo propõe um modelo de avaliação que pode servir de base a este processo. Todavia, o modelo de avaliação agora proposto deverá acompanhar o desenvolvimento da tecnologia e ser revisto periodicamente. Este processo também deverá ser articulado com outros documentos criados no âmbito do PGETIC - Plano Global Estratégico de Racionalização e Redução de Custos das TIC na Administração Pública (AMA, 2015) e ser feito anualmente a todos os sítios Web da Administração Pública. Cada análise deve originar um relatório detalhado com a identificação dos problemas e com propostas de resolução.
2. **Referência a normas em contratos de prestação de serviços.** Bevan (2009) refere que “as normas relacionadas com a Usabilidade são mais eficazes” (e têm maior aplicabilidade prática) “quando são vertidas em contratos comerciais”. Com base no trabalho de Bevan, sugere-se a referência às normas de qualidade, usabilidade e acessibilidade nos modelos dos contratos de prestação de serviços entre organismos públicos

¹A sugestão da AMA é feita uma vez que esta entidade tem sido responsável pelo desenvolvimento de muitos programas de governo eletrónico e promoção das TIC no estado.

e as empresas de consultoria. Por exemplo, é possível que os contratos exijam que a concepção e o desenvolvimento dos sítios Web sejam realizados em harmonia com as normas ISO/IEC 25010 (qualidade de *software*), ISO 9241-11 (ergonomia e usabilidade) e ISO 9241-210, (concepção centrada no utilizador), abordadas no capítulo 2.

3. **Visto prévio.** Para garantir o cumprimento dos requisitos de qualidade e da legislação, propõe-se a implementação de sistema de atribuição de vistos prévios aquando da criação de novos sítios Web de organismos da Administração Pública. Este visto prévio funcionaria como um “selo de qualidade” de forma a garantir a conformidade de cada novo sítio Web, incluindo microsítios e sítios temáticos. Para a atribuição deste visto prévio, usar-se-ia os processo de verificação de qualidade referidos nos números anteriores. Só depois de emitido um visto prévio favorável, o sítio poderia ser publicado e o serviço de consultoria pago (considerando que sítios contratados ao exterior). Este tipo de verificação prévia é realizado atualmente em grandes empresas, integrados nos seus processos de qualidade ou de melhoria contínua.
4. **Portal com classificação dos sítios Web.** Uma vez que o procedimento de vistos prévios descrito no ponto anterior seria aplicado apenas a novos sítios, torna-se necessário complementar essa medida com outras para garantir uma monitorização contínua, dando incentivos de melhoria aos organismos. Assim, sugere-se a criação de um portal Web público com os resultados das análises periódicas a cada sítio e a publicação de *ranking* global permanentemente atualizado. Para além dos resultados das análises, este portal poderia publicar guias de boas práticas de desenvolvimento para a Web, exemplificar casos de sucesso e prover a participação da cidadania ativa. Os cidadãos poderiam fazer sugestões de melhoria que seriam registadas e encaminhadas para os organismos.
5. **Formação em Acessibilidade.** Como referido na seção 4.4.3, foi verificado que muitas das falhas de Acessibilidade encontradas nos sítios Web tinham sido introduzidas por atualizações de conteúdos e não constavam do projeto inicial do sítio. Isso leva a crer que apesar de alguns sítios terem sido concebidos de acordo com as diretrizes de Acessibilidade, os profissionais responsáveis pela manutenção dos sítios, nomeadamente pela inserção de conteúdos, não estão suficientemente sensibilizados para a adequação dos conteúdos aos requisitos de acessibilidade. Por exemplo, grande parte das imagens recentemente carregadas nos sítios Web não apresentam legenda. Assim, é necessário garantir que os profissionais responsáveis pela manutenção dos sítios recebem a formação adequada em matérias de acessibilidade. Por outro lado, os próprios sistemas de gestão de conteúdos têm que ser concebidos para ajudar os profissionais a cumprir estes requisitos².
6. **Endereços Uniformizados.** Sugere-se a criação de um manual de regras no sentido de uniformizar os endereços dos sítios Web (URLs) para lhes dar coerência, identidade e previsibilidade. Muitos sítios Web usam domínios de topo, outros usam domínios

²Os sistemas de gestão de conteúdos devem ser concebidos de acordo com as diretrizes *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)* apresentadas na seção 2.3.2.

legados³ e outros optam ainda pelo domínio gov.pt. Dentro de cada departamento estatal também não existe uniformidade. Por exemplo, os endereços dos sítios Web das Direções Regionais de Cultura não seguem uma regra comum:

- <http://www.culturanorte.pt/>
- <http://www.culturacentro.pt/>
- <http://www.cultura-alentejo.pt/>
- <http://www.cultalg.pt/>

O mesmo acontece com a escolha de domínios e de subdomínios. Por exemplo, nos organismos sob tutela do Ministério da Agricultura e do Mar são atualmente usados três domínios diferentes (min-agricultura.pt, mamaot.pt e mam.gov.pt):

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária	http://www.dgv.min-agricultura.pt/
Direção-Geral de Agricultura e Desen. Rural	http://www.dgadr.mamaot.pt/
Direção-Geral de Política do Mar	http://www.dgpm.mam.gov.pt/

- 7. Generalização do domínio gov.pt.** Dos 130 sítios analisados neste estudo, apenas 20 (15,39%) usavam endereços com o domínio .gov.pt. A utilização de domínios gov.pt pode ser feita por todos os organismos governamentais e é uma oportunidade para reduzir custos. Por outro lado, evitaria o uso de domínios de topo .pt que ficarão desatualizados em caso de reformulação futura do departamento a que pertence o organismo, aliás, como tem acontecido nos últimos anos.
- 8. Disponibilização obrigatória dos autores na Ficha técnica.** Os sítios públicos devem ser assinados pelas empresas que os conceberam e implementaram. Esta informação deve constar numa página do sítio intitulada de “Ficha Técnica” com o objetivo de aumentar a transparência e a pressão sobre as empresas que prestam serviços de consultoria ao Estado. Se todos os sítios Web do estado estiverem assinados pelos autores, será possível comparar resultados de qualidade por autor, o que motivará as empresas de consultoria a melhorar os seus procedimentos de desenvolvimento, reforçando a qualidade dos seus serviços.
- 9. Otimização de alojamento e melhoria de resposta dos servidores.** Como visto no capítulo 4, 28,46% dos sítios estão alojados em servidores com tempos de resposta elevados. Os sítios analisados também estão dispersos por cerca de 30 empresas diferentes de *hosting*. No âmbito do PGETIC, recomenda-se um trabalho conjunto com os prestadores de serviços de *hosting*, no sentido de se tornarem todas as medidas necessárias para o aumento do tempo de resposta dos servidores⁴.

³Com a reorganização de entidades surgem novos nomes e siglas. Os novos domínios continuam por vezes a usar os domínios anteriores à reformulação, podendo gerar confusão nos utilizadores.

⁴Grande parte destas medidas são configurações relativamente fáceis de implementar e que não acarretam custos.

Capítulo 6

Conclusões e Trabalho Futuro

"If you can't explain it to a six year old, you don't understand it yourself."

Albert Einstein

Neste último capítulo, enumeram-se as principais conclusões deste estudo (secção 6.1) dando também sugestões para trabalhos futuros (secção 6.2).

6.1 Conclusões

Passam-se agora a enumerar as principais conclusões deste estudo:

- A literatura consultada em Português sobre boas práticas de Usabilidade e da Acessibilidade Web de sítio da Administração Pública está datada e, por isso, tornou-se necessário propor e testar um novo modelo de avaliação baseado nas boas práticas propostas recentemente pela literatura. O último grande estudo de análise aos sítios web da Administração Pública fora realizado em 2003 pela Accenture (Accenture, 2003) e apresentava indicadores obsoletos e que estavam focados na análise de conteúdos em detrimento de outros indicadores importantes que foram privilegiados neste estudo.
- Através da consulta das leis orgânicas dos vários Ministérios, foram identificados 218 organismos, dos quais 130 foram alvo de análise, depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão evidenciados na seção 4.1 e 3.3.2. Por não serem entidades de administração direta ou indireta, 59 organismos foram considerados fora de âmbito e por isso não analisados. Não foram analisados os sítios Web de 26 organismos uma vez que estes partilhavam os seus sítios Web num portal unificado com outras entidades (nomeadamente o Portal do Governo e o Portal da Segurança Social, estes sim alvos de análise) e de outras três entidades que não dispunham de sítio Web (devido a reestruturações e fusões de organismos).

- O número de organismos analisado neste estudo (130) é inferior ao valor analisado em 2003 (370). Esta redução é explicada por três fatores: (i) não foram incluídos neste estudo os organismos do setor público empresarial, (ii) nos últimos anos houve uma redução do número de organismos do Estado, devido a reestruturações e reorganização de serviços e dos recursos a eles afetos e (iii) alguns organismos consolidaram a sua presença na Web, usando portais partilhados (como visto no ponto anterior).
- Os departamentos de informática dos organismos públicos não têm técnicos especializados em questões de Usabilidade e Acessibilidade, o que dificulta a adoção de boas práticas nestes domínios. Por outro lado, as áreas de especialização dos técnicos que desenvolvem e fazem a manutenção dos sítios conduz a que a inserção de conteúdos se realize habitualmente sem ter em conta objetivos de comunicação nem as características dos públicos-alvo (Suarez, 2005).
- No que diz respeito aos resultados obtidos através da aplicação do modelo de avaliação proposto neste estudo, a classificação global média alcançada pelos sítios Web foi de 45%, a mediana foi de 44% e a moda de 39%. O desvio padrão foi 0,10. De um universo de 130 sítios, apenas 31 (23,85%) obtiveram classificação global média positiva, isto é, igual ao superior a 50%.
- Dos quatro critérios analisados, os Conteúdos obtiveram a melhor classificação global média (72%), seguidos da Usabilidade (52%), Eficiência (36%) e da Acessibilidade (19%). Os critérios de Usabilidade e Eficiência foram usados pela primeira vez num estudo deste género.
- As análises automáticas de acessibilidade necessitam sempre de uma revisão humana uma vez que alguns dos problemas de acessibilidade não são descobertos automaticamente porque os sítios conseguem iludir a ferramenta usada. Da mesma forma, as ferramentas por vezes geram alertas sobre problemas que não o são na realidade.
- Genericamente, os conteúdos obrigatórios estão publicados, embora nem sempre devidamente atualizados. O principal problema encontrado neste critério diz respeito à falta de aviso aos utilizadores aquando do uso de *cookies*. Das entidades analisadas, apenas 10 (7,7%) colocam um aviso de *cookies*, embora este mecanismo seja usado por todas. De salientar que 85 sítios usam o *Google Analytics* para recolher e analisar dados dos visitantes sem que obtenham qualquer permissão para tal.
- Quanto à disponibilização de conteúdos noutras línguas, apenas 22 organismos (16,92%) disponibilizam sítios totalmente traduzidos num outro idioma e 14 organismos (10,77%) disponibilizam sítios com alguns conteúdos disponíveis num outro idioma. O inglês é adoptado por todos eles. Para além deste, o francês está disponível em quatro organismos e o espanhol em dois (sítios trilingues).
- Quanto à Usabilidade, constatou-se que a maioria dos sítios Web apresentam um design e uma navegação consistente. Apenas 17 organismos não obtiveram qualquer pontuação neste indicador. Constatou-se que apenas 22 sítios (16,9%) usam a técnica de

design adaptável para garantirem uma melhor experiência de utilização em todos os dispositivos, sobretudo nos móveis, como telemóveis e *tablets*.

- No que diz respeito à velocidade de carregamento das páginas, 53 sítios Web (40,7%) foram carregados totalmente em menos de 2 segundos, 47 sítios Web (36,15%) foram carregados totalmente entre 2 a 4 segundos e os restantes 30 demoraram mais do que 4 segundos. O tempo médio de carregamento das páginas iniciais do conjunto das entidades analisadas é de 3,51 segundos. A página mais rápida carregou em 0,55 segundos e mais lenta demorou 33,2 segundos a carregar. O tempo de carregamento é influenciado por um grande conjunto de fatores. Concluiu-se que um maior tamanho das páginas (em KB), por si só, não determina um maior tempo de carregamento (em segundos).
- As políticas públicas relativas à Acessibilidade dos sítios Web têm sido redefinidas nos últimos anos. Desde 2012 que o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID) obriga todos os sítios da Administração Pública a cumprir um nível mínimo de Acessibilidade A (WCAG 2.0) para os sítios informativos e nível AA para sítios que disponibilizam serviços *on-line* (transacionais). Neste estudo concluiu-se que apenas 14 sítios Web cumprem o requisito de nível A (10% do universo analisado) e destes, apenas nove sítios os requisitos de nível AA. Os sítios que não afixaram qualquer tipo de símbolo de conformidade de acessibilidade (40) alcançaram, em média, um índice *AccessMonitor* superior aos que o tinham feito: 5,25 (sem afixação) contra 5,13 (com afixação). Conclui-se que a afixação de um símbolo de acessibilidade em nada garante que foi realizado um esforço real no sentido de tornar os sítios mais acessíveis.
- Analisando os resultados por departamento, o Estado-Geral obteve uma classificação global média de 58%, o Ministério dos Negócios Estrangeiros 55%, o Ministério da Educação 54%, o Ministério da Solidariedade, Emprego e Segurança Social 47%, a Presidência do Conselho de Ministros 46%, o Ministério das Finanças 45%, o Ministério da Administração Interna 43%, o Ministério da Justiça 43%, o Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia 43%, o Ministério da Defesa Nacional 41%, o Ministério da Economia 41%, o Ministério da Agricultura e Mar 40% e Finalmente o Ministério da Saúde 40%.
- O sítio com melhor classificação foi o da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., com 85% e o pior o da Direção Regional da Cultura do Centro com 25%.

Deste estudo concluiu-se que a falta de consistência dos sítios dos organismos da Administração Pública é muito elevada. Por isso, à semelhança do que acontece em algumas empresas privadas, nomeadamente na PT Portugal – onde existe um departamento de qualidade & usabilidade –, propõe-se que caiba à AMA (Agência para a Modernização Administrativa) uma pré-aprovação de sítios Web, realizada por pareceres vinculativos realizados por técnicos formados em Usabilidade/Acessibilidade e de Arquitetura da Informação.

6.2 Trabalho Futuro

Este estudo deve ser encarado com uma primeira iteração de um processo de melhoria contínua. No seguimento das propostas apresentadas, a análise aos sítios Web deverá ser realizada periodicamente. Isto permitirá analisar a evolução da qualidade dos sítios Web da Administração Pública.

Será conveniente alargar os critérios de inclusão (ver secção 4.1) no sentido de analisar sítios Web de outros organismos do Estado que ainda não foram alvo de nenhuma análise deste género (como tribunais, hospitais e escolas, por exemplo) e ainda microsítios e sítios temáticos (orientados a programas) produzidos por cada organismo. Da mesma forma fará sentido alargar a análise a organismos das administrações regionais das regiões autónomas da Madeira e dos Açores.

Um outro trabalho interessante será testar a Usabilidade e Acessibilidade de aplicações específicas e que têm grande impacto na vida dos cidadãos, como por exemplo as aplicações da Autoridade Tributária e Aduaneira ou da Segurança Social.

Bibliografia

- 21, V. (2008). *Relatório vector21 sobre acessibilidade web em portugal*. Acedido a 13 de dezembro de 2014 de <http://www.vector21.com/?idc=27&idi=4953>
- Accenture. (2003). *Relatório final: Avaliação externa de web sites dos organismos da administração directa e indirecta do estado* (segunda ed.). Lisboa: Unidade de Missão Inovação e Conhecimento da Presidência do Conselho de Ministros.
- Acesso, U. (2015a). *Bateria de testes accessmonitor (versão beta)*. Acedido a 20 de agosto de 2015 de <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/bateria.php>
- Acesso, U. (2015b). *Nota técnica do accessmonitor*. Acedido a 20 de agosto de 2015 de http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota_tecnica.html#n12
- Akamai. (2009). Akamai reveals 2 seconds as the new threshold of acceptability for e-commerce web page response times. URL: http://uk.akamai.com/html/about/press/releases/2009/press_091409.html
- AMA. (2015). *Plano global estratégico para a racionalização e redução de custos com as tecnologias de informação e de comunicação, na administração pública*. Acedido a 20 de setembro de 2015 de <https://www.tic.gov.pt/>
- Amaral, L., Santos, L., & Oliveira, J. (2003). Método de avaliação dos web sites dos organismos da administração directa e indirecta do estado.
- António, N., & Teixeira, A. (2007). *Gestão da qualidade: De deming ao modelo de excelência da efqm*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Atkinson, B. F. W., Bennett, T. O., Bahr, G. S., & Nelson, M. W. (2007). *Multiple heuristic evaluation table (mhet)*. Acedido a 2 de abril de 2013 de <http://research.fit.edu/car1/documents/MHET.pdf>
- Aviso 255/2010*. (2010). Diário da República n.º 182, de 17 de setembro de 2010.
- Beck, S. (1997). Evaluation criteria. the good, the bad & the ugly: or, why it's a good idea to evaluate web sources. URL: <http://lib.nmsu.edu/instruction/evalcrit.html>
- Bevan, N. (1995). Usability is quality of use. *Proceedings of the 6th International Conference on Human Computer Interaction*.
- Bevan, N. (1999). *Quality in use: Meeting user needs for quality*. Acedido a 14 de agosto de 2014 de <http://www.usabilitynet.org/papers/qiuse.pdf>
- Bevan, N. (2009). International standards for usability should be more widely used. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 106-113.
- Blackmon, M. H., Polson, P. G., Kitajima, M., & Lewis, C. (2002). Cognitive walkthrough for the web. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves* (pp. 463-470). Minneapolis, Minnesota, USA: ACM. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=503459> doi: 10.1145/503376.503459
- Booth, P. A. (1989). *An introduction to human-computer interaction*.
- Borsci, S., Kurosu, M., Federici, S., & Mele, M. L. (2013). *Computer systems experiences of users with and without disabilities: An evaluation guide for professionals*. CRC Press.

- Brajnik, G. (2004). *Using automatic tools in accessibility and usability assurance*. Acedido a 2 de agosto de 2014 de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-30111-0_18
- Brooke, J. (1996). *Sus: a "quick and dirty" usability scale : Usability evaluation in industry*. (P. W. Jordan, B. Thomas, & B. A. Weerdmeeste, Eds.). Taylor and Francis.
- Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1980). The keystroke-level model for user performance time with interactive systems. *Commun. ACM*, 23(7), 396–410. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/358886.358895> doi: 10.1145/358886.358895
- Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Taylor & Francis. URL: <http://books.google.pt/books?id=30UsZ8hy2ZsC>
- Carlisle, J. H. (1976). Evaluating the impact of office automation on top management communication. In *Proceedings of the june 7-10, 1976, national computer conference and exposition* (pp. 611–616). New York, NY, USA: ACM. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1499799.1499885> doi: 10.1145/1499799.1499885
- Carvalho, A. A. A. (2006). *Indicadores de qualidade de sites educativos*. URL: <http://nautilus.fis.uc.pt/personal/jcpaiva/disc/me/rec/03/04/01/texto1.pdf>
- Carvalho, R. M. (2008). *Nova "plataforma informática" do jornal de negócios*. Acedido a 6 de Agosto de 2014 de <http://www.ricardomcarvalho.pt/blog/jornal-de-negocios/>
- Carvalho, R. M. (2013). *História e origens da interação pessoa-máquina*. Acedido a 6 de março de 2014 de <http://www.ricardomcarvalho.pt/blog/historia-origens-interacao-pessoa-maquina/>
- Castro, J. A. (2010). *Testes com utilizadores*. Acedido a 26 de julho de 2014 de <http://developers.blogs.sapo.pt/36416.html>
- Chapanis, A. (1949). *Applied experimental psychology: human factors in engineering design*. Wiley.
- Chi, E. H., Pirolli, P., & Pitkow, J. (2000). The scent of a site: A system for analyzing and predicting information scent, usage, and usability of a web site. In *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems* (pp. 161–168). New York, NY, USA: ACM. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/332040.332423> doi: 10.1145/332040.332423
- Chmiel, N. (Ed.). (2008). *An introduction to work and organizational psychology: An european perspective*. Wiley-Blackwell.
- Clark, J. (2006). *To hell with wcag 2*. Acedido a 19 de Fevereiro de 2012 de <http://www.alistapart.com/articles/tohellwithwcag2>
- ClickZ. (2015). *Why mobile web still matters in 2015*. Acedido a 20 de julho de 2015 de <http://www.clickz.com/clickz/column/2388915/why-mobile-web-still-matters-in-2015>
- Cooke, L., & Cuddihy, E. (2005). Using eye tracking to address limitations in think-aloud protocol. In *Professional communication conference, 2005. IPCC 2005. proceedings. international* (pp. 653–658). doi: 10.1109/IPCC.2005.1494236
- Coyier, C. (2009). *Css sprites: What they are, why they're cool, and how to use them*. Acedido a 2 de junho de 2014 de <http://css-tricks.com/css-sprites/>
- Decreto do presidente da república n.º 52/2008*. (2008). Diário da República n.º 145, de 29 de julho de 2008.
- Decreto-lei n.º 102/2013*. (2013). Diário da República n.º 142 de 25 de julho de 2013.
- Decreto-lei n.º 11/2014*. (2014). Diário da República n.º 15 de 22 de janeiro de 2014.
- Decreto-lei n.º 112/2014*. (2014). Diário da República n.º 132 de 11 de julho de 2014.
- Decreto-lei n.º 117/2011*. (2011). Diário da República n.º 239 de 15 de dezembro de 2011.
- Decreto-lei n.º 121/2011*. (2011). Diário da República n.º 249 de 29 de dezembro de 2011.
- Decreto-lei n.º 123/2011*. (2011). Diário da República n.º 249 de 29 de dezembro de 2011.

- Decreto-lei nº 125/2011.* (2011). Diário da República n.º 249 de 29 de dezembro de 2011.
- Decreto-lei nº 126-a/2011.* (2011). Decreto-Lei nº 126-A/2011 de 29 de Dezembro.
- Decreto-lei nº 126-b/2011.* (2011). Diário da República n.º 249 de 29 de dezembro de 2011.
- Decreto-lei nº 161-a/2013.* (2013). Diário da República n.º 233-Supl de 2 de dezembro de 2013.
- Decreto-lei nº 167-c/2013.* (2013). Diário da República n.º 253 de 31 de dezembro de 2013.
- Decreto-lei nº 17/2014.* (2014). Diário da República n.º 24 de 4 de fevereiro de 2014.
- Decreto-lei nº 173/2014.* (2014). Diário da República n.º 224 de 19 de novembro de 2014.
- Decreto-lei nº 18/2014.* (2014). Diário da República n.º 24 de 4 de fevereiro de 2014.
- Decreto-lei nº 183/2014.* (2014). Diário da República n.º 250 de 29 de dezembro de 2014.
- Decreto-lei nº 200/2012.* (2012). Diário da República n.º 165 de 27 de agosto de 2012.
- Decreto-lei nº 266-g/2012.* (2012). Diário da República n.º 252 de 31 de dezembro de 2012.
- Decreto-lei nº 40/2013.* (2013). Diário da República n.º 54 de 18 de março.
- Decreto-lei nº 96/2015.* (2015). Diário da República n.º 104 de 25 de maio de 2015.
- de Kock, E., van Biljon, J., & Pretorius, M. (2009). Usability evaluation methods: mind the gaps. In *Proceedings of the 2009 annual research conference of the south african institute of computer scientists and information technologists* (pp. 122–131). Vanderbijlpark, Emfuleni, South Africa: ACM. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1632166&dl=GUIDE&coll=GUIDE&CFID=103999337&CFTOKEN=45012833> doi: 10.1145/1632149.1632166
- Dingli, A., & Cassar, S. (2014). An intelligent framework for website usability. *Advances in Human-Computer Interaction*.
- Dingli, A., & Mifsud, J. (2011). Useful: A framework to mainstream web site usability through automated evaluation. *International Journal of Human Computer Interaction (IJHCI)*, 2(1), 10.
- Diretiva 2009/136/ce.* (2009, 12). Jornal Oficial da União Europeia L 337/11. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:337:0011:0036:PT:PDF>
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (2003). *Human-computer interaction (3rd edition)* (terceira ed.). Prentice Hall.
- Donahue, G., Weinschenk, S., & Nowicki, J. (1999). *Usability is good business*. Acedido a 2 de Maio de 2014 de http://interface.free.fr/Archives/Usability_Is_Good_Business.pdf
- Dumas, J., & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing*. Intellect Ltd, Paperback.
- Ed H. Chi, G. S. A. W. C. R. C. C. E. R. B. D. J. C. S. C., Adam Rosien. (2003). The bloodhound project: Automating discovery of web usability issues using the infocenttm simulator. *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '03)*.
- Electronics, E. (1959). Ergonomics for a computer. URL: <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/presentations/shackel-1959.PDF> (Acedido a 19 de Julho de 2009)
- Engelbart, D. C., & English, W. K. (1968, Dezembro). A research center for augmenting human intellect. *AFIPS Conference Proceedings of the 1968 Fall Joint Computer Conference*, 33, 395-410.
- Factors, E. . H. (2012). *Hywel murrell award*. Acedido a 20 de julho de 2013 de <http://www.ergonomics.org.uk/awards/hywel-murrell/>
- FCT. (2015). *Accessmonitor: validador automático para as wcag desenvolvido pela unidade acesso da fct - fundação para a ciência e a tecnologia, ip*. Acedido a 21 de Julho de 2015 de <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>

- Fernandes, J., & Cardoso, C. (2013). Estudo sobre o estado da acessibilidade dos sítios web dos estabelecimentos de ensino superior.
- Fernandes, J., & Cardoso, C. (2014). Acessibilidade dos conteúdos web dos municípios portugueses.
- Fernandez, A., Insfran, E., & Abrahão, S. (2011). Usability evaluation methods for the web: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 53(8), 789 - 817. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584911000607> (Advances in functional size measurement and effort estimation - Extended best papers) doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2011.02.007>
- Fu, L., Salvendy, G., & Turley, L. (2002). Effectiveness of user testing and heuristic evaluation as a function of performance classification. *Behaviour & Information Technology*, 21(2), 137-143.
- Galitz, W. O. (1993). *User-interface screen design* (quarta ed.). John Wiley & Sons.
- Garcia, A. C. B., Maciel, C., & Pinto, F. B. (2005). A quality inspection method to evaluate E-Government sites. In M. Wimmer, R. Traunmüller, Å. Grönlund, & K. Andersen (Eds.), *Electronic government* (Vol. 3591, pp. 198–209). Springer Berlin / Heidelberg. URL: http://dx.doi.org/10.1007/11545156_19 (10.1007/11545156_19)
- Gomes, I. (2005). *Prototipagem em papel*. Acedido a 22 de abril de 2014 de <http://www.ivogomes.com/blog/prototipagem-em-papel/>
- Gomes, I. (2007). *Wcag samurai*. Acedido a 28 de agosto de 2013 de <http://www.ivogomes.com/blog/wcag-samurai/>
- Gonçalves, C. (2003). Enquadramento familiar das pessoas com deficiência: Uma análise exploratória dos resultados dos censos 2001. *INE*.
- Gonçalves, R., Pereira, J., Martins, J., Martins, J., & Branco, F. (2014). Acessibilidade web: Ponto de situação das maiores empresas portuguesas 2014.
- Google. (2010). *Using site speed in web search ranking*. Acedido a 20 de julho de 2015 de <http://googlewebmastercentral.blogspot.pt/2010/04/using-site-speed-in-web-search-ranking.html>
- Google. (2013). *Is the web getting faster?* Acedido a 14 de agosto de 2014 de <http://analytics.blogspot.pt/2013/04/is-web-getting-faster.html>
- Google. (2015a). *About pagespeed insights*. Acedido a 20 de Julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/about>
- Google. (2015b). *Avoid plugins*. Acedido a 20 de julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/AvoidPlugins?hl=en>
- Google. (2015c). *Enable compression*. Acedido a 20 de julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/EnableCompression>
- Google. (2015d). *Improve server response time*. Acedido a 20 de julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/Server>
- Google. (2015e). *Mobile analysis in pagespeed insights*. Acedido a 8 de abril de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/mobile>
- Google. (2015f). *Remove render-blocking javascript*. Acedido a 20 de julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/BlockingJS>
- Google. (2015g). *Use legible font sizes*. Acedido a 20 de Julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/UseLegibleFontSizes>
- Grassian, E. (2000). Thinking critically about world wide web resources. Acedido a 4 de abril de 2014 de <http://www.msca.org/?page=Article0002>
- Griffiths, R. T. (2002). *Chapter two: From arpanet to world wide web” em “history of the internet, internet for historians (and just about everyone else)*. Acedido a 9 de março de 2013 de <http://www.let.leidenuniv.nl/history/ivh/chap2.htm>
- Groote, S. L. D., & Dorsch, J. L. (2001, October). Online journals: impact on print journal

- usage. *Bulletin of the Medical Library Association*, 89(4), 372–378. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC57966/> (PMID: 11837259 PMID: 57966)
- Group, M. M. (2015). *Internet growth statistics*. Acedido a 20 de fevereiro de 2015 de <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- Hertzum, M., & Jacobsen, N. E. (2003). The evaluator effect: A chilling fact about usability evaluation methods. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 15(1), 183. URL: http://www.informaworld.com/10.1207/S15327590IJHC1501_14 doi: 10.1207/S15327590IJHC1501_14
- Hewett, T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., ... Verplank, W. (1992). *Curricula for human-computer interaction*. Acedido a 3 de dezembro de 2014 de <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>
- Huberman, B. A., Pirolli, P. L. T., Pitkow, J. E., & Lukose, R. M. (1997). *Strong regularities in world wide web surfing*.
- INE. (2011). *Dificuldades (n.º) da população to com dificuldades por local de residência (à data dos censos 2011), sexo, grupo etário, tipo de dificuldade e grau de dificuldade; decenal - ine, recenseamento da população e habitação*. Acedido a 4 de Julho de 2013 de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&ind0corrCod=0006371&selTab=tab10
- Instone, K. (2010). *Navigation stress test*. Acedido a 2 de junho de 2014 de <http://instone.org/navstress>
- ISO. (1998). Iso9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdt) - part 11: Guidance on usability [Computer software manual]. Geneva, CH. URL: www.it.uu.se/edu/course/homepage/acsd/vt10/ISO9241part11.pdf
- ISO. (1999). Iso13407: Human centred design processes for interactive systems [Computer software manual]. Geneva, CH. URL: <http://www.iso.org/cate/d21197.html>
- ISO. (2010). Iso9241-210 human centred design processes for interactive systems [Computer software manual]. Geneva, CH. URL: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52075
- ISO. (2015). Iso/dis 9241-11: Ergonomics of human-system interaction – part 11: Usability: Definitions and concepts [Computer software manual]. Geneva, CH. URL: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=63500
- ISO/IEC. (1991). Iso/iec9126: Software engineering – product quality [Computer software manual]. Geneva, CH.
- ISO/IEC. (1994). Quality management and quality assurance vocabulary [Computer software manual]. Geneva, CH. URL: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=20115
- ISO/IEC. (2001). Iso/iec9126: Software engineering – product quality – part1: Quality model. [Computer software manual]. Geneva, CH.
- ISO/IEC. (2011). Iso/iec 25010:2011: Systems and software engineering – systems and software quality requirements and evaluation (square) – system and software quality models [Computer software manual]. Geneva, CH: ISO.
- Ivory, M., & Hearst, M. A. (2001). The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 33(4), 470-516.
- Ivory, M. Y., & Chevalier, A. (2002). *A study of automated web site evaluation tools* (Tech. Rep.). University of Washington. URL: <ftp://ftp.cs.washington.edu/tr/2002/10/UW-CSE-02-10-01.pdf>
- Ivory, M. Y., & Hearst, M. A. (2001, December). The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces. *ACM Comput. Surv.*, 33(4), 470–516. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/503112.503114> doi: 10.1145/503112.503114

- Ivory, M. Y., Mankoff, J., & Le, A. (2003a). Using automated tools to improve web site usage by users with diverse abilities. *Human-Computer Interaction Institute*, 117.
- Ivory, M. Y., Mankoff, J., & Le, A. (2003b). Using automated tools to improve web site usage by users with diverse abilities. *IT&SOCIETY*, 1(3), 195-236.
- Jeffries, R., Miller, J. R., Wharton, C., & Uyeda, K. (1991). User interface evaluation in the real world: a comparison of four techniques. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems: Reaching through technology* (pp. 119–124). New Orleans, Louisiana, United States: ACM. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=108862> doi: 10.1145/108844.108862
- Jordan, P. W. (1998). *An Introduction To Usability*. CRC (1998), Edition: 1, Paperback, 136 pages.
- Juran, J. (1995). *A history of managing for quality: The evolution, trends, and future directions of managing for quality*. Milwaukee: ASQC Press.
- Kadlec, T. (2012). *Implementing responsive design: Building sites for an anywhere, everywhere web (voices that matter)* (New Riders ed.). Berkeley.
- Karat, C., Campbell, R., & Fiegel, T. (1992). Comparison of empirical testing and walk-through methods in user interface evaluation. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 397–404). Monterey, California, United States: ACM. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=142750.142873> doi: 10.1145/142750.142873
- King, A. B. (2008). *Website optimization: Speed, search engine & conversion rate secrets* (primeira ed.). O'Reilly Media.
- Krishnamurthy, S. (2002). *E-Commerce management: Text and cases*. South-Western College Pub.
- Krug, S. (2005). *Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability* (segunda ed.). New Riders Press.
- Kurosu, M. (2007). Concept of usability revisited. In J. Jacko (Ed.), *Human-computer interaction. interaction design and usability* (Vol. 4550, p. 579-586). Springer Berlin Heidelberg.
- Landauer, T. K. (1996). *The trouble with computers: Usefulness, usability, and productivity*. The MIT Press.
- Lei n.º 3/2004*. (2004). Diário da República de 15 de Janeiro de 2004. Lisboa.
- Lei n.º 36/2011*. (2011). Diário da República n.º 118 de 21 de Junho de 2011. Lisboa.
- Lei n.º 46/2012*. (2012). Diário da República n.º 167 de 29 de agosto de 2012. Lisboa.
- Lei n.º 66-b/2007*. (2004). Diário da República n.º 250 de 28 de dezembro de 2007. Lisboa.
- Lei n.º 67/2013*. (n.d.). Diário da República n.º 165 de 28 de agosto de 2013.
- Levi, M. D., & Conrad, F. G. (2008). *Usability testing of world wide web sites*. Acedido a 9 de Dezembro de 2014 de http://stats.bls.gov/ore/htm_papers/st960150.htm
- Lewis, C., & Rieman, J. (1993). *Task-centered user interface design: A practical introduction*. Acedido a 26 de janeiro de 2014 de <http://hcibib.org/tcuid/chap-4.html#4-1>
- Livari, J., & Livari, N. (2010, março). Varieties of user-centredness: an analysis of four systems development methods. *Information Systems Journal*, 21(2), 125-153.
- Loveday, L., & Niehaus, S. (2007). *Web design for ROI: turning browsers into buyers & prospects into leads*. New Riders Press (2007), Paperback, 216 pages.
- Mardis, L., & Ury, C. (2003). *Make evaluating websites a part of the research process*. Acedido a 6 de agosto de 2014 de <http://www.nwmissouri.edu/library/courses/evaluation/edeval.htm> (Northwest Missouri State University, Owens Library)
- Martins, J. L. B. (2008). *Avaliação de acessibilidade dos sítios web das empresas portuguesas* (Unpublished master's thesis). UTAD.
- Matera, M., Rizzo, F., & Carughi, G. T. (2006). Web usability: principles and evaluation

- methods in web engineering. *Springer*, 143–148.
- Meister, D. (1999). *The history of human factors and ergonomics*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Merholz, P. (2014). *Whither "user experience"?* Acedido a 20 de julho de 2014 de <http://www.peterme.com/index112498.html>
- Mich, L., Franch, M., & Gaio, L. (2003). *Evaluating and designing web site quality* (Tese de Doutorado, Trento University, Italy). URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1167920
- Miller, R. B. (1971). Human ease of use criteria and their tradeoffs. *IBM*.
- Molich, R., Ede, M. R., Kaasgaard, K., & Karyukin, B. (2004). Comparative usability evaluation. *Behaviour & Information Technology*, 23(1), 65. URL: <http://www.informaworld.com/10.1080/0144929032000173951> doi: 10.1080/0144929032000173951
- Moreira, P. S. (2014). Acessibilidade dos conteúdos web no setor da saúde.
- Morville, P., & Rosenfeld, L. (2006). *Information architecture for the world wide web: Designing large-scale web sites*. O'Reilly Media, Inc. (2006), Edition: 3, Paperback, 526 pages.
- Moura, F. (2009). *Avaliação da acessibilidade dos sítios web das pme's portuguesas* (Unpublished master's thesis). UTAD.
- NCAM. (n.d.). *Web access project - web access symbol*. Acedido a 29 de maio de 2014 de <http://ncam.wgbh.org/webaccess/symbolwinner.html>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (1995). Severity ratings for usability problems. URL: <http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html>
- Nielsen, J. (1999). *Designing Web Usability* (primeira, Ed.). Peachpit Press.
- Nielsen, J. (2000). Why you only need to test with 5 users. *Alertbox*. URL: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>
- Nielsen, J. (2001). Usability metrics. URL: <http://www.useit.com/alertbox/20010121.html> (Acedido a 19 de Julho de 2009)
- Nielsen, J. (2003a). Paper prototyping: Getting user data before you code. *Alertbox*. URL: <http://www.useit.com/alertbox/20030414.html>
- Nielsen, J. (2003b). *Usability 101: Introduction to usability*. Acedido a 29 de novembro de 2013 de <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Nielsen, J. (2006). *Prioritizing Web Usability* (primeira, Ed.). New Riders Press.
- Nielsen, J. (2010). Website response times. URL: <http://www.nngroup.com/articles/website-response-times/>
- Nielsen, J., & Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Interchi '93: Proceedings of the interchi '93 conference on human factors in computing systems* (pp. 206–213). Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands: IOS Press.
- Nielsen, J., & Mack, R. (1994). *Heuristic evaluation, usability inspection methods*. NY, EUA: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April)*, 249-256.
- Nielsen, J., & Pernice, K. (2010). *Eyetracking web usability*. New Riders.
- Norman, D. (1986). *Cognitive engineering. in: Usercentered design: New perspectives in human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, D. (1998). *The invisible computer: Why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. The MIT Press.

- Norman, D. (2002). *The design of everyday things*. Basic Books.
- Oliveira, J. N., Santos, L., & Amaral, L. (2003). Guia de boas práticas na construção de web sites da administração directa e indirecta do estado.
- Olsina, L. (1999). *Metodología cuantitativa para la evaluación y comparación de la calidad de sitios web* (Tese de Doutoramento). Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Olson, G., & Olson, J. (2003). Human-computer interaction: Psychological aspects of the human use of computing. *ANNUAL REVIEW OF PSYCHOLOGY*, 54, 491-516.
- Paciello, M. G. (2000). *Web accessibility for people with disabilities*. Focal Press.
- Pearrow, M. (2000). *Web site usability handbook*. Charles River Media.
- Pernice, K., & Nielsen, J. (2009). Eyetracking methodology: How to conduct and evaluate usability studies using eyetracking.
- Polson, P., Lewis, C., Rieman, J., & Wharton, C. (1992). Cognitive walkthrough: A method for theory-based evaluation of user interfaces. *International Journal of Man-Machine Studies*, 36(741-73).
- Pordata. (2015). *Indivíduos que utilizam computador e internet em % do total de indivíduos: por sexo*. Acedido a 3 de janeiro de 2015 de <http://www.pordata.pt/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela/5690304>
- Powell, T. (2000). *Web design: The complete reference*. Osborne/McGraw-Hill, U.S.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction design: Beyond Human-Computer interaction*. John Wiley & Sons.
- Priberam. (2015a). *Significado/definição de acessível no dicionário priberam da língua portuguesa*. Acedido a 28 de setembro de 2015 de <http://www.priberam.pt/dlpo/acess%C3%ADvel>
- Priberam. (2015b). *Significado/definição de usabilidade no dicionário priberam da língua portuguesa*. Acedido a 19 de julho de 2015 de <http://www.priberam.pt/dlpo/usabilidade>
- Quesenbery, W. (2001). *Using the 5es to understand users*. Acedido a 9 de maio de 2010 de <http://www.wqusability.com/articles/getting-started.html>
- Resolução da assembleia da república n.º 35/2008*. (2008). Diário da República n.º 145, de 29 de julho de 2008.
- Resolução do conselho de ministros n.º 155/2007* (Diário da República n.º 190 de 2 de Outubro de 2007 ed.). (2007). Lisboa.
- Resolução do conselho de ministros n.º 22/2001* (Diário da República n.º 49 de 27 de Fevereiro de 2001 ed.). (2001). Lisboa.
- Resolução do conselho de ministros n.º 91/2012* (Diário da República n.º 216 de 8 de Novembro de 2012 ed.). (2012). Lisboa.
- Resolução do conselho de ministros n.º 97/1999* (Diário da República n.º 199 de 26 de Agosto de 1999 ed.). (1999). Lisboa.
- Ribeiro, C. F. L. (2013). *Uma abordagem antropocêntrica no desenvolvimento de dispositivos médicos* (Master's thesis, Universidade do Porto). URL: <http://hdl.handle.net/10216/69670>
- Robins, D., & Holmes, J. (2008). Aesthetics and credibility in web site design. *Inf. Process. Manage.*, 44(1), 386-399. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1315064>
- Rosenfeld, L. (2004). *10 heuristics for search systems*.
- Rubin, J. (1994). *Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests*. Wiley.
- Samurai, W. (2008a). *Introduction to wcag samurai errata for web content accessibility guidelines (wcag) 1.0*. Acedido a 15 de fevereiro de 2014 de <http://www.wcagsamurai.org/erratas/errata-listing/>

- Samurai, W. (2008b). *Wcag samurai errata for web content accessibility guidelines (wcag) 1.0*. Acedido a 15 de Fevereiro de 2014 de <http://wcagsamurai.org/errata/errata.html>
- Santos, L., & Amaral, L. (2012). Presença na internet das juntas de freguesia portuguesas em 2009 : estudo sobre local e government em portugal. URL: <http://www3.dsi.uminho.pt/gavea/downloads/EstudoCM2009.pdf>
- Sauro, J. (2012). *How effective are heuristic evaluations?* Acedido a 12 de junho de 2015 de <http://www.measuringu.com/blog/effective-he.php>
- SEAP. (2012). *Relatório final do plano de redução e melhoria da administração central (premac)*. Acedido a 13 de agosto de 2015 de <http://www.portugal.gov.pt/media/782284/20121128-PREMAC-Balanco-Final.pdf>
- Shackel, B. (1981). *The concept of usability*. Poughkeepsie, NY: Proceedings of IBM Software and Information Usability Symposium.
- Shackel, B. (1986). Ergonomics in design for usability. In *Proceedings of the second conference of the british computer society, human computer interaction specialist group on people and computers: Designing for usability* (p. 44-64). New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Shackel, B. (1991). Usability - context, framework, design and evaluation. In B. S. . S. Richardson (Ed.), *Human factors for informatics usability* (p. 21-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Shneiderman, B. (1986). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=6682>
- Souders, S. (2007). *High performance web sites: Essential knowledge for Front-End engineers* (primeira ed.). O'Reilly Media.
- Souders, S. (2008). High-performance web sites. *Communications of ACM*, 51(12), 36. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1409360&coll=ACM&dl=ACM&CFID=101867080&CFTOKEN=87038769>
- Suarez, A. (2005). *Comunicação institucional no ensino superior: usabilidade e visitas virtuais num estudo de caso* (MSc Thesis, Universidade do Porto). URL: <http://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/444>
- Tognazzini, B. (2014). *Primeiros princípios do interaction design (revised and expanded)*. Acedido a 5 de junho de 2014 de <http://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design/>
- Tomás, C. (2014). A acessibilidade das plataformas de elearning em instituições de ensino público em portugal: contributos iniciais. URL: <http://www.panoramaelearning.pt/wp-content/uploads/2014/04/AcessibilidadeElearningESPP.pdf>
- UMIC. (2008). *Conformidade dos sítios da administração pública na internet com o nível "a" das wcag 1.0 do w3c*. Acedido a 2 de maio de 2014 de http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes2/Rel_Acess_AP_Fev_2008.pdf
- Vidigal, L. (2002). *A face oculta da governança: Cidadania, administração pública e sociedade*. Lisboa: INA. (Capítulo: A cidadania activa e as novas comunidades virtuais - O papel das TIC no relacionamento entre o Estado e o Cidadão)
- Vise, D. A. (2008). *The google story* (quarta ed.). Pan.
- Vu, K.-P. L., & Proctor, R. W. (2011). *Handbook of human factors in web design*. California State University; Prentice Hall (2003).
- W3C. (1999). *Cool uris don't change*. Acedido a 4 de agosto de 2010 de <http://www.w3.org/Provider/Style/URI>
- W3C. (2012a). *Social factors in developing a web accessibility business case for your organization*. Acedido a 5 de agosto de 2014 de <http://www.w3.org/WAI/bcase/soc>

- W3C. (2012b). *W3c web content accessibility guidelines 2.0 approved as iso/iec international standard*. Acedido a 21 de outubro de 2014 de <http://www.w3.org/2012/07/wcag2pas-pr.html>
- W3C. (2014). *Introdução às noções sobre as wcag 2.0*. Acedido a 20 de outubro de 2014 de <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/intro.html>
- W3C. (2015a). *Current members of the world wide web consortium (w3c)*. Acedido a 5 de setembro de 2015 de <http://www.w3.org/Consortium/Member/List>
- W3C. (2015b). *Mission of the world wide web consortium (w3c)*. Acedido a 3 de agosto de 2015 de <http://www.w3.org/Consortium/mission>
- W3C. (2015c). *Syntax and basic data types: lengths*. Acedido a 25 de julho de 2015 de <http://www.w3.org/TR/CSS2/syndata.html#length-units>
- W3C. (2015d). *Web accessibility evaluation tools list*. Acedido a 21 de julho de 2015 de <http://www.w3.org/WAI/ER/tools/>
- WAI. (1999). *Web content accessibility guidelines 1.0*. Acedido a 19 de outubro de 2014 de <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>
- WAI. (2005). *User agent accessibility guidelines (uaag) overview*. Acedido a 23 de março de 2014 de <http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>
- WAI. (2008). *Técnicas e falhas para as directrizes de acessibilidade para o conteúdo da web 2.0*. Acedido a 21 de outubro de 2014 de <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/WCAG20-TECHS/>
- WAI. (2011a). *Web accessibility initiative (wai)*. Acedido a 17 de outubro de 2013 de <http://www.w3.org/WAI/gettingstarted/Overview.html>
- WAI. (2011b). *Web accessibility initiative (wai)*. Acedido a 28 de setembro de 2015 de <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>
- WAI. (2013). *Authoring tool accessibility guidelines 2.0*. Acedido a 17 de Março de 2014 de <http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>
- WAI. (2014). *Diretrizes de acessibilidade para conteúdo web (wcag) 2.0*. Acedido a 20 de outubro de 2014 de <http://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/WCAG20-pt-PT-20141024/>
- WebAIM. (2009). *Webaim's wcag 2.0 checklist*. URL: <http://webaim.org/standards/wcag/> (6 de Junho de 2014)
- Wickens, C. D., Lee, J., Liu, Y., & Becker, S. (2003). *An introduction to human factors engineering* (segunda ed.). Prentice Hall.
- Williams, E. (2005). *Ten rules for web startups*. Acedido a 19 de julho de 2014 de <http://evhead.com/2005/11/ten-rules-for-web-startups.asp>
- YesWWW. (2015). *Why use www?* Acedido a 20 de julho de 2015 de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/UseLegibleFontSizes>
- Zahran, D. I., Al-Nuaim, H. A., Rutter, M. J., & Benyon, D. (2014). A comparative approach to web evaluation and website evaluation methods. *International Journal of Public Information Systems*, 2014:1.

Apêndices

Apêndice A

Classificação final dos organismos analisados, por área funcional

Tabela A.1: Classificação final dos organismos analisados, organizados por área funcional

Área funcional/Organismo	Classificação Final	Tempo de carregamento (s)	Pontuação AccessMonitor	Tamanho página inicial (KB)
1 Geral - Estado (valores médios)	58%	2.50	6.40	489
Assembleia da República	48%	1.49	5.00	739
Conselho Económico e Social	54%	1.65	5.80	325
Presidência da República	69%	2.36	7.70	345
Provedor de Justiça	61%	4.48	7.10	548
2 Presidência do Conselho de Ministros (valores médios)	46%	2.90	5.86	2170
Agência para a Modernização Administrativa, I. P.	48%	0.55	6.00	128
Alto Comissariado para as Migrações, I.P	51%	4.35	4.20	2700
Biblioteca Nacional de Portugal	34%	4.36	4.10	247
Centro de Gestão da Rede Informática do Governo	63%	1.51	10.00	267
Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género	68%	0.90	7.50	938
Direção Regional da Cultura do Alentejo	33%	3.41	4.00	2400
Direção Regional da Cultura do Algarve	41%	0.80	4.80	4100
Direção Regional da Cultura do Centro	25%	3.13	3.60	4700
Direção Regional da Cultura do Norte	41%	4.70	3.80	10000
Direção-Geral das Autarquias Locais	46%	4.14	4.70	12000
Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas	39%	2.91	6.30	1200
Direção-Geral do Património Cultural	73%	5.56	9.80	2400
Direção Geral das Artes	49%	4.22	6.10	410
Gabinete de Estratégia, Planeamento e Avaliação Culturais	31%	3.80	3.70	573
Gabinete Nacional de Segurança	51%	2.85	7.80	679
Inspeção-Geral das Actividades Culturais	39%	4.10	4.70	282
Instituto do Cinema e do Audiovisual, I. P.	35%	1.18	4.00	175

Continua na próxima página

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

Área funcional/Organismo	Classificação Final	Tempo de carregamento (s)	Pontuação AccessMonitor	Tamanho página inicial (KB)
Instituto Nacional de Estatística, I. P.	44%	1.44	4.50	449
Instituto Português do Desporto e Juventude, I. P.	39%	1.43	5.50	480
Portal do Governo	54%	3.00	5.70	3300
Secretaria Geral do Conselho de Ministros	71%	2.69	10.00	674
3 Finanças (valores médios)	45%	3.13	5.16	848
Autoridade Tributária e Aduaneira	53%	1.51	7.00	400
Direção-Geral da Administração e do Emprego Público	45%	1.44	5.70	232
Direção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas (INA)	51%	3.06	5.30	950
Direção-Geral de Proteção Social aos Trabalhadores em Funções Públicas (ADSE)	50%	1.50	5.70	232
Direção-Geral do Orçamento	38%	1.62	4.20	2400
Direção-Geral do Tesouro e Finanças	43%	3.19	6.10	1500
Entidade de Serviços Partilhados na Administração Pública, I.P.	50%	2.35	6.40	1100
Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais	39%	14.41	5.10	1000
Inspeção-Geral de Finanças	34%	1.87	3.10	549
Secretaria-Geral (Ministério das Finanças)	44%	1.21	4.10	564
Serviços Sociais da Administração Pública	48%	2.32	4.10	405
4 Negócios Estrangeiros (valores médios)	55%	2.30	6.77	1226
Camões - Instituto da Cooperação e da Língua, I.P.	54%	2.49	5.50	1700
Direção-Geral dos Assuntos Consulares e das Comunidades Portuguesas	73%	2.49	9.90	1700
Instituto de Investigação Científica Tropical, I.P.	39%	1.92	4.90	278
5 Defesa Nacional (valores médios)	41%	5.16	4.37	2446
Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional	35%	1.66	5.70	1900
Estado-Maior General das Forças Armadas	45%	2.77	5.70	6300
Exército	38%	1.50	3.20	1800
Força Aérea	45%	3.30	3.00	931
Instituto Ação Social das Forças Armadas, I.P.	45%	1.14	4.70	490
Instituto da Defesa Nacional	41%	20.95	3.50	3600
Marinha	40%	4.79	4.80	2100
6 Administração Interna (valores médios)	43%	3.29	3.87	4745
Autoridade Nacional de Proteção Civil	41%	2.46	2.70	1000
Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária	48%	3.87	4.20	8300
Guarda Nacional Republicana	35%	2.75	4.20	7100
Inspeção-Geral da Administração Interna	59%	3.47	5.00	2400
Polícia de Segurança Pública	35%	4.30	3.30	2000
Secretaria-Geral do MAI	38%	4.88	4.40	12200
Serviço de Estrangeiros e Fronteiras	46%	1.29	3.30	214
7 Justiça (valores médios)	43%	3.55	5.57	1022
Direção-Geral da Administração da Justiça	44%	2.09	4.30	399

Continua na próxima página

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

Área funcional/Organismo	Classificação Final	Tempo de carregamento (s)	Pontuação AccessMonitor	Tamanho página inicial (KB)
Direção-Geral da Política de Justiça	46%	2.06	6.80	240
Inpeção-Geral dos Serviços de Justiça	39%	5.88	5.00	173
Instituto de Gestão Financeira e Equipamentos da Justiça, I.P.	48%	2.22	5.50	1200
Instituto dos Registos e do Notariado, I.P	41%	3.49	7.10	325
Instituto Nacional da Propriedade Industrial, I.P	44%	2.43	6.50	289
Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P.	46%	4.64	6.30	5600
Polícia Judiciária	34%	7.11	3.80	399
Secretaria-Geral do MJ	46%	1.99	4.80	574
8 Economia (valores médios)	41%	3.70	4.06	934
Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI), I.P.	44%	1.38	4.20	390
Autoridade de Segurança Alimentar e Económica	40%	2.90	3.40	412
Autoridade Nacional da Aviação Civil	38%	6.20	5.40	1200
Direção-Geral das Atividades Económicas	40%	4.45	4.10	187
Direção-Geral do Consumidor	31%	5.35	3.90	964
Gabinete de Estratégia e Estudos	44%	4.63	4.10	101
Instituto do Turismo de Portugal, I.P.	35%	2.00	4.00	2200
Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I.P.	45%	3.15	5.10	401
Instituto Português da Qualidade, I.P.	36%	4.01	3.20	1800
Instituto Português de Acreditação, I.P	40%	3.72	3.60	690
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.	60%	3.68	4.00	2700
Secretaria-Geral do ME	41%	2.88	3.70	161
9 Agricultura e do Mar (valores médios)	40%	6.00	4.69	3113
Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo	41%	2.60	4.90	4400
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo	44%	2.62	6.40	5900
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve	26%	33.20	3.10	12700
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro	40%	16.50	4.30	7000
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte	36%	2.19	3.80	3000
Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	33%	3.60	4.80	3700
Direção-Geral de Alimentação e Veterinária	29%	2.95	3.60	696
Direção-Geral de Política do Mar	38%	1.80	4.40	334
Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos	39%	1.50	4.10	322
Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral	53%	1.00	5.20	1800
Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.	53%	2.24	5.40	4400
Instituto da Vinha e do Vinho, I.P	36%	1.83	4.30	830

Continua na próxima página

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

Área funcional/Organismo	Classificação Final	Tempo de carregamento (s)	Pontuação AccessMonitor	Tamanho página inicial (KB)
Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P.	39%	1.18	6.20	470
Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P	39%	19.85	4.30	2500
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P	41%	0.90	4.50	809
Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.	51%	2.06	5.70	954
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social (valores médios)	47%	2.65	5.21	1295
Autoridade para as Condições do Trabalho	35%	3.31	3.90	841
Caixa-Geral de Aposentações, I.P.	45%	1.83	6.90	481
Casa Pia de Lisboa, I.P.	51%	1.40	4.60	2700
Direção-Geral da Segurança Social	66%	1.54	6.10	636
Gabinete de Estratégia e Planeamento	43%	1.88	5.10	463
Instituto Nacional do Emprego e da Formação Profissional, I.P.	48%	7.66	4.60	3700
Secretaria-Geral do MSESS	44%	0.90	5.30	244
11 Saúde (valores médios)	40%	3.45	4.69	2304
Administração Central do Sistema de Saúde, I.P.	35%	2.46	3.70	659
Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.	48%	2.66	6.80	3800
Administração Regional de Saúde do Alentejo, I.P.	45%	5.22	5.30	9800
Administração Regional de Saúde do Algarve, I.P.	46%	3.65	6.50	1900
Administração Regional de Saúde do Centro, I.P	35%	3.38	3.60	1400
Administração Regional de Saúde do Norte, I.P.	35%	1.92	3.40	525
Direção-Geral da Saúde	33%	2.90	3.40	693
INEM - Instituto Nacional de Emergência Médica, I.P.	45%	2.66	5.00	1500
INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P	49%	3.63	4.90	4600
Inspeção-Geral das Atividades em Saúde	39%	1.86	3.90	313
Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.	31%	7.35	2.90	749
Instituto Português do Sangue e da Transplantação, I.P.	48%	2.65	5.70	3500
Secretaria-Geral do MS	40%	2.00	4.80	913
Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências	34%	5.98	5.70	1900
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (valores médios)	43%	3.71	4.84	1851
Agência Portuguesa do Ambiente, I.P	46%	1.91	5.20	1900
Direção-Geral de Energia e Geologia	40%	3.90	4.20	507
Direção-Geral do Território	45%	12.00	2.90	7500
Inspeção-Geral dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e da Agricultura e do Mar	43%	1.52	6.70	268
Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I.P	39%	2.20	4.80	384
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.	53%	2.46	5.60	998

Continua na próxima página

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

Área funcional/Organismo	Classificação Final	Tempo de carregamento (s)	Pontuação AccessMonitor	Tamanho página inicial (KB)
Secretaria-Geral do MAOTE	39%	2.00	4.50	1400
13 Educação e Ciência (valores médios)	54%	1.60	5.74	785
Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P.	51%	3.34	5.90	345
Centro Científico e Cultural de Macau, I.P.	38%	1.72	4.50	163
Direção-Geral da Administração Escolar	45%	1.39	4.60	346
Direção-Geral da Educação	80%	1.79	7.40	2500
Direção-Geral de Estatísticas da Educação	66%	1.04	8.80	353
Direção-Geral do Ensino Superior	40%	1.56	3.70	290
Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares	38%	1.99	4.50	1300
Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.	85%	1.53	8.90	381
Inspeção-Geral da Educação e Ciência	55%	0.80	5.30	151
Instituto de Avaliação Educativa I.P.	54%	0.60	6.00	253
Instituto de Gestão Financeira da Educação, I.P.	50%	1.54	4.50	832
Secretaria-Geral do MEC	48%	1.94	4.80	2500
Média total	45%	3.51	5.08	1902

Apêndice B

Tempos médios de carregamento

Tempo de carregamento/Local Alojamento	1 Estado - Geral	2 Presidência do Conselho de Ministros	3 Finanças	4 Negócios Estrangeiros	5 Defesa Nacional	6 Administração Interna	7 Justiça	8 Economia	9 Agricultura e do Mar	10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	11 Saúde	12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	13 Educação e Ciência	Total
Até 2 segundos	2	7	6	1	3	1	1	1	6	5	2	2	11	48
Amesterdão, Países Baixos		1												1
Braga				1										1
Lisboa	1	5	6		3		1		4	5	1	2	10	38
Londres	1													1
Munique, Alemanha		1												1
Paris, França									1					1
Porto								1			1		1	3
Redmond, EUA									1					1
Setúbal						1								1
Entre 2 e 4 segundos	1	7	4	2	2	4	5	6	7	1	9	4	1	53
Braga											1			1
Faro											1			1
Lisboa	1	5	4	1	2	4	5	6	7	1	6	3	1	46
Maia		1									1			2
Munique, Alemanha				1										1
New Jersey, EUA		1												1
Porto												1		1
Mais de 4 segundos	1	7	1		2	2	3	5	3	1	3	1		29
Braga		1												1
Lisboa	1	5	1		2	2	3	5	3	1	3	1		27
Tomar		1												1
Total	4	21	11	3	7	7	9	12	16	7	14	7	12	130

Tabela B.1: Tempo médio de carregamento por localização do centro de dados (*datacenter*)

Tempo de carregamento (s) e tamanho das páginas (KB)	unidade de tecnologias de informacao de segurancia	ACSS - Administracao Central do Sistema de Saude, I.P.	almourltec	ama agencia para a modernizacao administrativa ip	Ar Telecom	caixa geral de depositos sa	Ceger	claranet portugal	contabo gmbh	DigitalOcean	entidade de servicos partilhados da administracao publica i.p.	eurcotix informatica sa	fundacao para a ciencia e a tecnologia i.p.	ifap - instituto financiamento agricultura e pescas	incapsula inc	instituto de gestao do patrimonio arquitectonico	Instituto de Informatica, IP - Ministerio da Solidariedade e Segurancia Social	instituto nacional de estatistica i.p	ip-dj	luacloud unipessoal lda	meo - servicos de comunicacoes e multimedia s.a.	Microsoft	ministerio da justica	nos comunicacoes s.a.	onitecom - informacoes s.a.	OVH Hosting	refer telecom	Simply Transit	unidade de tecnologias de informacao de segurancia	Vodafone	Totais
0-2 segundos	1		1	2	1	1	4	1	1	4	1	7	1			2	1	1		9	1	1	3	2	1		1		1	48	
100-1100	1		1	1	1	1	4		1	4	1	5	1			2	1	1		5	1	1	2	1	1				1	38	
1100-2100												1								2			1	1						5	
2100-3100				1								1								2										4	
4100-5100									1																					1	
2-4 segundos	2		4	3	5	1	4	1	3	1			1							5	5	6	7	1		1	4	1	53		
100-1100	2		1	3	1	2	2		2											3	4	1	5		1		1		26		
1100-2100			1	2	1	2			2											1	1	1	1							10	
2100-3100								1				1			1					1			1					1		5	
3100-4100			1									1											1							4	
4100-5100			1			1																	1						1	4	
5100-6100																								1						1	
6100-7100																							1							1	
7100-8100																												1		1	
8100-9100																												1		1	
>4 segundos	1		2		1				1	2		1			1				1	6	2	5	4				1	2	29		
100-1100			1							1										2	2	1	3					1		11	
1100-2100																				1		2						1		4	
2100-3100												2			1										1					4	
3100-4100						1														1										2	
5100-6100																				1										1	
6100-7100																				1										1	
7100-8100																					1									1	
9100-10100			1																		1									2	
11100-12100																							1							1	
12100-13100	1																											1		2	
Totais	1	3	2	1	6	1	5	9	2	1	9	4	10	1	1	1	2	1	1	1	20	1	8	14	13	1	1	1	5	4	130

Tabela B.2: Tempo médio de carregamento da página inicial por alojamento (quantidade)

Tempo de carregamento/Local Alojamento	1 Estado - Geral	2 Presidência do Conselho de Ministros	3 Finanças	4 Negócios Estrangeiros	5 Defesa Nacional	6 Administração Interna	7 Justiça	8 Economia	9 Agricultura e do Mar	10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	11 Saúde	12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	13 Educação e Ciência	Total
unidade de tecnologias de informacao de seguranca						4.88								4.88
12100-13100						4.88								4.88
ACSS - Administracao Central do Sistema de Saude, I.P.											2.13			2.13
100-1100											2.13			2.13
almourltec	4.48	4.70												4.59
100-1100	4.48													4.48
9100-10100		4.70												4.70
ama agencia para a modernizacao administrativa ip		0.55												0.55
100-1100		0.55												0.55
Ar Telecom		2.91	1.62						2.66					2.53
100-1100									2.23					2.23
1100-2100		2.91												2.91
2100-3100			1.62											1.62
3100-4100									3.60					3.60
4100-5100									2.60					2.60
caixa geral de depositos sa										1.83				1.83
100-1100										1.83				1.83
Ceger		2.71			20.95									6.36
100-1100		2.71												2.71
3100-4100					20.95									20.95
claranet portugal		3.27			1.14			1.38			2.80	2.00	0.60	2.23
100-1100					1.14			1.38			2.38		0.60	1.58
1100-2100											3.65	2.00		2.83
2100-3100		3.41												3.41
4100-5100		3.13												3.13
contabo gmbh		0.80		2.49										1.65
1100-2100				2.49										2.49
4100-5100		0.80												0.80
DigitalOcean		0.90												0.90
100-1100		0.90												0.90
entidade de servicos partilhados da administracao publica i.p.			3.48											3.48
100-1100			3.69											3.69
1100-2100			2.77											2.77
eurotux informatica sa		4.35		1.92	4.79						2.65			3.43
100-1100				1.92										1.92
2100-3100		4.35			4.79									4.57
3100-4100											2.65			2.65
fundacao para a ciencia e a tecnologia i.p.								3.68	2.06			2.19	1.61	1.98
100-1100									2.06		2.46	1.55		1.75
1100-2100											1.91			1.91
2100-3100								3.68					1.94	2.81
ifap - instituto financiamento agricultura e pescas									1.18					1.18
100-1100									1.18					1.18
incapsula inc		3.00												3.00
3100-4100		3.00												3.00
instituto de gestao do patrimonio arquitectonico		5.56												5.56
2100-3100		5.56												5.56

Tabela B.3: Tempo médio de carregamento da página inicial por alojamento (s) (1/2)

Tabela B.4: Tempo médio de carregamento da página inicial por alojamento (s) (2/2)

Tempo de carregamento/Local Alojamento	1 Estado - Geral	2 Presidência do Conselho de Ministros	3 Finanças	4 Negócios Estrangeiros	5 Defesa Nacional	6 Administração Interna	7 Justiça	8 Economia	9 Agricultura e do Mar	10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social	11 Saúde	12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia	13 Educação e Ciência	Total
Instituto de Informatica, IP - Ministerio da Solidariedade e Seguranca Social										1.22				1.22
100-1100										1.22				1.22
instituto nacional de estatistica i.p		1.44												1.44
100-1100		1.44												1.44
ipdj		1.43												1.43
100-1100		1.43												1.43
lunacloud unipessoal lda							4.64							4.64
5100-6100							4.64							4.64
meo - servicos de comunicacoes e multimedia s.a.		4.10	1.51		1.50	1.29		4.68	9.35	4.12	5.08	1.52	1.79	3.73
100-1100		4.10	1.51		1.29		3.15		3.31	7.35	1.52	1.73	2.74	2.74
1100-2100					1.50		6.20			2.66		1.99	3.09	3.09
2100-3100								2.19	1.40			1.79	1.79	1.79
3100-4100									7.66				7.66	7.66
6100-7100								16.50					16.50	16.50
9100-10100										5.22			5.22	5.22
Microsoft								1.80						1.80
100-1100								1.80						1.80
ministerio da justica							3.41							3.41
100-1100							3.58							3.58
1100-2100							2.22							2.22
nos comunicacoes s.a.	1.49	3.18			2.58			3.01			3.91	12.00		3.74
100-1100	1.49	2.70			3.30									2.55
1100-2100					1.66			4.01		4.68				3.76
2100-3100								2.00						2.00
3100-4100										2.66				2.66
4100-5100										3.63				3.63
6100-7100					2.77									2.77
7100-8100												12.00		12.00
11100-12100		4.14												4.14
onitelecom - infocomunicacoes s.a.				2.49				3.99	7.82	1.88		3.05		4.45
100-1100								3.99		1.88		3.05		3.55
1100-2100				2.49					1.00					1.75
2100-3100									19.85					19.85
5100-6100									2.62					2.62
OVH Hosting									0.90					0.90
100-1100									0.90					0.90
refer telecom	2.36													2.36
100-1100	2.36													2.36
Simply Transit	1.65													1.65
100-1100	1.65													1.65
unidade de tecnologias de informacao de seguranca						3.37								3.37
100-1100						2.46								2.46
1100-2100						4.30								4.30
2100-3100						3.47								3.47
7100-8100						2.75								2.75
8100-9100						3.87								3.87
Vodafone		4.36							12.42					10.41
100-1100		4.36							1.83					3.10
4100-5100									2.24					2.24
12100-13100									33.20					33.20
Grand Total	2.50	2.91	3.13	2.30	5.16	3.29	3.55	3.70	6.00	2.65	3.45	3.71	1.60	3.51

Apêndice C

Resultados da ferramenta AccessMonitor

Tabela C.1: Resultados da ferramenta AccessMonitor

Área/Organismo	Índice AccessMonitor Página Inicial	Índice AccessMonitor Página Interior	Erros			Avisos		
			A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)	A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)
1 Estado - Geral (Valores médios)	6.40	6.45	4	0	1	10	2	1
Assembleia da República	5.00	5.20	6	1	1	10	4	2
Conselho Económico e Social	5.80	5.30	5	0	1	7	2	0
Presidência da República	7.70	7.10	2	0	0	11	1	1
Provedor de Justiça	7.10	8.20	3	0	1	10	1	1
2 Presidência do Conselho de Ministros (Valores médios)	5.75	5.89	6	1	1	7	1	1
Agência para a Modernização Administrativa, I. P.	6.00	7.60	4	0	0	7	1	1
Alto Comissariado para as Migrações, I.P	4.20	4.10	9	2	1	8	3	1
Biblioteca Nacional de Portugal	4.10	6.40	11	3	1	6	3	0
Centro de Gestão da Rede Informática do Governo	10.00	10.00	0	0	0	7	0	1
Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género	7.50	7.40	1	3	0	8	3	2
Direção Regional da Cultura do Alentejo	4.00	3.80	11	2	2	8	3	1
Direção Regional da Cultura do Algarve	4.80	4.60	6	1	2	7	1	1
Direção Regional da Cultura do Norte	3.80	5.20	9	1	1	4	2	0
Direção-Geral das Autarquias Locais	4.70	4.20	7	1	1	8	1	0
Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas	6.30	6.20	5	0	1	6	2	2
Direção-Geral do Património Cultural	9.80	7.80	2	0	2	8	0	1

Continua na próxima página

Tabela C.1 – Continuação da página anterior

Área/Organismo	Índice AccessMonitor Página Inicial	Índice AccessMonitor Página Interior	Erros			Avisos		
			A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)	A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)
Direcção Geral das Artes	6.10	5.30	5	1	1	7	1	1
Gabinete Nacional de Segurança	7.80	7.40	2	0	0	6	0	1
Inspecção-Geral das Actividades Culturais	4.70	4.20	7	1	0	6	1	1
Instituto do Cinema e do Audiovisual, I. P.	4.00	4.30	12	2	0	8	2	2
Instituto Nacional de Estatística, I. P.	4.50	4.40	8	3	0	7	2	3
Instituto Português do Desporto e Juventude, I. P.	5.50	5.50	6	0	1	5	0	1
Portal do Governo	5.70	7.20	4	0	1	10	1	1
Secretaria Geral do Conselho de Ministros	10.00	10.00	0	0	0	7	0	2
Gabinete de Estratégia, Planeamento e Avaliação Culturais	3.70	3.70	12	0	1	4	0	0
Direção Regional da Cultura do Centro	3.60	4.30	10	2	1	6	1	0
3 Finanças (Valores médios)	5.16	5.19	7	1	1	8	2	1
Autoridade Tributária e Aduaneira	7.00	4.90	3	1	0	4	0	1
Direção-Geral da Administração e do Emprego Público	5.70	5.70	5	0	1	12	2	2
Direção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas (INA)	5.30	6.40	4	1	1	9	4	2
Direção-Geral de Protecção Social aos Trabalhadores em Funções Públicas (ADSE)	5.70	4.30	6	0	0	6	1	0
Direção-Geral do Orçamento	4.20	4.20	9	2	1	10	2	1
Direção-Geral do Tesouro e Finanças	6.10	5.80	6	0	2	8	1	2
Entidade de Serviços Partilhados na Administração Pública, I.P.	6.40	6.40	3	0	2	8	1	1
Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais	5.10	6.40	5	3	3	11	3	1
Inspecção-Geral de Finanças	3.10	3.20	13	2	1	5	2	0
Secretaria-Geral (Ministério das Finanças)	4.10	6.00	8	1	1	5	1	0
Serviços Sociais da Administração Pública	4.10	3.80	14	2	1	6	2	1
4 Negócios Estrangeiros (Valores médios)	6.77	6.17	3	1	1	10	2	2
Camões - Instituto da Cooperação e da Língua, I.P.	5.50	5.10	4	1	2	9	4	3
Direção-Geral dos Assuntos Consulares e das Comunidades Portuguesas	9.90	8.50	0	0	1	9	0	1
Instituto de Investigação Científica Tropical, I.P.	4.90	4.90	6	1	1	11	2	1
5 Defesa Nacional (Valores médios)	4.37	4.61	9	1	1	5	3	2
Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional	5.70	5.60	5	0	2	5	3	1

Continua na próxima página

Tabela C.1 – Continuação da página anterior

Área/Organismo	Índice AccessMonitor Página Inicial	Índice AccessMonitor Página Interior	Erros			Avisos		
			A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)	A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)
Estado-Maior General das Forças Armadas	5.70	5.70	5	1	1	10	2	1
Exército	3.20	3.60	15	2	2	6	3	3
Força Aérea	3.00	3.40	14	3	1	3	2	1
Instituto Ação Social das Forças Armadas, I.P.	4.70	4.60	8	1	0	5	2	0
Instituto da Defesa Nacional	3.50	3.90	10	0	1	1	6	3
Marinha	4.80	5.50	7	0	1	6	2	3
6 Administração Interna (Valores médios)	3.87	4.31	11	2	2	7	2	1
Autoridade Nacional de Proteção Civil	2.70	3.30	16	3	2	7	2	1
Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária	4.20	4.90	8	0	2	8	1	1
Guarda Nacional Republicana	4.20	5.00	11	0	2	6	3	2
Inspeção-Geral da Administração Interna	5.00	5.70	8	2	3	4	4	2
Polícia de Segurança Pública	3.30	3.30	14	3	1	6	3	1
Secretaria-Geral do MAI	4.40	4.60	7	1	1	9	2	2
Serviço de Estrangeiros e Fronteiras	3.30	3.40	10	2	1	7	2	0
7 Justiça (Valores médios)	5.57	5.47	5	1	1	7	3	2
Direção-Geral da Administração da Justiça	4.30	5.10	4	2	2	7	1	2
Direção-Geral da Política de Justiça	6.80	5.90	4	0	3	7	2	3
Inpeção-Geral dos Serviços de Justiça	5.00	5.00	5	2	0	4	1	2
Instituto de Gestão Financeira e Equipamentos da Justiça, I.P.	5.50	5.40	6	0	1	7	3	3
Instituto dos Registos e do Notariado, I.P	7.10	7.50	3	0	2	7	1	0
Instituto Nacional da Propriedade Industrial, I.P	6.50	6.10	5	0	0	9	9	2
Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P.	6.30	5.70	4	0	1	6	4	2
Polícia Judiciária	3.80	3.80	8	2	1	10	2	1
Secretaria-Geral do MJ	4.80	4.70	5	2	1	7	3	2
8 Economia (Valores médios)	4.06	4.25	9	2	1	7	2	1
Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI), I.P.	4.20	4.50	8	1	0	8	1	0
Autoridade de Segurança Alimentar e Económica	3.40	3.40	12	3	2	7	2	1
Autoridade Nacional da Aviação Civil	5.40	6.00	6	0	0	12	0	0
Direção-Geral das Atividades Económicas	4.10	5.10	9	1	1	4	2	1
Direção-Geral do Consumidor	3.90	3.90	10	1	0	4	2	1
Gabinete de Estratégia e Estudos	4.10	4.10	7	3	0	6	2	1
Instituto do Turismo de Portugal, I.P.	4.00	3.90	11	1	1	9	3	1

Continua na próxima página

Tabela C.1 – Continuação da página anterior

Área/Organismo	Índice AccessMonitor Página Inicial	Índice AccessMonitor Página Interior	Erros			Avisos		
			A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)	A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)
Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I.P.	5.10	6.50	7	0	1	9	1	1
Instituto Português da Qualidade, I.P.	3.20	3.20	12	3	1	7	1	1
Instituto Português de Acreditação, I.P.	3.60	2.80	10	3	1	4	2	1
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.	4.00	3.80	8	2	1	7	2	0
Secretaria-Geral do ME	3.70	3.80	12	0	1	7	1	1
9 Agricultura e do Mar (Valores médios)	4.69	5.24	7	1	2	7	2	1
Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo	4.90	5.30	6	0	2	5	1	2
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo	6.40	7.90	4	2	0	5	3	2
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve	3.10	3.50	11	3	2	7	2	0
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro	4.30	4.20	10	1	2	8	3	1
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte	3.80	4.90	10	2	3	6	1	2
Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	4.80	5.50	5	2	1	6	2	4
Direção-Geral de Alimentação e Veterinária	3.60	3.60	10	2	2	5	2	1
Direção-Geral de Política do Mar	4.40		7	2	1	6	3	1
Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos	4.10	5.20	7	2	2	6	1	0
Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral	5.20	6.70	5	1	1	8	2	2
Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.	5.40	5.30	5	0	2	9	2	1
Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.	4.30	4.20	10	1	2	8	2	1
Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P.	6.20	6.10	4	0	1	10	1	1
Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P.	4.30	4.80	8	2	1	7	1	2
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.	4.50	4.50	7	1	1	4	1	0
Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.	5.70	6.90	4	1	2	8	2	1
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social (Valores médios)	5.21	5.64	6	1	1	8	1	1

Continua na próxima página

Tabela C.1 – Continuação da página anterior

Área/Organismo	Índice AccessMonitor Página Inicial	Índice AccessMonitor Página Interior	Erros			Avisos		
			A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)	A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)
Autoridade para as Condições do Trabalho	3.90	4.40	10	1	1	7	2	2
Caixa-Geral de Aposentações, I.P.	6.90	6.90	3	0	0	8	1	2
Casa Pia de Lisboa, I.P.	4.60	5.50	7	1	0	4	2	1
Direção-Geral da Segurança Social	6.10	7.00	3	1	1	8	2	1
Gabinete de Estratégia e Planeamento	5.10	4.90	5	2	2	12	0	0
Instituto Nacional do Emprego e da Formação Profissional, I.P.	4.60	5.50	7	1	2	7	2	2
Secretaria-Geral do MESS	5.30	5.30	6	0	2	9	0	1
11 Saúde (Valores médios)	4.69	4.84	8	1	1	8	2	2
Administração Central do Sistema de Saúde, I.P.	3.70	5.20	9	3	2	6	3	2
Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.	6.80	7.00	3	1	2	11	1	3
Administração Regional de Saúde do Alentejo, I.P.	5.30	5.10	7	0	1	11	2	1
Administração Regional de Saúde do Algarve, I.P.	6.50	7.80	3	0	1	9	2	2
Administração Regional de Saúde do Centro, I.P.	3.60	3.90	12	2	1	5	2	1
Administração Regional de Saúde do Norte, I.P.	3.40	3.40	10	3	1	8	3	1
Direção-Geral da Saúde	3.40	3.30	11	2	0	2	6	5
INEM - Instituto Nacional de Emergência Médica, I.P.	5.00	5.10	8	0	2	8	2	0
INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P.	4.90	6.40	6	0	1	11	4	2
Inspeção-Geral das Atividades em Saúde	3.90	2.90	11	0	1	5	0	0
Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.	2.90	3.90	11	2	1	7	2	2
Instituto Português do Sangue e da Transplantação, I.P.	5.70	4.70	5	1	2	10	2	3
Secretaria-Geral do MS	4.80	4.70	9	0	1	5	3	0
Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências	5.70	4.40	7	0	1	7	2	1
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (Valores médios)	4.84	5.21	7	1	2	7	2	1
Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.	5.20	6.70	6	0	3	8	1	3
Direção-Geral de Energia e Geologia	4.20	4.20	9	1	1	4	2	1
Direção-Geral do Território	2.90	3.30	12	2	1	5	3	1

Continua na próxima página

Tabela C.1 – Continuação da página anterior

Área/Organismo	Índice AccessMonitor Página Inicial	Índice AccessMonitor Página Interior	Erros			Avisos		
			A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)	A (WCAG 2.0)	AA (WCAG 2.0)	AAA (WCAG 2.0)
Inspeção-Geral dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e da Agricultura e do Mar	6.70	6.00	3	1	2	8	2	1
Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I.P	4.80	5.40	7	1	0	9	3	1
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.	5.60	5.50	5	0	1	6	2	1
Secretaria-Geral do MAOTE	4.50	5.40	7	1	3	7	3	2
13 Educação e Ciência (Valores médios)	5.74	5.83	5	1	1	8	2	1
Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P.	5.90	5.00	5	1	1	8	2	2
Centro Científico e Cultural de Macau, I.P	4.50	4.60	8	0	1	6	1	2
Direção-Geral da Administração Escolar	4.60	4.90	8	0	2	6	2	1
Direção-Geral da Educação	7.40	8.90	2	0	1	10	2	2
Direção-Geral de Estatísticas da Educação	8.80	8.80	1	0	1	13	2	1
Direção-Geral do Ensino Superior	3.70	4.70	11	1	1	9	1	1
Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares	4.50	4.60	6	1	2	10	2	1
Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.	8.90	6.80	1	0	0	9	1	1
Inspeção-Geral da Educação e Ciência	5.30	5.20	6	1	1	7	1	2
Instituto de Avaliação Educativa I.P.	6.00	6.80	4	1	1	4	2	0
Instituto de Gestão Financeira da Educação, I.P.	4.50	4.10	6	0	2	7	0	1
Secretaria-Geral do MEC	4.80	5.60	6	1	1	6	2	2
Média Gobar	5.08	5.27	7	1	1	7	2	1

Apêndice D

Bateria de testes AccessMonitor

O AccessMonitor realiza os seguintes testes (Acesso, 2015a):

Tabela D.1: Bateria de testes AccessMonitor - Validador automático para as WCAG 2.0

Ocorrência	Prioridade
Verificou-se que o primeiro link da página permite ao utilizador saltar diretamente para o conteúdo principal	A
Verificou-se que o primeiro link da página não permite ao utilizador saltar diretamente para o conteúdo principal	A
Não foram encontrados links que permitam saltar pelas diferentes secções da página	A
Foram identificados N links que permitem saltar para diferentes secções da página	A
Foram identificados N casos em que o conteúdo dos links é composto apenas por uma imagem sem qualquer legenda - equivalente alternativo textual.	A
Não foram localizados quaisquer links na página	AA
Foram identificados N casos em que o atributo title do elemento link se limita a repetir o texto existente no link	A
Foram localizados em N casos a existência de links adjacentes/colados que apontam para o mesmo recurso	A
Foram identificados N grupos de links compostos por 5 ou mais links não agrupados por elementos estruturais	A (Aviso)
Foram identificados N elementos <applet> que se apresentam sem quaisquer conteúdos alternativos	A
Nos mapas de imagem localizados, todos os elementos <area> - áreas activas dos mapas de imagem - têm equivalentes alternativos textuais	A
Foram identificados N elementos <area> sem equivalentes alternativos textuais	A
Foram identificados N elementos blink na página	A
Foi localizado o valor blink em N propriedades das CSS	A
Foram identificados N sequências de 3 ou mais elementos , os quais poderão estar a ser usados para representar os itens de uma lista	A (Aviso)
Foram identificadas N regras de CSS em que não se especifica ou a cor de letra ou a cor de fundo	AA (Aviso)

Continua na próxima página

Tabela D.1 – Continuação da página anterior

Ocorrência	Prioridade
Foram localizados N combinações de cor cuja relação de contraste é inferior a 3:1	AA
Foram identificados N casos em que se especifica um espaçamento entre linhas menor a 1.5. Verifique manualmente quais os que se encontram aplicados a parágrafos e corrija-os.	AAA (Aviso)
Não foram localizados erros ao passar o validador W3C pelas CSS	A
Foram detetados N erros de sintaxe gramatical nas CSS	A
Foram encontrados N casos em que se faz uso de manipuladores de eventos rato-dependentes	A
Foram identificados N casos em que não se faz uso de manipuladores de eventos redundantes	A
Foram identificados N casos em que se disponibilizam manipuladores de eventos redundantes	A
Foram identificados N casos em que se associam eventos a elementos não interactivos	A
Foram localizados N elementos <embed> sem conteúdo alternativo equivalente	A
Foram localizados no HTML N elementos e/ou atributos de controlo da apresentação do texto	A
Foram identificados N casos em que se usam unidades de medida expressas em valores absolutos no tamanho das letras	AA
Constatou-se que todos os formulários presentes na página têm um botão de envio	A
Foram identificados N formulários sem o seu correspondente botão de envio	A
Foram identificados N Frames sem o atributo title	A
Constatou-se que esta página usa Frames e que a DTD declarada não se encontra conforme com este tipo de páginas.	A
Constatou-se que esta página não tem os cabeçalhos marcados	A
Foram identificados N cabeçalhos - i.e. marcações com <h1>...<h6>	A
Foram identificados N cabeçalhos cujo conteúdo é composto apenas por uma imagem e que a mesma não tem legenda - i.e. equivalente alternativo textual	AA
Verificou-se em N casos que os cabeçalhos não respeitam a cadeia hierárquica a que estão sujeitos	AAA
Constatou-se a existência de N valores repetidos nos atributos ID que se encontram presentes nesta página	A
Foram identificados N elementos <iframe> sem título	A
Constatou-se que todas as imagens fazem uso do atributo alt	A
Foram identificadas N imagens que não dispõem de legenda	A
Foram identificadas N imagens em que a legenda é um espaço em branco	A (Aviso)
Foram identificadas N imagens com uma legenda que não serve como equivalente alternativo textual à imagem	A
Constatou-se que todos os botões gráficos têm uma legenda	A
Foram identificados N botões gráficos sem legenda	A
Foram identificados N controlos de formulário sem etiquetas associadas e sem o atributo title	A (Aviso)
Foram identificados N controlos de formulário sem <label> associada	A

Continua na próxima página

Tabela D.1 – Continuação da página anterior

Ocorrência	Prioridade
Constatou-se que todos os controlos de formulário têm uma etiqueta associada	A
Constatou-se que em N casos, se faz uso de texto justificado	AAA
Constatou-se que em N casos, se faz justificação de texto através das folhas de estilo	AAA
Foram identificados N etiquetas sem o atributo for	A
Foram identificados N etiquetas colocadas numa posição incorreta	A
Constatou-se que se identifica o idioma principal da página com o código "N"	A
Constatou-se que o código do idioma "N" está incorreto	A
Constatou-se que há uma falha na marcação do código do idioma principal da página. O código não está presente no atributo N	A
Constatou-se que os atributos lang e/ou xml:lang estão a ser utilizados de forma incorreta	A
Constatou-se que não se utilizam elementos HTML para controlo da apresentação	A
Constatou-se que se utilizam N elementos para controlar a apresentação	A
Constatou-se que não se utilizam atributos HTML para controlo da apresentação	A
Foram identificados N atributos para controlar a apresentação visual	A
Constatou-se em N casos que se utilizam, nas regras de CSS, unidades de medida expressas em valores absolutos	AA
Foram identificados N atributos longdesc com um valor incorreto	A
Constatou-se que se está a fazer uso do elemento meta http-equiv para actualizar a página	A
Constatou-se que se está a fazer uso do elemento meta http-equiv para redireccionar a página	A
Foram identificados N elementos object sem equivalentes alternativos textuais	A
Foram identificados N tabelas sem cabeçalhos mas com um título - elemento <caption> - e/ou com o atributo summary	A
Foram identificados N tabelas, que configuram ser tabelas de dados, as quais não têm o elemento <caption> nem o atributo summary	A
Foram identificados N tabelas em que o texto que se encontra no elemento <caption> é o mesmo que está afixado no atributo summary	A
Foram localizadas N tabelas que contêm dentro de si outras tabelas	A
Foram localizadas N tabelas sem as células de cabeçalho identificadas	A
Foram localizadas N tabelas de dados em que há vários cabeçalhos mas cujas células de dados não têm o atributo headers	A
Foram localizadas N sequências de caracteres individuais separados por espaços	A
Foi usado o Tidy para validar a gramática do código e o mesmo não detetou erros	A
Foi usado o Tidy e o mesmo localizou N erros ou avisos	A (Aviso)
Constatou-se que esta página tem N títulos - i.e. elementos <title>	A
Constatou-se que nesta página não se faz uso do elemento <title>	A
Constatou-se que esta página não tem qualquer texto no título - i.e. o elemento <title> não tem nenhum texto	A

Continua na próxima página

Tabela D.1 – *Continuação da página anterior*

Ocorrência	Prioridade
Constatou-se que o título da página contém N caracteres	A (Aviso)
Título da página com sequências de caracteres não textuais: N	A
Constatou-se que a página tem um título aparentemente correcto	A
Constatou-se que o título desta página é igual ao título de outras páginas do mesmo sítio	A
Constatou-se que em N casos se utilizam, nos atributos HTML, unidades de medida expressas em valores absolutos	AA
Constatou-se que todas as unidades de medida afixadas nos atributos HTML se encontram expressas em valores relativos	AA
Constatou-se em N casos que se utilizam, nas regras de CSS, unidades de medida expressas em valores absolutos	AAA
Constatou-se que todas as unidades de medida estão expressas em valores relativos e que a sua definição está feita exclusivamente nas CSS	AAA
Foi utilizado o validador do W3C e este informou que o documento não tem erros de validação HTML	A
Foi utilizado o validador do W3C e este informou que localizou N erros de validação de HTML na página	A
Constatou-se que ao carregar esta página, abre-se, de imediato, uma nova janela por cima dos conteúdos	A

Apêndice E

Classificações completas por organismo e indicador

Tabela E.1 – Continuação da página anterior

Departamento/Organismo	ID1.1	ID1.2	ID1.3	ID1.4	ID1.5	ID1.6	ID1.7	ID1.8	ID1.9	ID1.10	ID2.1	ID2.2	ID2.3	ID2.4	ID2.5	ID2.6	ID2.7	ID2.8	ID2.9	ID2.10	ID3.1	ID3.2	ID3.3	ID4.1	ID4.2	ID4.3	ID4.4	ID4.5	ID4.6	ID4.7	ID4.8	ID4.9	ID4.10	%
Departamento/Organismo																																		
Instituto de Gestão Financeira e Equipamentos da Justiça, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	0%	50%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	100%	0%	100%	100%	48%	
Instituto dos Registos e do Notariado, I.P.	100%	100%	50%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	50%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	41%	
Instituto Nacional da Propriedade Industrial, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	50%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	
Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	50%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	46%	
Polícia Judiciária	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	0%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	34%	
Secretaria-Geral do MJ	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	46%	
8 Economia (Valores médios)	100%	100%	100%	100%	21%	50%	88%	100%	50%	33%	83%	38%	29%	58%	42%	0%	83%	8%	67%	13%	0%	0%	4%	50%	33%	71%	52%	63%	17%	42%	42%	54%	41%	
Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI), I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	0%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	4%	50%	33%	71%	52%	63%	17%	42%	42%	54%	41%
Autoridade de Segurança Alimentar e Económica	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	100%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	40%
Autoridade Nacional da Aviação Civil	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	38%	
Direção-Geral das Atividades Económicas	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	100%	0%	100%	40%	
Direção-Geral do Consumidor	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	100%	0%	100%	31%	
Gabinete de Estratégia e Estudos	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	100%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	60%	100%	0%	100%	100%	100%	44%		
Instituto do Turismo de Portugal, I.P.	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	100%	0%	35%	
Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I.P.	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	100%	0%	45%		
Instituto Português da Qualidade, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	50%	50%	100%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	36%	
Instituto Português de Engenharia, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	0%	0%	100%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	40%	
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	50%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	0%	50%	60%	42%	
Secretaria-Geral do ME	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	50%	100%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	60%	100%	0%	100%	100%	100%	42%	
9 Agricultura e do Mar (Valores médios)	100%	100%	100%	100%	19%	50%	72%	97%	47%	19%	72%	63%	34%	100%	56%	0%	69%	19%	38%	19%	0%	0%	19%	53%	19%	56%	59%	38%	6%	3%	25%	47%	40%	
Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	100%	0%	41%	
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	0%	0%	100%	50%	50%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	44%	
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	26%	
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	40%	
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	50%	100%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	36%	
Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	
Direção-Geral de Alimentação e Veterinária	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	0%	50%	0%	50%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	29%	
Direção-Geral de Política do Mar	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	0%	50%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	
Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	50%	100%	0%	50%	0%	100%	39%		
Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	50%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	50%	0%	0%	50%	50%	50%	100%	50%	100%	0%	100%	53%		
Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	50%	0%	50%	50%	50%	0%	0%	100%	100%	53%		
Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	36%	
Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	39%	
Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	100%	0%	39%		
Instituto Nacional de Investição Agrária e Veterinária, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	41%	
Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	50%	0%	0%	100%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	51%		
10 Solidariedade, Emprego e Segurança Social (Valores médios)	100%	100%	100%	100%	14%	71%	93%	93%	43%	29%	100%	86%	57%	100%	57%	0%	71%	29%	43%	29%	0%	0%	50%	57%	29%	64%	57%	50%	21%	7%	43%	71%	47%	
Autoridade para as Condições do Trabalho	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	50%	0%	100%	50%	50%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	35%	
Caixa-Geral de Aposentações, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	45%		
Casa Pia de Lisboa, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	100%	100%	50%	0%	0%	100%	51%			
Direção-Geral da Segurança Social	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	50%	50%	100%	100%	66%		
Gabinete de Estratégia e Planeamento	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	50%	0%	50%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	43%	
Instituto Nacional do Emprego e da Formação Profissional, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	0%	50%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	100%	44%		
Secretaria-Geral do MESSS	100%	100%	93%	100%	0%	43%	79%	96%	50%	39%	82%	50%	54%	100%	36%	0%	86%	43%	36%	21%	0%	0%	21%	54%	29%	54%	39%	14%	14%	0%	14%	46%	40%	
Administração Central do Sistema de Saúde, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	50%	0%	100%	50%	50%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	35%	
Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	50%	0%	0%	50%	50%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	100%	48%	
Administração Regional de Saúde do Alentejo, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	50%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	50%														

Tabela E.1 – Continuação da página anterior

Departamento/Organismo	ID1.1	ID1.2	ID1.3	ID1.4	ID1.5	ID1.6	ID1.7	ID1.8	ID1.9	ID1.10	ID2.1	ID2.3	ID2.4	ID2.5	ID2.6	ID2.7	ID2.8	ID2.9	ID2.10	ID3.1	ID3.2	ID3.3	ID4.1	ID4.2	ID4.3	ID4.4	ID4.5	ID4.6	ID4.7	ID4.8	ID4.9	ID4.10	%
Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	0%	0%	50%	0%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	50%	0%	0%	50%	31%	
Instituto Português do Sangue e da Transplantação, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	0%	0%	100%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	48%	
Secretaria-Geral do MS	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	40%	
Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	0%	50%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	50%	0%	100%	0%	34%	
12 Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (Valores médios)	100%	100%	100%	100%	14%	43%	79%	100%	71%	7%	71%	57%	64%	100%	100%	14%	71%	14%	43%	29%	0%	0%	21%	50%	14%	57%	43%	29%	7%	14%	14%	79%	43%
Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	50%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	50%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	46%
Direção-Geral de Energia e Geologia	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	50%	50%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	100%	50%	100%	0%	100%	0%	100%	40%
Direção-Geral do Território	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	45%	
Inspeção-Geral dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e da Agricultura e do Mar	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	43%
Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	50%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	39%	
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	0%	100%	50%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	100%	50%	0%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	53%	
Secretaria-Geral do MAOTE	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	50%	0%	50%	100%	50%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	100%	50%	39%	
13 Educação e Ciência (Valores médios)	100%	100%	92%	100%	33%	100%	83%	92%	42%	25%	100%	96%	71%	100%	83%	0%	100%	25%	42%	42%	25%	17%	17%	58%	37%	62%	63%	54%	21%	25%	25%	83%	54%
Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	50%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	50%	0%	0%	50%	50%	100%	50%	0%	0%	100%	0%	100%	51%	
Centro Científico e Cultural de Macau, I.P.	100%	100%	0%	100%	100%	100%	50%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	100%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	38%	
Direção-Geral da Administração Escolar	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	45%	
Direção-Geral da Educação	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	50%	100%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	80%	
Direção-Geral de Estatísticas da Educação	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	50%	0%	100%	100%	50%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	0%	50%	100%	0%	0%	0%	100%	66%	
Direção-Geral do Ensino Superior	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	100%	50%	0%	0%	0%	0%	100%	40%	
Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	38%	
Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	85%	
Inspeção-Geral da Educação e Ciência	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	40%	40%	40%	100%	100%	50%	0%	0%	50%	55%	
Instituto de Avaliação Educativa I.P.	100%	100%	100%	100%	0%	100%	50%	100%	0%	0%	100%	100%	50%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	50%	0%	0%	0%	100%	50%	50%	50%	100%	50%	0%	100%	54%	
Instituto de Gestão Financeira da Educação, I.P.	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	0%	100%	50%	50%	
Secretaria-Geral do MEC	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	50%	48%	
Total (valores médios)	98%	99%	95%	100%	22%	62%	80%	97%	53%	23%	82%	59%	43%	96%	57%	8%	79%	25%	56%	28%	7%	5%	24%	54%	31%	56%	52%	36%	14%	12%	25%	62%	45%