

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO      FACULDADE DE CIÊNCIAS**



**Plataforma e-Learning da Escola Superior de  
Tecnologia da Saúde de Lisboa e Hospital de Faro:  
Análise da Acessibilidade Web, da Arquitetura de  
Informação e Usabilidade**

Nuno Ricardo Fragoso Dominginhos

**MESTRADO EM TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS EM E-LEARNING**

**DISSERTAÇÃO**

**2016**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO      FACULDADE DE CIÊNCIAS**



**Plataforma e-Learning da Escola Superior de  
Tecnologia da Saúde de Lisboa e Hospital de Faro:  
Análise da Acessibilidade Web, da Arquitetura de  
Informação e Usabilidade**

Nuno Ricardo Fragoso Dominginhos

**MESTRADO EM TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS EM E-LEARNING**

**DISSERTAÇÃO**

**orientada pelo Professor Doutor Carlos Alberto Pacheco dos Anjos Duarte**

**2016**



# Agradecimentos

A realização deste estudo foi possível com o apoio, a amizade, a disponibilidade, a compreensão e o amor de algumas pessoas que não posso deixar de enunciar. Exprimo, desta forma, o meu reconhecimento especialmente a:

Ao Pai do Céu, pela vida, pelos momentos bons, bem como os momentos difíceis que me ensinaram a crescer, a respeitar as diferenças, a aprender a enfrentar os obstáculos impostos no caminho percorrido, mas sobretudo por nunca ter desistido de mim e fazer continuamente *scrolls* e cliques anímicos sempre que preciso da Sua Luz;

Aos meus pais, pelo exemplo de vida e pelo constante apoio que alicerçou a minha caminhada. Um Obrigado Especial à minha querida mãe que Abdicou de Muito ao longo da sua vida para que pudesse ser o que sou;

Ao Professor Carlos Duarte, pela sua faceta humana, compreensão e por nunca ter desistido de mim; pela sua grande dedicação profissional, orientação, qualidade e pertinência das suas observações; incansável disponibilidade na elaboração da dissertação e artigos publicados;

Aos Professores João Filipe Matos e Neusa Pedro por terem quebrado a barreira do “medo” nas suas salas de aulas, tendo dado a possibilidade de “voar” na direção do conhecimento;

À Professora Teresa Chambel pelas observações cirúrgicas que me permitiram crescer e ser mais exigente;

À minha família, em especial à minha prima Sara por se ter disponibilizado a aprimorar o questionário e tarefas a aplicar aos voluntários;

Aos amigos Bruno A., Charles F., Martinho C., Pedro A., Rui M. S., Rui J. S., Susete C. e Ricardo M., por terem estado sempre disponíveis para melhorar as apresentações dos artigos que redigi e apresentei nas conferências; pelo aprimorar do questionário e tarefas a aplicar aos voluntários; pela vossa amizade, apoio e incentivo;

Ao Ricardo C. pela constante disponibilidade, conselhos, amigo nos momentos críticos e “despertar” para disciplinas que acabariam por cunhar o presente estudo; pela amizade sincera e verdadeira; força incansável no caminho percorrido durante esta dissertação;

À Andreia C. e Sofia R. pela amizade, disponibilidade, amparo nas situações difíceis;

Aos colegas do Mestrado pelo companheirismo e experiências agradáveis;

Aos professores da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, especialmente ao Professor Luís Lança, à Professora Margarida Ribeiro e ao Professor Paulo Guerreiro a quem estou muito grato pelas condições, disponibilidade e compreensão para que o estudo tivesse sido concluído;

Aos alunos, Ana L., Cláudia B., Tamara C., Rafaela V., Gonçalo D., Mafalda N., Beatriz B., Edgar A., Filipe V., Stefanie S. e aos docentes Fábio N. e Susana B. da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa;

Aos amigos e voluntários, Andrea B., Andreia C., Ana D., Ana G., Ana R., Ana S., Ary de S., Ana T., Cláudia E., Cecília S., Christina S., Diogo M., David R., Emanuel B., Inês V., Marina B., Marisa M., Nádia B., Nuno B., Rosa A., Samuel A., Sabina F. e Vasco E., que sem a vossa preciosa colaboração, disponibilidade e paciência não teria sido possível obter as experiências, os conhecimentos e os resultados presentes nesta dissertação;

Ao Sérgio Cardoso do Hospital de Faro pela disponibilidade e apoio constante;

Ao Dr. Jorge Fernandes, do Departamento Sociedade de Informação da Unidade ACESSO, pela sua disponibilidade, dedicação e valiosos conhecimentos;

Ao Ivo Gomes e Rui Lopes pelos esclarecimentos dados e dicas pertinentes;

Aos profissionais do Fórum Romeu Correia de Almada pelo profissionalismo e disponibilidade do espaço para realizar tarefas com participantes.

A verdadeira gratidão é aquela que se sente e pratica, por isso peço desculpa àqueles que por ventura me esqueço neste momento.

*Dedico esta dissertação ao meu pai*

*“A vida é cheia de batalhas... não percas esta guerra!...”*

(Página intencionalmente deixada em branco)

## Resumo

A sociedade do século XXI encontra-se intimamente ligada às Tecnologias de Informação e Comunicação, que permitem a criação de conhecimento “através de um clique”. Para acompanharem esta globalização, as organizações na área da saúde começaram a implementar plataformas *e-Learning* para que seja possível qualificar e requalificar os seus ativos sem barreiras de tempo e espaço. Este novo paradigma exige que conceitos como a Acessibilidade Web, a Arquitetura de Informação e a Usabilidade sejam incorporados no ciclo de implementação destas plataformas, de forma a assegurar uma melhor interação com os utilizadores.

Este estudo foca a análise das plataformas *e-Learning* da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa e do Hospital de Faro (Moodle e Dokeos), sendo preocupação primária a avaliação do grau de eficiência, eficácia e satisfação dos utilizadores.

Na primeira fase do estudo, foi feito um levantamento da Acessibilidade Web através da ferramenta *AccessMonitor* e das heurísticas de *Rosenfeld* para a Arquitetura de Informação, e de *Nielsen* e *Tahir* para a Usabilidade. Numa segunda fase foi feita uma interseção das heurísticas com maior ocorrência nas duas plataformas para o curso homólogo de radiologia. Por último, foram desenhadas tarefas com base no resultado da avaliação heurística, tendo sido aplicado um questionário e o protocolo “*Think Aloud*” aos participantes que representam o público-alvo e com utilizadores finais da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa. A partir dos resultados obtidos, foram delineadas recomendações e propostas de solução face aos constrangimentos detetados.

O estudo é particularmente pertinente por permitir comparar o número de problemas detetados pelo avaliador heurístico comparativamente com o resultado das interações dos utilizadores, de modo a reestruturar os interfaces existentes. A principal contribuição passa por facultar uma abordagem integrada com os métodos em evidência, que permitiu apresentar um conjunto de boas práticas na implementação de plataformas *e-Learning*.

**Palavras-chave:** Acessibilidade Web, Arquitetura de Informação, Plataformas *e-Learning* e Usabilidade.

# Abstract

The 21<sup>st</sup> Century society is closely linked to Information and Communication Technologies, which allow a creation of knowledge "through a click". To follow this pace, healthcare organizations started to implement *e-Learning* platforms so that it is possible to qualify and requalify their assets without barriers of time and space in order to ensure better interaction with users. This new paradigm requires that concepts such as Web Accessibility, Information Architecture and Usability are incorporated in the cycle of implementation of these platforms.

This study focused on the analysis of the *e-Learning* platforms of the Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa and the Hospital de Faro (Moodle and Dokeos), having as primary concern the evaluation of efficiency, effectiveness and user satisfaction.

In the first phase of the study, a survey of the Web Accessibility through the AccessMonitor tool, Rosenfeld's heuristics for Information Architecture, and Nielsen and Tahir for Usability was performed. In a second phase an intersection of the heuristics with greater occurrence in the two platforms for the homologous course of radiology was made. Finally the result of the heuristics evaluation, with a questionnaire and the protocol "*Think Aloud*" being applied to the participants who represent the public-target and final users of the Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa, allowed some tasks to be drawn based on it. From the obtained results, recommendations and proposals of solution were defined relative to the detected constraints

The study is particularly relevant because it allows comparing the number of problems detected by the heuristic evaluator to the result of user interactions in order to restructure the existing interfaces. The main contribution is to provide an integrated approach with the methods in evidence, which allowed presenting a set of good practices in the implementation of *e-Learning* platforms.

**Keywords:** Web Accessibility, Information Architecture, e-Learning Platforms and Usability

# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>v</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>ix</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>x</b>
<b>Lista de Figuras</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	<b>xvi</b>
<b>Capítulo 1 - Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Enquadramento .....	2
1.2 Definição do Problema .....	4
1.3. Questões de Investigação.....	5
1.4 Contributo do Estudo.....	6
1.5 Âmbito do Estudo .....	7
1.5.1 Plataformas e-Learning Analisadas .....	7
1.5.2 Domínio do Estudo .....	10
1.5.3 Limitações do Estudo.....	10
1.5.4 Pressupostos .....	11
1.6 Publicações .....	12
1.7 Estrutura do Estudo.....	12
<b>Capítulo 2 - Conceitos</b> .....	<b>15</b>
2.1 e-Learning .....	15
2.1.1 Vantagens e Desvantagens.....	16
2.1.2 Evolução nas Instituições de Saúde em Portugal.....	17
2.2 Interação Pessoa Máquina .....	19
2.2.1 Origens .....	19
2.2.2 Definição.....	21
2.3 Acessibilidade Web .....	23
2.3.1 Normas Internacionais .....	24
2.3.2 Diretrizes.....	25
2.3.3 Legislação Europeia e Portuguesa .....	29
2.4 Arquitetura de Informação.....	31
2.5 Usabilidade .....	33
2.5.1 Origem e Definições .....	33
2.5.2 Normas ISO e IEC .....	37

2.6 Metodologias de Avaliação .....	40
2.6.1 Métodos Empíricos .....	41
2.6.2 Métodos de Inspeção.....	44
2.6.3 Métodos Baseados em Modelos.....	47
<b>Capítulo 3 - Metodologia .....</b>	<b>49</b>
3.1. Análise SWOT.....	49
3.2 Etapas.....	52
3.3 Método de Investigação.....	54
3.3.1 Artigos e Fontes Adotadas .....	55
3.3.2 Caso de Estudo.....	57
3.3.3 Ferramenta para a Acessibilidade Web.....	57
3.4 Avaliação da Usabilidade e Arquitetura de Informação.....	58
3.4.1 Questionário Demográfico .....	63
3.4.2 Tarefas Aplicadas.....	64
3.4.3 Aplicação do Teste de Usabilidade.....	65
<b>Capítulo 4 - Resultados.....</b>	<b>72</b>
4.1 Acessibilidade Web .....	72
4.2 Arquitetura de Informação.....	74
4.3 Usabilidade .....	78
<b>Capítulo 5 - Recomendações .....</b>	<b>119</b>
5.1 Acessibilidade Web .....	119
5.2 Arquitetura de Informação.....	123
5.3 Usabilidade .....	125
<b>Capítulo 6 - Conclusões e Trabalho Futuro.....</b>	<b>129</b>
6.1 Conclusões.....	129
6.2 Trabalho Futuro .....	132
<b>Bibliografia.....</b>	<b>134</b>
Anexos .....	152
Anexo A.....	153
Anexo B.....	164
Anexo C.....	169
Anexo D.....	170
Anexo E.....	175

## Lista de Figuras

Figura 1.1. Características das plataformas <i>e-Learning</i> Dokeos e Moodle.....	9
Figura 1.2. Estrutura do estudo .....	13
Figura 2.1. Levantamento feito a 806 instituições na área da saúde em 2011 .....	18
Figura 2.2. Levantamento feito a 806 instituições na área da saúde em 2016 .....	19
Figura 2.3. Escopo de estudo da IPM (adaptado de Hewet et al., 2009).....	22
Figura 2.4. Diretrizes para diferentes componentes (W3C, 2005).....	26
Figura 2.5. Definição do modelo de Usabilidade de Nielsen (1993). .....	35
Figura 2.6. Definição do modelo de Usabilidade de Shackel (1991).....	36
Figura 2.7. O ciclo de vida estrela (adaptado de Hix & Hartson, 1993). .....	40
Figura 3.1. Análise SWOT do e-Learning na ESTeSL e HF. Adaptado de Ferrell e Hartline (2011).....	50
Figura 3.2. Etapas metodológicas e resultados de cada etapa. ....	54
Figura 3.3. Relação entre número de avaliadores e problemas de Usabilidade encontrados (Nielsen, 1995).....	59
Figura 3.4. Relação entre a margem de erro e o número de utilizadores testados. ....	66
Figura 3.5. Escolaridade dos participantes.....	69
Figura 3.6. Número de participantes que já navegaram por plataformas <i>e-Learning</i> . ....	69
Figura 3.7. Plataformas <i>e-Learning</i> que os participantes conhecem.....	70
Figura 3.8. Média do número de horas de navegação em plataformas <i>e-Learning</i> nos últimos 6 meses. ....	70
Figura 4.1. Barreiras encontradas na avaliação da AW da ESTeSL e HF. ....	73
Figura 4.2. Tempo médio que os participantes levaram a realizar cada tarefa.....	82
Figura 4.3. Número médio de cliques com o rato que os participantes fizeram por tarefa. ....	82
Figura 4.4. Endereços selecionados para a plataforma <i>e-Learning</i> da ESTeSL. ....	84
Figura 4.5. Classificação da opção selecionada para endereço da plataforma <i>e-Learning</i> da ESTeSL. ....	85
Figura 4.6. Interpretação dos participantes face ao botão e hiperligação "Entrar". ....	86
Figura 4.7. Número de participantes que identificou a diferença entre o botão e hiperligação "Entrar". ....	87
Figura 4.8. Análise se o botão e a hiperligação "Entrar" devem encaminhar o utilizador para a mesma página. ....	88
Figura 4.9. Análise do título a adotar para a página "Semiologia Radiológica 2008/2009" .....	89
Figura 4.10. Análise do título a adotar para a página "Anule a minha inscrição em SMRD" .....	90
Figura 4.11. Relação entre a uniformização do título das páginas Web e o número máximo de palavras que deve ter. ....	91
Figura 4.12. Número de participantes conseguiu identificar as hiperligações para a página principal das disciplinas. ....	92
Figura 4.13. Análise da hiperligação "MoodIESTeSL" e "Página Principal". ....	94
Figura 4.14. Análise de itens redundantes na mesma página Web. ....	96
Figura 4.15. Análise da página Web "Pesquisa avançada". ....	97
Figura 4.16. Escala de Likert para analisar a página de ajuda .....	99
Figura 4.17. Análise dos utilizadores face aos resultados devolvidos pelo motor de pesquisa. ....	100
Figura 4.18. Análise ao comprimento do campo da caixa de pesquisa. ....	100

Figura 4.19. Relação entre encontrar a informação com ou sem recurso à caixa de pesquisa. .	102
Figura 4.20. Análise do posicionamento dos serviços que a plataforma <i>e-Learning</i> disponibiliza. .....	103
Figura 4.21. Análise ao conhecimento dos utilizadores sobre a Lei de Protecção de Dados Pessoais. ....	105
Figura 4.22. Relação em utilizar ou não as teclas de atalho.....	107
Figura 4.23. Análise dos títulos com melhor legibilidade.....	108
Figura 4.24. Tarefa nº 14 - Análise do ecrã número um .....	110
Figura 4.25. Tarefa nº 14 - Resultado da análise ao ecrã número um .....	111
Figura 4.26. Tarefa nº 14 - Análise do ecrã número dois.....	111
Figura 4.27. Tarefa nº 14 - Resultado da análise ao ecrã número dois .....	112
Figura 4.28. Tarefa nº 14 - Análise do ecrã número três.....	112
Figura 4.29. Tarefa nº 14 - Resultado da análise ao ecrã número três .....	113
Figura 4.30. Relação do uso do telemóvel e acesso a plataformas <i>e-Learning</i> .....	114
Figura 4.31. Classificação das heurísticas versus o grau de severidade atribuído às tarefas realizadas pelos participantes. ....	115
Figura 4.32. Dificuldade por tarefa dos participantes público-alvo e utilizadores finais. ....	117
Figura 4.33. Grau mínimo, máximo, média e desvio padrão de satisfação dos participantes... 118	
Figura 5.1. Análise à AW “Links para contornar blocos de informação” .....	119
Figura 5.2. Identificação do erro " <i>Links</i> para contornar blocos de informação". ....	120
Figura 5.3. Informação representativa para a correta implementação do " <i>Links</i> para contornar blocos de informação" .....	121
Figura 5.4. Análise à AW "Marcação de formulários". ....	121
Figura 5.5. Identificação do erro "Marcação de formulários". ....	121
Figura 5.6. Informação representativa para a correta implementação do "Marcação de formulários". ....	122
Figura 5.7. Análise à AW “Marcação de Links, menus e texto dos links”. ....	122
Figura 5.8. Identificação do erro "Marcação de Links, menus e texto dos links". ....	123
Figura 5.9. Informação representativa para a correta implementação do "Marcação de Links, menus e texto dos links".....	123
Figura 5.10. Análise da página Web para as heurísticas nº 4 e 5 de AI. ....	124
Figura 5.11. Análise da página Web para a heurística nº 1 de AI. ....	125
Figura 5.12. Representa a versão antes da implementação da sugestão facultada pelo avaliador. .....	126
Figura 5.13. Representa a versão após implementação da sugestão facultada pelo avaliador. .	126
Figura 5.14. Análise ao contacto do administrador da Plataforma <i>e-Learning</i> do HF.....	127
Figura 5.15. Primeira versão do sítio institucional da ESTeSL. ....	127
Figura 5.16. Segunda versão do sítio institucional da ESTeSL. ....	128

## Lista de Tabelas

Tabela 3.1. Escala de severidade de problemas de Usabilidade. Adaptado de Nielsen (1995)...	61
Tabela 4.1. Tipo de avaliações que funcionam melhor nas fases do ciclo de vida do projeto e desenvolvimento. Fonte: <a href="http://argus-acia.com">http://argus-acia.com</a> .....	75
Tabela 4.2. ESTeSL - Primeiras 9 heurísticas com problemas na AI .....	75
Tabela 4.3. HF - Primeiras 9 heurísticas com problemas na AI.....	76
Tabela 4.4. ESTeSL - Heurísticas de Usabilidade que resultaram da análise da plataforma <i>e-Learning</i> .....	78
Tabela 4.5. HF - Heurísticas de Usabilidade que resultaram da análise da plataforma <i>e-Learning</i> .....	80

## Lista de Abreviaturas

AICC	<i>Aviation Industry Computer-Based Training Committee</i>
AI	Arquitetura de Informação
AP	Administração Pública
AR	Assembleia da República
ATAG	<i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i>
AW	Acessibilidade Web
CE	Comissão Europeia
CMS	<i>Content Management System</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
EaD	Ensino à Distância
ESTeSL	Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa
FDIS	<i>Final Draft International Standard</i>
GUIA	Grupo Português pelas Iniciativas em Acessibilidade
HF	Hospital de Faro
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IMS	<i>Instructional Management System - Global Learning Consortium</i>
INCNESI	Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação
IPM	Interação Pessoa-Máquina
ISO	<i>International Organisation for Standardisation</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OMS	Organização Mundial de Saúde
PERT	<i>Program evaluation and review technique</i>
RCM	Resolução do Conselho de Ministros

RNID	Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
SWOT	<i>Strengths Weaknesses Opportunities Threats</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
TA	<i>Think Aloud</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAAG	<i>User Agent Accessibility Guidelines</i>
UE	União Europeia
UMIC	Unidade de Missão Inovação e Conhecimento
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
XHTML	<i>eXtensible Hypertext Markup Language</i>



# Capítulo 1 - Introdução

*“User experience (UX) is the process of enhancing user satisfaction by improving the usability, accessibility, and pleasure provided in the interaction between the user and the product. This can be across any platform, with any product. The most important thing to remember about UX is it permeates throughout almost every process you can imagine.”*

Robert Wong, Vice Presidente da Google Creative Lab (2013)

As plataformas de *e-Learning* da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL) e do Hospital de Faro (HF), encontram-se ao serviço de uma comunidade de milhares de colaboradores ligados direta ou indiretamente à saúde, tais como docentes, estudantes, enfermeiros, formadores, médicos, entre outros. O *e-Learning* é considerado tão eficaz quanto as intervenções educacionais realizadas pelos meios tradicionais (Chumley-Jones, Dobbie & Alford, 2002, Cook et al, 2008) e tornou-se rapidamente parte da educação médica convencional (Ellaway & Masters, 2008). Neste sentido, importa acompanhar a sua evolução tecnológica, de forma a melhorar e integrar as atuais e futuras funcionalidades das plataformas *e-Learning*, que devem primar por uma boa interação com os seus utilizadores. O futuro desta sinergia passa pela realização de uma análise, de modo a aferir até que ponto existe uma adequação de conceitos como a Acessibilidade Web (AW), a Arquitetura de Informação (AI) e Usabilidade nas plataformas. A interface do utilizador deve ser tão intuitiva e óbvia que mesmo utilizadores inexperientes conseguem realizar tarefas com sucesso (Krug, 2006).

Numa economia digital as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são um ativo estratégico transversal a todas as organizações da saúde, pois trata-se de um recurso facilitador para criar e desenvolver conhecimento. A sua omnipresença permite uma transformação qualitativa e alteração “no domínio da saúde centrado no conceito de educação contínua” (N. R. F. Dominginhos, 2013), como verdadeiro desafio à condição *sine qua non* na implementação de plataformas *e-Learning*. Assim, através deste meio é dada a possibilidade ao capital humano num contexto organizacional que a for-

mação tenha um maior impacto e cada colaborador tenha a possibilidade de aprender ao seu próprio ritmo.

Este estudo advém, portanto, desta carência, mas também pretende ajudar a decidir o que deve ser mantido ou alterado nas plataformas. Aliado a essa intenção, o estudo em evidência é protagonizado pela sua originalidade, sendo este um dos objetivos principais, uma vez que na comunidade científica não foi possível detetar documentação que apresentasse num único estudo uma análise conceptual e aplicação prática a nível da AW, AI e Usabilidade em plataformas *e-Learning*.

A par destes fatores, coexistiu a pertinência de perceber a aposta evolutiva neste tipo de plataformas em 806 instituições na área da saúde em Portugal. O primeiro levantamento ocorreu em 2011 e revelou que apenas 11 instituições tinham adotado esta ferramenta. Passados 5 anos, o mesmo levantamento foi realizado, tendo sido verificado um aumento significativo para 213 instituições a usarem plataformas *e-Learning*, sendo o Moodle a opção preferencial, com uma adesão de 99,5%. O *e-Learning* representa uma mudança paradigmática, não apenas para os alunos, mas também para os professores, administradores, técnicos e pessoal de apoio (Khan, 2005).

## **1.1 Enquadramento**

A *World Wide Web* (WWW) tem sido um catalisador de mudança nas organizações, de mão dada com as TIC, pois permitem um desenvolvimento a um ritmo acelerado e uma visão holística aos seus trabalhadores e colaboradores.

As transformações tecnológicas num mundo global tornam as organizações mais ágeis, competitivas e dinâmicas, ao proporcionar que a natureza do próprio trabalho se altere com base no fator colaboração. O aumento da concorrência devido à globalização tem obrigado as organizações a irem além das suas fronteiras tradicionais num esforço para procurarem manter uma vantagem competitiva (Lynn, 2005). Este aumento de competitividade aliado a uma rápida obsolescência do conhecimento, tem conduzido a uma procura crescente de formação contínua por parte dos atores envolvidos (Lemos, 2003). Tal paradigma tem levado a uma alteração no processo de aprendizagem orientada ao utilizador. Assim, torna-se necessário procurar alternativas que permitam ultrapassar barreiras espaciais, geográficas ou temporais. O *e-Learning* é uma resposta clara

a este desafio (Marques & Carvalho, 2009), pois representa uma boa fonte de construção coletiva de conhecimento, onde há pessoas que aprendem ou desejam aprender juntas (Mitnik et al, 2009).

Em 2005 a Organização Mundial de Saúde (OMS) solicitou aos Estados Membros o desenho de planos estratégicos a longo prazo visando o desenvolvimento e implementação de serviços *e-health* (OMS, 2005 citado por Drudy, 2005). Conforme sugestão da OMS, Drudy (2005) destaca algumas oportunidades da *e-health*, onde se evidencia as TIC para a educação e formação à distância.

Nesta adaptação à era digital, a educação e a formação são elementos essenciais de várias iniciativas e estratégias da UE, incluindo a Estratégia Europa 2020 (Comissão Europeia, 2010), para que seja possível adquirir conhecimentos e competências no futuro. A literacia digital é uma competência vital porque abrange todas as áreas da sociedade contemporânea (Karpati, 2011).

Em Portugal, o “Plano de Ação para a Sociedade da Informação”, elaborado pela Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (UMIC, 2003a), apresenta sete pilares, onde se podem destacar, o primeiro, pela coesão digital e a presença universal para incentivar e beneficiar os cidadãos com necessidades especiais no acesso aos sítios na Internet da Administração Pública (AP); o terceiro, pela modernização da AP através do desenvolvimento do *e-Government*, tendo o *e-Learning* como ferramenta para o seu programa de formação contínua; o quinto, por se pretender colocar a “Saúde ao Alcance de Todos”, que tem como objetivo fundamental orientar o sistema de saúde para o cidadão, melhorando a eficiência do sistema (UMIC, 2003b).

No contexto Europeu, através do plano *eEurope* 2002, a União Europeia (UE) preconiza a utilização das TIC como fio condutor para cimentar a aprendizagem eletrónica. A UE promoveu a iniciativa *e-Learning* entre 2001 e 2004, que tinha como particularidade, a formação de professores e formadores; conteúdos e serviços de qualidade; cooperação e trabalho em rede a nível europeu (Comissão Europeia, 2003). No seguimento da sua execução, a Comissão Europeia (CE) delineou um novo programa plurianual (2004 a 2006), que passou pela promoção do Plano de Ação *e-Learning*. A seguir é estabelecido o plano *eEurope* 2005, onde a CE (2004) coloca como metas a existência de serviços públicos modernos, como: o *e-government*, os serviços de *e-Learning* e *e-*

*health*, entre outros. Outra de igual importância é a inclusão digital transversal ao plano *eEurope 2005* que estabelece linhas diretrizes para a *Web Accessibility Initiative (WAI)*.

É evidente a consonância a nível nacional e europeu em privilegiar a literacia digital como veículo para modernizar a AP, tendo o *e-Learning* como força motriz para percorrer a autoestrada digital.

Apesar da panóplia de plataformas *e-Learning* existentes, ainda falta um *modus operandi* na fase de desenvolvimento e implementação, pois é notória a falta de qualidade em algumas plataformas face às reais necessidades dos utilizadores. A avaliação das plataformas *e-Learning* merece uma atenção especial, e quem avalia precisa de orientações apropriadas, bem como metodologias de avaliação eficazes (Zaharias et al., 2002). Infelizmente, o número de estudos sobre avaliação de plataformas *e-Learning* é pequeno e inadequado para a importância da questão (Quinn et al., 2005; Squires & Preece, 1999). Além disso, é frequente que os critérios de avaliação sejam vagamente indicados (Parlangeli et al, 1999; Squires & Preece, 1999; Wong et al., 2003), de modo que uma avaliação correta da sua qualidade possa ser interpretada de forma objetiva.

Para colmatar as lacunas expostas serão apresentados conceitos e aplicadas metodologias, como a AW, a AI e a Usabilidade, ponto-chave na Interação Pessoa-Máquina (IPM), a fim de avaliar ou melhorar a interface, ao identificar problemas e sugerir melhorias (Shneiderman & Plaisant, 2005), que visam garantir que a interface das plataformas *e-Learning*, vão de encontro às expectativas dos utilizadores.

## **1.2 Definição do Problema**

Várias definições para a qualidade das plataformas *e-Learning* são relatadas na literatura, mas as soluções identificadas continuam a ser insuficientes como um sistema de posicionamento global, que cobre apenas alguns dos múltiplos aspetos que caracterizam a complexidade do problema.

O foco do estudo está em adequar as plataformas *e-Learning* Moodle e Dokeos da ESTeSL e do HF respetivamente, às reais necessidades dos utilizadores. Se uma plataforma *e-Learning* não tiver considerado a IPM e as metodologias preconizadas, os utilizadores vão levar mais tempo a aprender a utilizar a tecnologia que a suporta, em detri-

mento dos conteúdos programáticos. Assim, questões relacionadas com a linguagem, dimensão, destaque, estrutura, uniformização, entre outros, devem ser pensadas (N. R. F. Dominginhos, 2013) e ajustadas ao longo do seu ciclo de vida.

A partir destas premissas, é feito um enquadramento face aos requisitos da AW constituírem um fator relevante na exclusão social, pois contribui para o acesso adequado a todos os recursos que são disponibilizados na Web. Ideia sustentada por Berners-Lee (Out-Law, 2006), quando refere, “o poder da Web é a sua universalidade. A possibilidade de acesso por todos independentemente da deficiência é um dos seus aspetos essenciais”. Também é colocado em prática, a identificação de problemas de AI e Usabilidade, a partir de um conjunto de heurísticas definidas por Rosenfeld (2004), Nielsen & Tahir (2001). Após essa análise são definidas e aplicadas tarefas com o público-alvo e utilizadores finais, de modo a averiguar que componentes da plataforma *e-Learning* devem ser alterados, conforme a severidade e impacto identificados junto dos seus interlocutores.

O impacto de conceitos como a AW e Usabilidade em sistemas informatizados reflete-se na qualidade do ensino e tutoria e, conseqüentemente, na qualidade da aprendizagem (Isman & Isbulan, 2010). A par destes conceitos, a AI afeta diretamente os custos de encontrar uma informação e de não encontrá-la, os custos de construção e manutenção de plataformas Web e os custos de formação dos trabalhadores (Rosenfeld & Morville, 2006), caso não seja bem implementada. Para que tal não suceda, dever-se-á proceder a uma avaliação, em consonância com os conceitos evidenciados, essenciais no processo de desenvolvimento de sistemas interativos e manter o processo centrado nos utilizadores (Preece, Rogers, & Sharp, 2002), que resulta na diminuição da sobrecarga cognitiva do utilizador ao promover condições que facilitam a retenção de informação ou dos conteúdos da aprendizagem.

### **1.3. Questões de Investigação**

As questões principais de investigação para este estudo são:

- a) Que critérios de avaliação podem contribuir para melhorar a interação entre os utilizadores e as plataformas *e-Learning* segundo os seguintes conceitos?
  - i. A AW segundo as diretrizes da *World Wide Web Consortium* (W3C);

- ii. A AI, conforme os seus quatro princípios fundamentais que constam das heurísticas de Louis Rosenfeld (2004)<sup>1</sup>;
  - iii. As heurísticas de Usabilidade de Jakob Nielsen e Marie Tahir (2001)<sup>2</sup>.
- b) Quais os problemas com maior severidade que devem ser corrigidos?
  - c) O resultado das avaliações heurísticas vai de encontro às avaliações feitas pelos utilizadores?
  - d) Que medidas devem ser tidas em conta quando se pretende implementar plataformas *e-Learning* numa organização?

## 1.4 Contributo do Estudo

Perante a identificação das metodologias referidas no ponto 1.1, é possível **potenciar as funcionalidades das plataformas da ESTeSL e do HF** que passam a ter os meios para proceder “à correção das atuais estratégias aplicadas às suas plataformas *e-Learning*, em que administradores, formadores e formandos possam estabelecer critérios de qualidade na interação com a informação e tecnologia” (N. F. Dominginhos, 2013), que podem ser extensíveis a outras plataformas e organizações.

O conjunto de critérios sintetizados neste estudo devem ser utilizados durante o ciclo de desenvolvimento para **corrigir pressupostos errados**, que muitas vezes ignora os conhecimentos, experiência e interações que o denominado público-alvo (“conhece os utilizadores, pois eles não são como tu”; Tidwell, 2011) tem com as plataformas. Além disso, quebrar as normas e convenções sem motivo suficiente pode resultar num nível considerável de fricção cognitiva para os utilizadores (Cooper, 2007).

Para as plataformas *e-Learning* já implementadas e operacionais, serve para **corrigir o conjunto de critérios que vinham a ser adotados e prejudicam o modo de interação** entre os utilizadores e as plataformas. Uma experiência de qualidade promove sentimentos e emoções agradáveis nos utilizadores, indo além de um sistema usável e abrangendo todos os aspetos envolvidos na interação dos utilizadores (Preece, Rogers & Sharp, 2002).

---

<sup>1</sup> Disponível em [http://louisrosenfeld.com/home/bloug\\_archive/2004/08/information\\_architecture\\_heuri.html](http://louisrosenfeld.com/home/bloug_archive/2004/08/information_architecture_heuri.html)

<sup>2</sup> Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/113-design-guidelines-homepage-usability/>

Perante o levantamento **heurístico são detetados e identificados problemas ao nível da AI e de Usabilidade**. Para este último é **associado um grau de severidade**, de modo a ajudar a decidir e estimar, os esforços e o tempo da sua resolução face ao impacto que têm na organização e nas tarefas dos utilizadores.

Duas das formas de se avaliar uma plataforma Web, são a avaliação heurística e a observação de potenciais utilizadores na realização de tarefas. Neste estudo, as tarefas resultaram da aplicação das heurísticas de AI e Usabilidade, aliada a uma interseção feita sobre os resultados tidos nas plataformas *e-Learning* analisadas da ESTeSL e do HF. Na sua sequência foram aplicados testes de Usabilidade, com alguns componentes de AI junto dos participantes. No final **foi feita uma comparação dos resultados obtidos resultante da avaliação heurística e tarefas com utilizadores reais**, de modo a verificar a viabilidade de só aplicar uma ou se devem complementar, ou seja, aplicadas em conjunto.

Por norma, na implementação de uma plataforma *e-Learning*, é necessário **estabelecer medidas que visam o grau de eficácia, eficiência e de satisfação de todos os interlocutores envolvidos**. Desta forma, a importância de cada medida deve ser considerada face aos objetivos propostos. Dada a importância que a aprendizagem e a re-aprendizagem têm quando se adota plataformas *e-Learning*, metodologias como a AW, a AI e a Usabilidade devem ser aplicadas, de modo a promover a inclusão digital e otimizar os recursos disponíveis. Neste sentido, é possível elaborar um conjunto de recomendações que permitem adequar as plataformas *e-Learning* aos seus utilizadores.

Assim, independentemente do ciclo que se encontre a plataforma *e-Learning*, a inclusão destes pressupostos deve ser tida em conta, para que não resulte numa interface difícil de usar com impacto negativo na aprendizagem (Parlangeli, Marchingiani & Bagnara, 1999).

## **1.5 Âmbito do Estudo**

### **1.5.1 Plataformas e-Learning Analisadas**

A valorização do *e-Learning* como modalidade formativa, deve ser sustentada pela promoção da sua qualidade e em critérios para que possa ser adotado por organiza-

ções. Em Portugal, entre 2013 e 2014 foi realizado um estudo pela TecMinho – Interface da Universidade do Minho e a Quaternaire Portugal, com o intuito de investigar as práticas de avaliação, conceção, desenvolvimento e regulamentação do *e-Learning* em Portugal no âmbito do projeto “Panorama *e-Learning* Portugal 360”.

No presente estudo foi contextualizado um levantamento de 806 instituições, em 2011 e depois em 2016 na área da saúde com base nos contactos existentes no Guia de Recursos Saúde e Dependências<sup>3</sup>. No seguimento, foram estabelecidos contactos com a ESTeSL e o HF, de modo a proceder a uma análise da AW, AI e Usabilidade à plataforma Moodle e Dokeos, de cada uma das instituições respetivamente. Para que os resultados se coadunassem com a realidade, foram convidados participantes provenientes da mesma população dos futuros utilizadores (Marchionini, 1990; Nielsen, 1995; Shneiderman, 1992; Smith e Mayes, 1996), com destreza homogénea, de modo a garantir a sua fiabilidade, conforme o manuseio por parte de utilizadores reais. Como os seus conhecimentos passam pela área da saúde e o curso de ambas as instituições é caracterizado por termos relacionados com a radiologia, este fator adicional foi equacionado para manter a coerência com o ambiente habitual de quem utiliza as plataformas.

As plataformas *e-Learning* "são sistemas baseados na Web que permitem aos instrutores e alunos partilhar materiais de instrução, fazer avisos na sala de aula, enviar e devolver as atribuições dos cursos e comunicar uns com os outros online" (Lohn & Teasley, 2009). Durante o processo de levantamento constatou-se que existem algumas diferenças que as distinguem em termos de funcionalidades. Na seguinte tabela é possível verificar que no cômputo geral o Moodle apresenta uma melhor qualidade nas ferramentas disponíveis, mas na apreciação da Usabilidade têm uma aproximação homogénea.

---

<sup>3</sup> Disponível em <https://goo.gl/DuLFa3>

Figura 1.1. Características das plataformas *e-Learning* Dokeos e Moodle

	Ferramentas de comunicação					Objetos de aprendizagem			Gestão de informação				Usabilidade			Adaptação			Aspetos técnicos			Administração		Gestão de disciplinas	
	Fórum	Chat	Correio eletrónico / Mensagens	Anúncios	Colaboração	Testes	Material de aprendizagem	Exercícios	Rastreamento	Estatísticas	Identificação de utilizadores <i>online</i>	Gestão de perfil de utilizadores	<i>User-friendliness</i>	Suporte	Documentação	Adaptabilidade	Personalização	Extensibilidade	<i>Standards</i>	Segurança	Escalabilidade	Gestão e utilizadores	Gestão / controlo acessos	Administração de disciplinas	Avaliação de testes
Dokeos	3	5	1	2	1	5	5	1	3	2	1	2	3	4	3	2	1	5	3	1	1	4	1	2	2
Moodle	5	5	1	3	3	5	5	4	5	2	3	3	4	4	3	4	3	5	4	3	3	2	2	2	2

(1) Inexistente / muito fraco

(2) Fraco

(3) Moderado

(4) Bom

(5) Muito bom

Fonte: <https://goo.gl/XRw6Yw>

## 1.5.2 Domínio do Estudo

Este estudo abrange três áreas principais: a AW, a AI e a Usabilidade, aplicadas a plataformas *e-Learning*. A literatura e as metodologias existentes são utilizadas como base deste estudo, integrando o domínio da IPM. Isso permite definir o contexto e criar referências para o resto do estudo.

Em primeiro lugar, são abordados conceitos das três áreas principais e de outras áreas transversais que podem contribuir para um melhor desempenho na execução de tarefas por parte dos utilizadores.

Em segundo lugar, retrata-se as metodologias adotadas relativamente às três áreas principais. É feita uma análise sobre a complementaridade de dois métodos de avaliação de Usabilidade, nomeadamente a avaliação heurística e os testes com utilizadores.

Em terceiro lugar, é feita uma análise mediante as diretrizes da WCAG 2.0 da W3C, e avaliação heurística de AI (Rosenfeld, 2004) e Usabilidade (Nielsen & Tahir, 2001) por um perito.

Em quarto, são realizados testes de Usabilidade em consonância com algumas heurísticas de AI. Isto envolve a utilização de um questionário para tipificar os participantes, o protocolo *Think Aloud* (TA) e o *System Usability Scale* (SUS), para entender melhor o pensamento e o grau de satisfação dos participantes.

Em quinto, é feita uma análise de severidade sobre o conjunto combinado de problemas que surgiram.

Por último, é elaborado um conjunto de recomendações para a implementação de plataformas *e-Learning*.

## 1.5.3 Limitações do Estudo

O levantamento e avaliação da AI e Usabilidade neste estudo foram realizados em duas plataformas *e-Learning* (Dokeos e Moodle). A primeira é do HF e a segunda da ESTeSL que possibilitam a um universo de milhares de trabalhadores e colaboradores ter formação contínua. Os cursos em análise enquadram-se na temática de radiologia,

mas para o HF foram analisados outros dois, nomeadamente o curso Formação Inicial de Informática - Nível 1 e um outro curso com o título de “*Human Computer Interaction*”, mas cujos conteúdos não foram equacionados. Contudo, permitiu aferir todas as funcionalidades da plataforma, de modo a averiguar as metodologias adotadas, uma vez que os cursos do HF têm um número de páginas inferior (e não exploram todas as funcionalidades da plataforma) ao curso homólogo da ESTeSL.

A opção de recorrer somente a uma ferramenta gratuita e automática na avaliação da AW pode ter reduzido a eficácia na deteção de problemas. Para colmatar este constrangimento, foram feitas algumas validações manuais.

Embora este estudo aborde a capacidade das metodologias já evidenciadas, não irá tentar determinar a relação com a aprendizagem, nem determinar explicitamente critérios que resultam em aprendizagem. Porém, podem ser utilizados aspetos relacionados com a aprendizagem na derivação de diretrizes da Usabilidade para atividades de *e-Learning*, uma vez que estão intimamente relacionados (Masemola & De Villiers, 2006).

#### **1.5.4 Pressupostos**

O estudo pressupõe, em primeiro lugar, que o público-alvo não seja homogêneo, de forma a poder representar os utilizadores das organizações, pois também têm diferentes experiências no manuseamento de plataformas *e-Learning*. Em segundo lugar, assume-se que todos os utilizadores têm prática de navegação na WWW, podendo ser através de navegadores diferentes.

Neste estudo, presume-se que a avaliação heurística é acessível quando comparada com outros métodos de avaliação. As questões de custo nas tarefas realizadas com os utilizadores foram atenuadas por ter sido possível encontrar voluntários na área da saúde e outros terem sido indicados pelo conselho de administração da ESTeSL.

Para que o resultado das tarefas realizadas com os utilizadores fosse o mais fidedigno possível, estas foram capturadas com uma *webcam*, mas tendo em conta a criação de um ambiente descontraído e não intrusivo, para contrariar a opinião de Lowdermilk (2013) que considera que a utilização de equipamento como câmaras de filmar e grava-

ção de áudio contribui para distrair os utilizadores, por muito que garantamos o contrário.

## 1.6 Publicações

Este estudo é um prosseguimento de três artigos concebidos:

- a) Dominginhos, N. R. F. (2012). *A Acessibilidade, a Arquitetura de Informação, a Interação Pessoa Máquina e a Usabilidade Aplicadas às Plataformas e-Learning do Serviço Nacional de Saúde*<sup>4</sup>. II Congresso Internacional TIC Educação, Lisboa, Portugal (2872 - 2885). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- b) Dominginhos, N. R. F. (2013). *A avaliação da Acessibilidade, Arquitetura de Informação e Usabilidade aplicada às plataformas e-Learning na saúde*<sup>5</sup>. III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning, Lisboa, Portugal. Lisboa: Universidade Aberta. LEAD, 2014. ISBN 978-972-674-738-3. p. 1-24.
- c) Dominginhos, N. (2014). *Evaluation of Accessibility and Usability Applied to e-Learning Platforms in Health*<sup>6</sup>. 9th International Conference on e-Learning, Valparaiso, Chile (248-254). Published by Academic Conferences Ltd.

## 1.7 Estrutura do Estudo

A dissertação está organizada em duas seções que subdividem em seis capítulos, cujos conteúdos são brevemente descritos a seguir:

- **Primeira seção:** Teoria

No capítulo 2 e 3, são facultados conceitos, metodologias e estudos de literatura que dão informações sobre o *e-Learning*, IPM, AW, AI, Usabilidade e metodologias de avaliação. Na Usabilidade abordam-se as principais normas ISO relacionadas com esta temática e nas metodologias dá-se ênfase aos métodos empíricos, métodos de inspeção e

---

<sup>4</sup> Disponível em <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/333.pdf>

<sup>5</sup> Disponível em <http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/3011>

<sup>6</sup> Disponível em <http://goo.gl/MV1Xv>

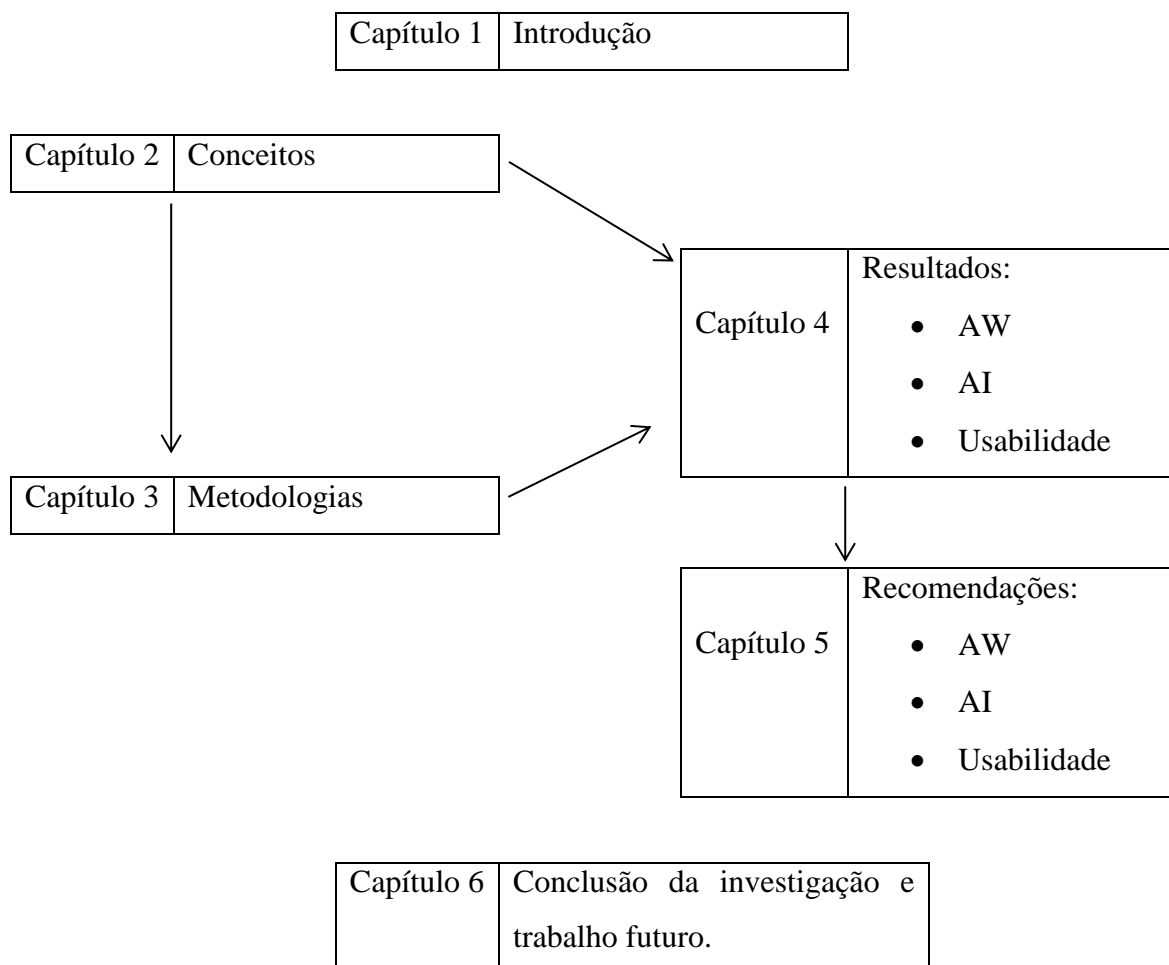
métodos baseados em modelos. As áreas de estudo, AW, AI e Usabilidade, são então integradas pela geração de critérios apropriados para a avaliação de plataformas *e-Learning*.

- **Segunda seção:** Prática

Os capítulos 4 e 5 descrevem os resultados que advêm da verificação da AW, a avaliação heurística da AI e Usabilidade, e respectivos testes realizados com os participantes do estudo. Após análise dos resultados, são reunidas recomendações sobre como implementar plataformas *e-Learning*.

A seguinte figura ilustra os diferentes capítulos e suas inter-relações. Os detalhes destes capítulos são descritos nos próximos parágrafos.

Figura 1.2. Estrutura do estudo



Capítulo 1, a introdução, dá uma breve visão geral do conteúdo e estrutura do estudo. Isso inclui o problema de pesquisa, o contributo para a comunidade científica e o escopo do estudo, plataformas *e-Learning* analisadas, o domínio, as limitações e os pressupostos e estrutura do estudo. Apresenta publicações que foram apresentadas num Congresso, Colóquio e Conferência Internacional.

Capítulo 2, aborda vários conceitos, como o *e-Learning* e procede à delimitação concetual ao se definir outros conceitos, nomeadamente a AW, AI e Usabilidade no contexto da IPM.

Capítulo 3, define a metodologia e descreve os passos praticados na conceção do estudo. Apresenta as diretrizes da AW e ferramenta que permitiu obter os dados, as heurísticas da AI e Usabilidade, e protocolo TA e ferramenta utilizada durante os testes de Usabilidade.

Capítulo 4, os resultados da avaliação heurística e dos testes com utilizadores são ambos registados, analisados, comparados e os principais são discutidos.

Capítulo 5, é realiza uma síntese dos pontos críticos da AW, AI e Usabilidade e posteriormente são apresentadas recomendações para a implementação de plataformas *e-Learning*.

Capítulo 6, apresenta as conclusões do estudo, para refletir sobre a investigação realizada e apontar direções para uma futura.

## Capítulo 2 - Conceitos

Neste capítulo, definem-se conceitos de *e-Learning*, onde se foca as suas vantagens e desvantagens, e a evolução das plataformas *e-Learning* na área da saúde em Portugal. Também são focados os conceitos da AW (normas internacionais, diretrizes e uma breve síntese da legislação portuguesa e europeia sobre esta temática). Apresenta-se o entendimento da AI e da Usabilidade por vários autores, procurando contextualizá-los com o domínio da IPM. Também se apresentam as formas como as normas da organização internacional para padronização e da comissão eletrónica internacional se relacionam com a Usabilidade. Além dos temas já referidos, são expostas algumas metodologias de investigação, com o objetivo de demonstrar as suas características.

### 2.1 e-Learning

*“Living and prospering on internet time requires a complete rethinking of what it means to learn, where learning takes place, and what learning actually looks like. E-learning is part of the journey to this new reality of business, and of work”* Rosenberg (2008).

O conceito de ensino à distância (EaD) é caracterizado por ser uma modalidade de ensino apoiado pelas TIC que permite transformar a informação em valor na interação com o capital humano das organizações. A sua importância foi reconhecida na legislação portuguesa no número um e dois do oitavo artigo do Decreto-Lei número 42/2005 (Ministério da Ciência, Inovação e Ensino Superior, 2005). Tem sido uma modalidade que, desde o seu surgimento, mostrou uma grande predisposição para assumir as inovações tecnológicas (Aretio et al., 2007). Devido a esta parceria, entre o EaD e as TIC abriram-se novas portas e formas de interagir e criar conhecimento, pela flexibilidade de espaço e tempo, onde o conceito e a prática do EaD tem "De um método de distribuição" em qualquer lugar "para um" qualquer momento "para um" qualquer ritmo " (Shachar & Neumann, 2010). Nesta adaptação à era digital, surge o *e-Learning*. Contudo, o *e-Learning* tem uma abrangência um pouco mais restrita que o EaD, uma vez que constitui uma forma de EaD, ainda que o EaD não seja necessária e forçosamente *e-*

*Learning* (Rosenberg, 2001a). Porém, entender o *e-Learning* como uma exclusiva modalidade de EaD também não é uma abordagem que otimiza o potencial técnico e pedagógico das tecnologias que lhe estão subjacentes (Gomes, 2005a).

O número crescente de estudos de investigação no âmbito do *e-Learning* (Bates, 2008; Garrison & Anderson, 2003; Gomes, 2005a; 2005b, 2006; Khan, 2001, 2004a, 2004b, 2005, 2007a, 2007b; Lagarto, 2009; Oliver, 2005; Rosenberg, 2001a; Russell, 1999) revela a importância e amplitude do próprio conceito. As muitas definições existentes à sua volta e o tipo de ensino que proporciona, permitem apresentar uma tabela que pode ser consultada no apêndice A que resulta do levantamento realizado face às terminologias encontradas na literatura. No contexto do estudo, o conceito mais consensual, é o que refere que “A educação e formação na WWW são geralmente designadas por *e-Learning*” (Keegan, 2002). Isto, porque as práticas adstritas às plataformas das entidades em análise se insere numa ótica de ensino-aprendizagem e competitividade laboral, que beneficiam das potencialidades da Internet. A disseminação da Internet estimulou novas ideias a respeito de como organizar o EaD (Moore & Kearsley, 2008).

Em parceria com as TIC, o *e-Learning* contribui para que a falta de oportunidades no acesso ao ensino e formação sejam reduzidas e tacitamente haja uma diminuição das desigualdades de oportunidades, por questões de natureza geográfica e/ou dos horários de trabalho (Vidal, 2002) na procura do conhecimento.

O *e-Learning* marca uma geração de EaD e apresenta vantagens acrescidas relativamente a outras modalidades, possibilitado, em grande escala, pela ligação intrínseca à Internet e à WWW (Gomes, 2005b). Introduce alterações de paradigma no EaD, ao apelar a transformações nas práticas pedagógicas e impulsionar o foco para a aprendizagem ao longo da vida, mas deve estar desenhado para ir de encontro às necessidades dos seus utilizadores, bem como das organizações.

### **2.1.1 Vantagens e Desvantagens**

*“Impõe-se uma nova cultura da aprendizagem considerando a conjunção de diversas mudanças sociais, tecnológicas e culturais. A exigência de mudança não é apenas resultado da sociedade da informação, mas sobretudo da sociedade da aprendizagem”* (Amaral, 2005).

O *e-Learning* é uma realidade e para alguns autores o atual modelo tradicional, como o conhecemos, acabará por desaparecer, mesmo num futuro próximo (Drucker, 1997; Blustain, Goldstein & Lozier, 1999; O'Malley, 1999, apud Shachar & Neumann, 2010). Já são vários os investigadores que veem no *e-Learning* inúmeros benefícios e poucos inconvenientes para complementar e/ou substituir o atual modelo, pois tem a versatilidade de conseguir abraçar o ensino e formação presencial ou constituir um complemento nas atividades presenciais ou à distância.

Na literatura, autores como Santos (2000); Testa (2001); Rosenberg (2001), Bastos (2003); Lima & Capitão (2003); Lemos (2003) e Almala (2004), identificam, sintetizam e apresentam um conjunto de fatores como o *e-Learning* pode ser considerado uma vantagem ou desvantagem<sup>7</sup>. A par deste contributo, Lima & Capitão (2003), organizam uma série de vantagens para os alunos, como a flexibilidade e a personalização da aprendizagem, podendo ir ao encontro das necessidades, objetivos e ritmos de cada um dos alunos/formandos. Porém, também elencam desvantagens não somente para o aluno, mas para todos os envolvidos nesta modalidade de ensino<sup>8</sup>.

Neste contexto, o *e-Learning* configura-se como uma das possibilidades, que mais pode contribuir para o crescimento do indivíduo e da organização.

### **2.1.2 Evolução nas Instituições de Saúde em Portugal**

O *e-Learning* ainda é um cenário futuro para o qual as instituições têm de estar preparadas a partir de perspetivas organizacionais, tecnológicas e humanas (Britain & Liber, 2004; Dam, A.V., Becket, S. & Simpson R. M., 2005; O'Neill, K., Singh, G. & O'Donoghue (2004).

Numa economia cada vez mais global, as organizações tentam manter um equilíbrio no ensino e formação que facultam aos seus trabalhadores e colaboradores, devido a um mercado laboral onde o núcleo de competências é volátil muito devido às TIC.

O *e-Learning* acaba por ser uma ferramenta valiosa na distribuição e processamento de conhecimento. Para que esse potencial seja canalizado corretamente, as organizações devem se saber organizar numa perspetiva tecnológica e humana, de forma a

---

<sup>7</sup> Vantagens e desvantagens do *e-Learning*: [http://homepage.ufp.pt/lmbg/monografias/msc\\_catvieira06.pdf](http://homepage.ufp.pt/lmbg/monografias/msc_catvieira06.pdf)

<sup>8</sup> Vantagens e desvantagens do *e-Learning*: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/1336/1/2008001725.pdf>

poderem fazer uma boa implementação da plataforma *e-Learning* adotada. No ciclo destinado à sua implementação, dever-se-á ter em conta as metodologias descritas no terceiro capítulo.

Em 2007, foi realizado o estudo “Estudo das Plataformas de Formação a Distância em Portugal” (LMS 2, 2007). Tendo tido como base um inquérito respondido por 472 organizações que tinham plataformas *e-Learning*. Como plataforma preferencial temos o Moodle (57,6%) em primeiro lugar, seguido do Teleformar.net (5,9%), Formare (4,7%), Blackboard (4,0%), em quarto lugar o Dokeos (3,4%) e outras plataformas (25%).

Neste ponto, procura-se demonstrar outra componente do presente estudo que assenta num levantamento realizado a 806 instituições na área da saúde em Portugal, através de correio eletrónico, na tentativa de se perceber a evolução na aposta em plataformas *e-Learning* nestas instituições. Em 2011 constatou-se que somente 11 instituições adotaram esta ferramenta como forma de responder com inovação e diferenciação competitiva.

Figura 2.1. Levantamento feito a 806 instituições na área da saúde em 2011

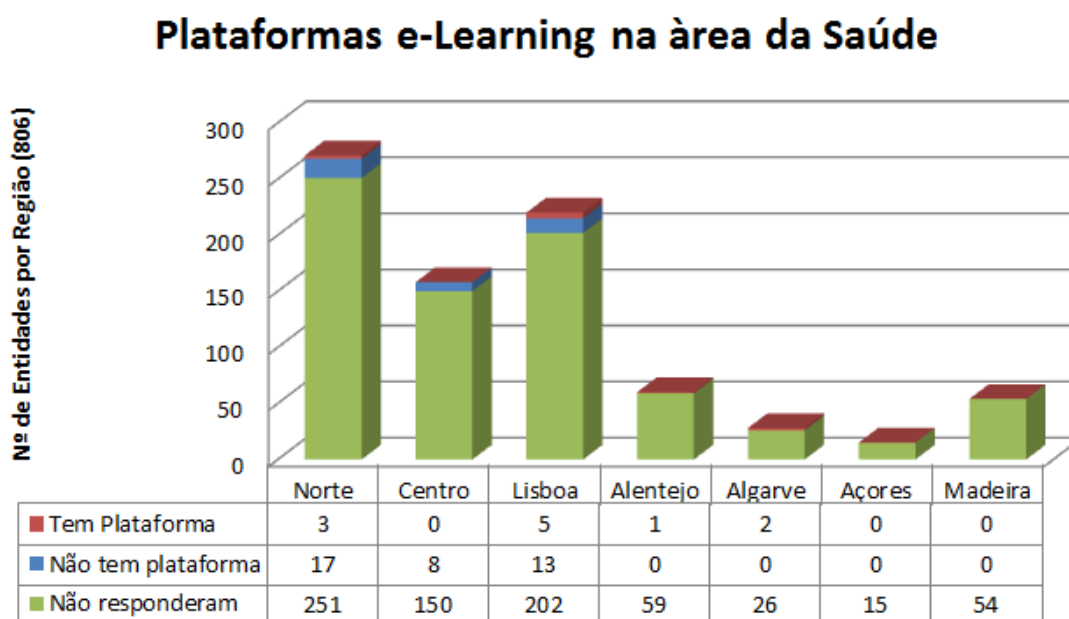
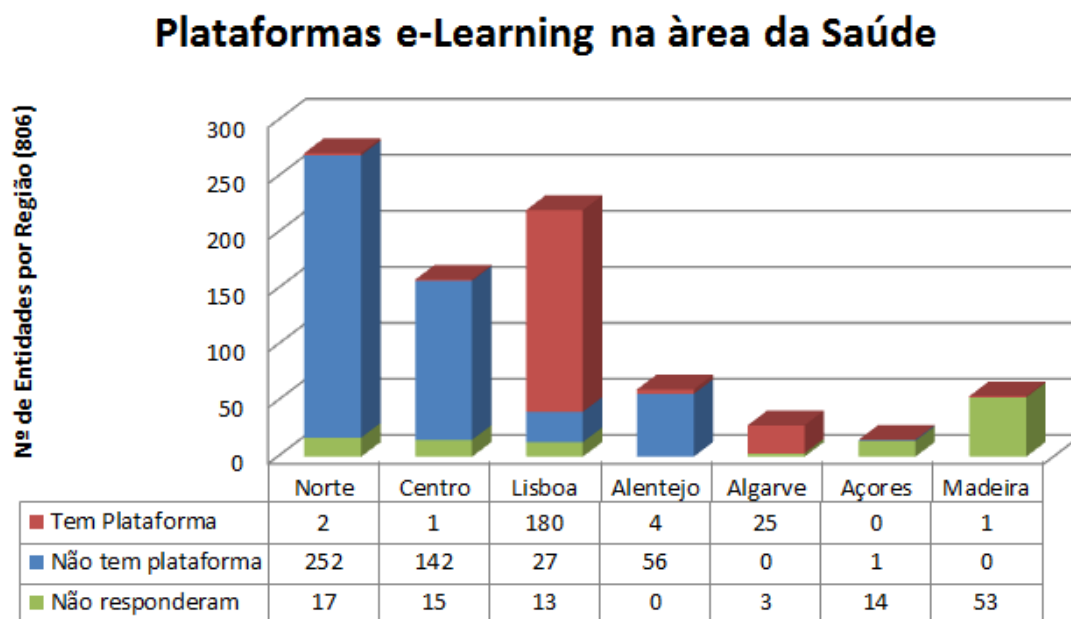


Figura 2.2. Levantamento feito a 806 instituições na área da saúde em 2016



O segundo levantamento ocorreu durante 2016 e constatou-se uma evolução significativa na adoção de plataformas *e-Learning* que passaram a 213 instituições a adotar esta ferramenta como força impulsora para a formação contínua.

O EaD tem vindo a crescer na AP, nomeadamente na saúde, estimulado pelo plano *eEurope 2005* que visa fomentar a cooperação e intercâmbio de boas práticas, formação de professores, investigação pedagógica e desenvolvimento de conteúdos e serviços de ensino (*eEurope, 2002*).

Tudo isto conduz a um novo paradigma no domínio da saúde centrado na educação contínua, onde conceitos como a AW, a AI e a Usabilidade devem ser aplicados, de modo a melhorar a implementação deste tipo de plataforma, e consequentemente aperfeiçoar a sua eficiência num contexto de aprendizagem real.

## 2.2 Interação Pessoa Máquina

### 2.2.1 Origens

*Human Computer Interaction draws on many disciplines, as we shall see, but it is in computer science and systems design that it must be accepted as a central concern. For all the other disciplines it can be a specialism, albeit one that pro-*

*vides crucial input; for systems design it is an essential part of the design process. From this perspective, Human Computer Interaction involves the design, implementation and evaluation of interactive systems in the context of the user's task and work.* (Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R., 2004).

A expressão “*Human-Computer Interaction*” (Interação Pessoa-Máquina; IPM), também pode ser interpretada como “*Human-Computer Interface*” (Interface Pessoa-Máquina). Este equívoco deve-se à sua evolução histórica, onde o termo “Interface” surge por volta de 1880, mas só lhe foi dado eco em 1960, quando utilizado pela indústria computacional. Para a comunidade científica “Interface” tem uma conotação ostensiva e sugere que seja substituído por palavras de prática comum, como “cooperação”, “interação”, “transação”, entre outras. Apesar destas barreiras, o termo “Interface” é assimilado e a sua utilização generalizada, escolhendo como **ponto de interação entre um computador e outra entidade**, o “operador humano”. Isto sucede na década de 1970, quando investigadores da área computacional passam a se preocupar com estudos sobre “*user interface*” (interface do utilizador), também conhecido por “*man-machine interface*” (interface pessoa-máquina). (Dix, Finlay, Abowd, & Beale, 2004)<sup>9</sup>.

A génese da IPM parte da ciência da computação, *design*, ergonomia e da psicologia, e é durante a Segunda Grande Guerra Mundial que são dados passos significativos na direção do conceito como atualmente o conhecemos. 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). No ano de 1949, Murrell um engenheiro inglês deu um propósito mais preciso à ergonomia, do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (normas, regras), ao promover o seu reconhecimento através da criação da primeira associação nacional, a *Ergonomic Research Society*, em Inglaterra que contava com fisiologistas, psicólogos e engenheiros que se interessavam pela adaptação do trabalho ao homem (Murrell, 1965, citado por Iida, 2005). Nos países europeus, o termo ergonomia substitui as antigas denominações como fisiologia do trabalho e psicologia do trabalho. Nos Estados Unidos adotou-se a denominação *Human Factors*, mas o termo ergonomia já é aceite como sinónimo (Iida, 2005). O aperfeiçoar do *design* de bo-

---

<sup>9</sup> Citação original: “*This research originally went under the name **man-machine interaction**, but this became **human-computer interaction** in recognition of the particular interest in computers and the composition of the user population*”

tões, interruptores e ecrãs seria uma extensão natural de *Human Factors*. Especialistas em ergonomia foram os autores dos primeiros artigos científicos de IPM. Em 1959, o investigador britânico Brian Shackel publicou "*Ergonomics for a Computer*", seguido em 1962 por "*Ergonomics in the Design of a Large Digital Computer Console*" que apresenta uma reformulação da consola para computadores analógicos e digitais ao que foi chamado de EMIac e EMIdéc 2400.

O termo Ergonomia já havia sido utilizado em 1857 pelo investigador polaco, Wojciceh Jastrzebo, no artigo "Ensaio de Ergonomia ou ciência do trabalho baseada nas leis da ciência da natureza". No início da década de 80, com base na **psicologia cognitiva** a atenção voltou-se para os **aspectos cognitivos** da IPM. Nesta época destacam-se o modelo de processador humano de informações (Card et al, 1983) e a engenharia cognitiva (Norman, 1986). Foi no final de 1970 e início de 1980 que a área da IPM "nasceu" oficialmente. Pela primeira vez, surgiam livros com as palavras "*Human Computer Interaction*" nos títulos publicados (Badre & Shneiderman, 1982; Card et al., 1983).

### **2.2.2 Definição**

A IPM, foca-se em como as pessoas interagem com os computadores (Lowdermilk, 2013) e embora utilize conhecimentos e técnicas de diferentes áreas dentro e fora da computação, distingue-se por focar o uso de sistemas interativos (Sharp et al., 2007), a ser usado pelas pessoas, simultaneamente com os fenómenos relacionados com esse uso (Hewet et al., 2009).

O escopo de estudo da IPM pode ser agrupado em cinco tópicos inter-relacionados: a natureza da IPM; o uso de sistemas interativos situado em contexto; características humanas; arquitetura de sistemas computacionais; e da interface com utilizadores e processos de desenvolvimento preocupados com o uso (Figura 2.3).

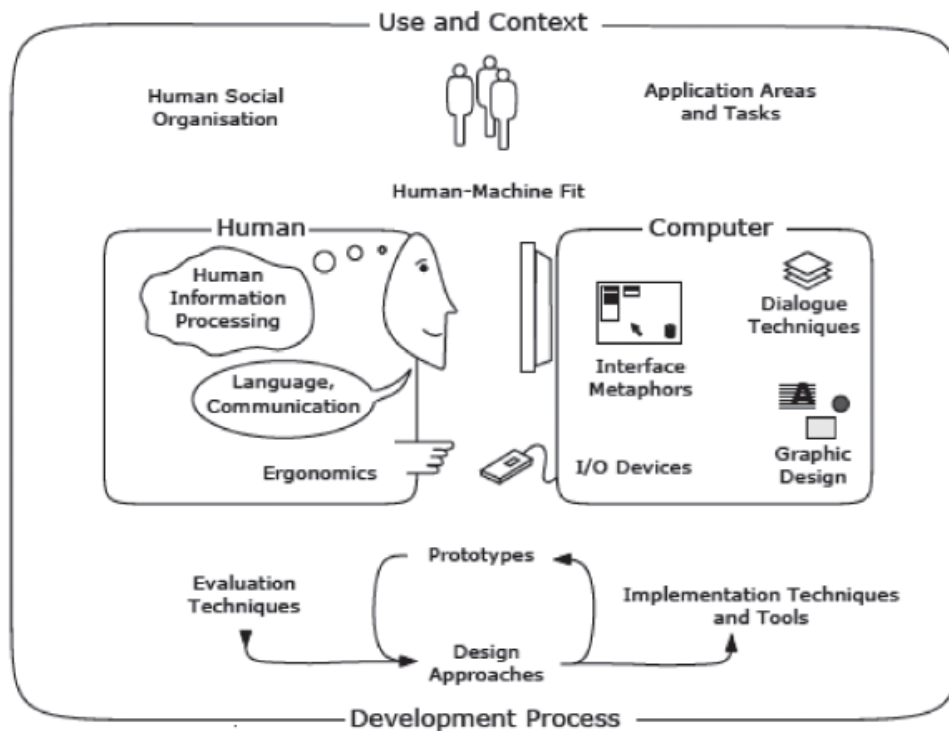


Figura 2.3. Escopo de estudo da IPM (adaptado de Hewett et al., 2009)

A IPM é uma área multidisciplinar que estuda a forma como as pessoas interagem com a informação e a tecnologia, de modo a adequar a utilização de qualquer aplicação ou plataforma Web ao seu público-alvo. Por ter a qualidade como prioridade, tenta saber quais os atores envolvidos, os seus interesses, objetivos, tarefas e o contexto onde se inserem, para que se torne mais fácil melhorar a sua experiência de utilização e tornar os sistemas úteis, eficientes, seguros e simples de usar.

Na literatura encontram-se várias definições, mas a que reúne maior consenso é “A Interação Pessoa-Máquina é uma disciplina que se preocupa com o *design*, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para o uso humano e com o estudo dos fenómenos mais importantes que o rodeiam” (Hewett et al, 1992, citado por Zhang & Li, 2004). Neste sentido, poder-se-á dizer que a IPM contextualiza várias etapas no processo de desenvolvimento, incluindo a conceção, implementação e avaliação de sistemas interativos, no “contexto da tarefa, do utilizador e do trabalho” (Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R., 2004). Ao se partir destes pressupostos, a IPM é uma disciplina que se preocupa com a melhoria da Usabilidade de um sistema computacional, que é alcançada quando os utilizadores conseguem interagir, de forma eficiente, com satisfação e uma melhor aceitação por parte do utilizador.

## 2.3 Acessibilidade Web

*"O poder da Web está na sua universalidade. O acesso por todos não olhando à incapacidade é um aspeto essencial."* (Berners-Lee, 1997)

A palavra acessibilidade provém do latim *accessibilitāte*, de facilidade no acesso, obter facilmente, conjunto de características de um serviço que permite acesso de todas as pessoas, incluindo aquelas com necessidades especiais (Porto Editora, 2016a). Na AW pretende-se que a informação e os serviços disponibilizados através das TIC sejam de fácil acesso e ao alcance de todas as pessoas, de forma a minimizar a exclusão social. Há que garantir que esta nova e poderosa tecnologia não deixa pessoas com incapacidade para trás (*Disability Rights Commission*, 2004). Assim, numa sociedade que deseja proporcionar equidade e plena participação de todos, é importante que se tome consciência que atualmente devido à evolução tecnológica, a infoexclusão passa a ser um constrangimento recorrente, nomeadamente para quem é portador de algum tipo de deficiência. O acesso por todos independentemente de ter ou não algum tipo de deficiência é um aspeto essencial (W3C, 2008a).

Segundo Gonçalves (2003), em Portugal no Censos de 2001 foram identificadas cerca de 636 mil pessoas com pelo menos um tipo de deficiência. Por sua vez, no Censos de 2011 registou-se cerca de 892 mil cidadãos com dificuldade na visão (INE, 2011).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece a deficiência como uma questão de saúde pública global, uma questão de direitos humanos e uma prioridade de desenvolvimento (OMS, 2015). Em 2015 informou que no mundo existem mais de 1000 milhões de pessoas com deficiência, ou seja, cerca de 15% da população mundial, ou uma em cada sete pessoas. Para que esta condição não seja determinante na vida destas pessoas, definiu através do seu nono artigo (acessibilidade) medidas que garantem acesso, em igualdade de condições, ao ambiente físico, aos transportes e às TIC.

Neste sentido, deve haver uma preocupação constante na otimização da AW nas interfaces, pois não estamos somente a melhorar a interação dos utilizadores com deficiência, mas de todos os outros. Tal medida, não modifica necessariamente o aspeto da interface, mas transforma-a num local de todos para todos.

## 2.3.1 Normas Internacionais

### World Wide Web Consortium

O *World Wide Web Consortium* (W3C) foi criado por Tim Berners-Lee em 1994, com o intuito de “desenvolver padrões e diretrizes que garantam o crescimento a longo prazo da Web” (W3C, 2016a). A 1 de novembro de 2016 o W3C contava com 421 associados (W3C, 2016b), entre os quais empresas, órgãos governamentais e centros de investigação.

Um padrão do W3C é uma especificação ou um conjunto de linhas orientadoras, alcançadas após consenso sobre o trabalho desenvolvido entre as organizações filiadas e o público, sendo aprovadas pelos seus membros. Os padrões com maior popularidade são o CSS, o HTML e o XHTML (*eXtensible Hypertext Markup Language*). Se durante o ciclo de desenvolvimento de interfaces Web, for feita uma correta utilização destas semânticas, o seu acesso e visualização poderá ser feito por qualquer pessoa, independentemente da tecnologia utilizada, ao que o W3C chama de “Interoperabilidade da Web”.

As diretrizes do W3C explicam como adaptar o conteúdo Web às pessoas com necessidades especiais, tendo como principal objetivo promover a acessibilidade. Destinam-se a quem cria conteúdos Web (páginas, portais, sítios, entre outros) e a quem programa ferramentas de gestão de conteúdos. A sua prática permite que o conteúdo da Web seja de fácil acesso, independentemente do agente do utilizador (navegador Web, telemóvel, *tablet*, entre outros).

### Web Accessibility Initiative

O W3C anunciou a criação da *Web Accessibility Initiative* (WAI)<sup>10</sup> em abril de 1997. A WAI desenvolve estratégias, diretrizes e recursos para ajudar a tornar a Web acessível a pessoas com deficiência (W3C, 2016c).

Esta iniciativa foi criada como sendo uma organização complementar do W3C e cuja missão seria: criar diretivas que fossem compreendidas como sendo o padrão internacional para a AW; desenvolver materiais de suporte para que fosse possível melhor

---

<sup>10</sup> Em português “Iniciativa de Acessibilidade à Web”

compreender e implementar a AW, e desenvolver novos recursos através de cooperações internacionais (W3C, 2008a).

A abordagem da WAI para melhorar a AW baseia-se na constatação de que várias coisas têm que ser feitas para alcançar a AW. Como resultado desse objetivo, a WAI está organizada em cinco áreas de trabalho complementares:

1. Assegurar que as tecnologias que existem na Web suportam a acessibilidade;
2. Desenvolver diretrizes para a acessibilidade;
3. Desenvolver ferramentas para avaliar e facilitar a acessibilidade;
4. Conduzir a educação e divulgação para promover a consciencialização e implementação de soluções para a acessibilidade;
5. Monitorizar e envolver-se na pesquisa e desenvolvimento para promover o futuro da acessibilidade na Web.

Neste sentido, poder-se-á dizer que a WAI desenvolve estratégias, diretrizes e recursos para ajudar a tornar a Web acessível às pessoas com deficiência (WAI, 2016a).

### 2.3.2 Diretrizes

A WAI do W3C desenvolve diretrizes para a AW de diferentes componentes, que permitem classificar uma página como sendo acessível ou não. A AW não se verifica só quando o conteúdo está acessível, mas também carece da existência de navegadores acessíveis e outros agentes de utilizador. Neste sentido, a WAI disponibiliza as seguintes linhas orientadoras:

- *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)*<sup>11</sup>
- *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*<sup>12</sup>
- *User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)*<sup>13</sup>

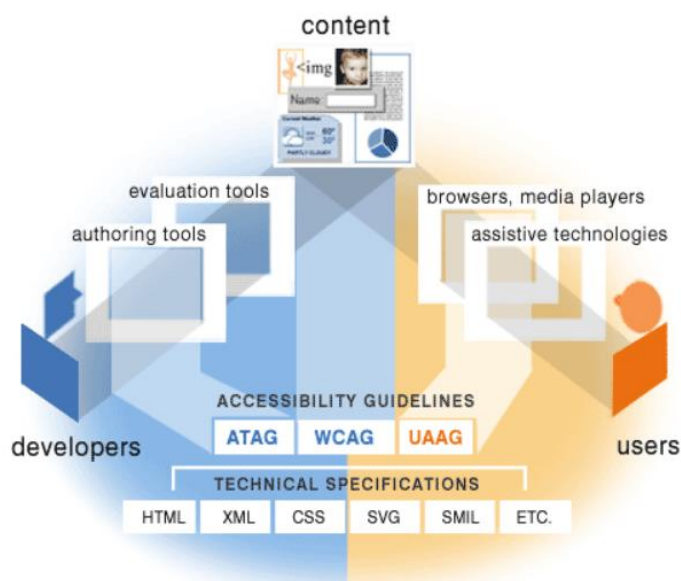
---

<sup>11</sup> Em português “Diretrizes de Acessibilidade para Ferramentas de Autoria”

<sup>12</sup> Em português “Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web”

<sup>13</sup> Em português “Diretrizes de Acessibilidade para Agentes de Utilizador”

Figura 2.4. Diretrizes para diferentes componentes (W3C, 2005)



A ATAG ajuda os programadores a conceber ferramentas que produzem conteúdos Web acessíveis, como interfaces de gestor de conteúdos para a atualização de sítios Web, editores HTML, utilitários multimédia, entre outros. 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, 2015).

A WCAG abrange várias recomendações que permitem tornar o conteúdo Web mais acessível a “pessoas com incapacidades, 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. Seguir estas diretrizes fará também com que o conteúdo Web se torne mais usável aos utilizadores em geral” (WAI, 2014).

A UAAG explica como colocar os agentes do utilizador (navegadores Web ou outro *software* que processe e disponibilize conteúdo Web) acessíveis a pessoas com incapacidades (WAI, 2016b). 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).

Das diretrizes expostas, destacam-se as WCAG, por se terem tornado na recomendação oficial do W3C. Em maio de 1999, é publicada a primeira versão (1.0) pela WAI que consiste em 14 recomendações (W3C, 1999) e têm como intuito promover a

AW ao explicar como os conteúdos devem ser criados. Para cada recomendação existe um ponto de verificação, mas no total existem sessenta e cinco pontos de verificação, onde dezasseis são de prioridade 1, trinta de prioridade 2 e dezanove de prioridade 3. Estes devem ser verificados e classificados, tendo em conta as seguintes premissas:

Prioridade 1: O conteúdo para a Web **tem** que respeitar este ponto de verificação. Se não concretizar, um ou mais grupos de pessoas ficará impedido de aceder à informação. Ao se verificar, é classificado com o nível de conformidade A;

Prioridade 2: O conteúdo para a Web **deve** respeitar este ponto de verificação. Se não concretizar, um ou mais grupos de pessoas terá muitas dificuldades em aceder à informação. Ao se verificar em conjunto com a prioridade 1, é classificado com o nível de conformidade AA;

Prioridade 3: O conteúdo para a Web **pode** respeitar este ponto de verificação. Se não concretizar, um ou mais grupos de pessoas ficará impedido de aceder à informação. Ao se verificar em conjunto com a prioridade 1 e 2, é classificado com o nível de conformidade AAA.

Em dezembro de 2008 foi publicada a versão 2.0 da WCAG (WAI, 2014), evolução natural da versão WCAG 1.0, que acompanha o progresso da Web e da tecnologia. Esta evolução permitiu constituir um padrão internacional (W3C, 2012), nomeadamente a ISO/IEC 40500:2012, em outubro de 2012 pela introdução de um novo paradigma, ser independente da tecnologia. Tal medida possibilita uma maior flexibilidade a alterações que necessitem de ser feitas no futuro. Thatcher et al. (2006) fundamenta que existem duas grandes diferenças entre a WCAG 1.0 e a WCAG 2.0, sendo que a primeira se deve às orientações da WCAG 2.0 serem mais generalistas e a segunda como é medida a classificação de cada recomendação, que na WCAG 1.0 são classificadas consoante a importância ou prioridade.

Posto isto, encontram-se em anexo<sup>14</sup> as 14 recomendações da WCAG 1.0 e os 4 princípios e 12 diretrizes da WCAG 2.0 (W3C, 2008b).

---

<sup>14</sup> Anexo E - Recomendações da WCAG 1.0 e 2.0

## Níveis de Conformidade e Critérios de Sucesso

“A conformidade com uma norma significa que cumpre ou satisfaz os "requisitos" da norma. Nas WCAG 2.0, os "requisitos" são os Critérios de Sucesso. Para estar em conformidade com as WCAG 2.0, necessita de cumprir o Critério de Sucesso, ou seja, não pode existir nenhum conteúdo que infrinja o Critério de Sucesso.” (W3C, 2008c).

As diretrizes da WCAG 2.0 têm associados Critérios de Sucesso, que explicam como aplicar uma diretiva e de forma objetiva determinar se o conteúdo a cumpre. Testar os Critérios de Sucesso implica uma combinação de testes automáticos e validação humana, em que o conteúdo deve ser testado por quem compreende a forma como as pessoas com diferentes tipos de incapacidades navegam na Internet.

Conforme o impacto de cada um dos Critérios de Sucesso na AW, definiu-se 3 níveis de conformidade (WAI, 2014):

Nível A: “Para obter a conformidade de Nível A (o nível mínimo de conformidade, a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A, ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade” (W3C, 2008c). Existem 25 critérios de sucesso de prioridade de nível A;

Nível AA: “Para obter a conformidade de Nível AA, a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A e AA, ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade de Nível AA.” (W3C, 2008c). Existem 13 critérios de sucesso de nível AA, aos quais se somam os 25 de nível A;

Nível AAA: “Para obter a conformidade de Nível AAA, a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A, AA e AAA, ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade de Nível AAA.” (W3C, 2008c). Existem 23 critérios de sucesso de nível AAA, aos quais se somam os 25 de nível A e os 13 de nível AA.

Alguns Critérios de Sucesso indicam um nível de prioridade que poderá mudar, consoante estiver a conformidade da informação disponível de uma página, ou se existir uma versão alternativa. Contudo, não é possível estar em conformidade sem cumprir, no mínimo todos os Critérios de Sucesso de Nível A.

### 2.3.3 Legislação Europeia e Portuguesa

Na Europa, a AW foi considerada no dia 25 de setembro de 2001, através de um comunicado da CE. Contudo, foi durante a Presidência Portuguesa (de janeiro a junho de 2000), nomeadamente no Conselho Europeu da Feira que se considerou uma extensão da abrangência do Plano de Ação “*eEurope 2002*”, tendo como um dos principais objetivos a melhoria do acesso de pessoas com necessidades especiais aos sítios Web. Em outubro de 2001, o Conselho adotou uma resolução sobre a e-inclusão e em março de 2002, outra onde diz que os Estados Membros devem aumentar o ritmo de implementação da iniciativa para a AW. Em 2002, o Conselho da UE aprova uma resolução com o título “eAcessibilidade para pessoas com deficiência” cujo principal intuito é agilizar o acesso das pessoas com deficiência à sociedade do conhecimento. No ano de 2010, a CE delineou uma estratégia global, para que até 2020 passe a haver uma Europa sem barreiras, para as pessoas com necessidades especiais. Neste sentido, foi elaborada uma consulta pública que decorreu entre os dias 12 de dezembro de 2011 e 29 de fevereiro de 2012 para que fosse possível conceber uma lei europeia de acessibilidade que permita melhor desenvolver o mercado único dos produtos e serviços acessíveis (*European Commission, 2012*). Em 2012 a CE recomendou diretrizes para a AW para que doze tipos de sítios Web da AP ficassem acessíveis a partir do final de 2015, que são: o imposto sobre rendimento: declaração, notificação de avaliação; serviços de procura de emprego pelos serviços de emprego; prestações da segurança social: subsídios de desemprego, abonos de família, despesas médicas (reembolso ou regularização direta), bolsas de estudo; documentos pessoais: passaporte ou carta de condução; registo de automóveis; pedido de licença de construção; declaração à polícia, por exemplo em caso de roubo); bibliotecas públicas, como os catálogos e ferramentas de pesquisa; pedido e entrega de certidões de nascimento ou de casamento; Inscrição no ensino superior; comunicação de mudança de residência; serviços relacionados com a saúde: aconselhamento interativo sobre os serviços disponíveis, serviços em linha para pacientes, marcação de consultas. Com estas novas regras, mais de cem milhões de cidadãos da UE utilizarão mais facilmente os serviços públicos (Europa, 2012).

Em Portugal, no ano de 1998 um movimento cívico, iniciou uma petição inédita eletrónica a nível europeu a um parlamento, pela AW, para cidadãos com necessidades especiais (UMIC, 2012). Da petição resultaram 8.721 assinaturas que apesar de terem

sido recolhidas via Internet, a Assembleia da República (AR) aceitou como válidas pela primeira vez na história portuguesa. No ano de 1999 é criado em Portugal o Grupo Português pelas Iniciativas em Acessibilidade (GUIA) que, com o apoio do W3C, viria a desempenhar um papel fundamental na promoção da AW e implementação da legislação. Assim, Portugal tornar-se-ia no primeiro país Europeu e quarto a nível mundial (logo após o Canadá, os Estados Unidos da América e a Austrália) a promulgar a Resolução de Conselho de Ministros (RCM) nº 97/1999 de 26 de agosto. No seguimento desta RCM é criada a Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação (INCNESI) com o intuito de promover condições de AW a toda a informação que circula na Internet para que os objetivos do Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal sejam concretizados. No seguimento desta iniciativa é criada a Unidade de ACESSO para apoiar o Ministério da Ciência e Tecnologia e acompanhar a INCNESI. Em 2001, é aprovada a RCM nº 22/2001 que introduz a obrigatoriedade de uma avaliação periódica das páginas Web dos organismos integrados na administração direta e indireta do Estado. Em 2007, através da RCM nº. 155/2007 foi determinada a implementação das normas WCAG, nível «A» na forma de apresentação e organização e o nível «AA» para quem preste serviços de transação de informação nos sítios Web dos organismos públicos da administração central. No ano de 2011 é estabelecido a adoção de normas abertas nos sistemas informáticos do Estado através da Lei n.º 36/2011 de 21 de junho onde se prevê o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID), elaborado pela Agência de Modernização Administrativa, I. P. aprovado no ano seguinte na RCM nº 91/2012. O RNID define as especificações técnicas e formatos digitais a adotar pela AP, onde as diretrizes da WCAG 2.0 do W3C passam a constar explicitamente e tornadas obrigatórias na legislação Portuguesa. Ainda em 2012, as referidas diretrizes são aprovadas como norma ISO/IEC 40500:2012. A 8 de fevereiro de 2013, através do artigo 2º da lei nº 36/2011, todos os sítios Web do Estado, passam a estar obrigados a cumprir pelo menos o nível «A» da WCAG 2.0 e os que disponibilizam serviços *online* o nível «AA» da WCAG 2.0.

## 2.4 Arquitetura de Informação

*With information systems, there's often no single "right" answer to a given question. We're concerned with information of all shapes and sizes: web sites, documents, software applications, images, and more. We're also concerned with metadata: terms used to describe and represent content objects such as documents, people, processes, and organizations.* (Rosenfeld, Morville & Arango, 2015).

Na década de 1970 a expressão AI foi cunhada por *Richard Saul Wurman*. Em 1976, onde utilizou o termo “arquitetura” em conjunto com o termo “informação”. Porém, 12 anos antes de Wurman, num trabalho de pesquisa da IBM escrito em 1964, intitulado “Arquitetura do sistema IBM/360”, a arquitetura é definida como "a estrutura conceitual e o comportamento funcional, distinguindo a organização do fluxo dos dados e controles, *design* lógico e implementação física." (Amdahl et al, 1964). Em 1970, no centro de pesquisas *Xerox Palo Alto*, foi concedida a oportunidade a um grupo de pessoas especializadas em ciência da informação, de desenvolver tecnologia que pudesse apoiar a “arquitetura de informação” (Pake, 1985). Este grupo foi responsável por um número significativo de contribuições na disciplina de IPM (Resmini & Rosati, 2011), ao incluir o primeiro computador pessoal com uma interface amigável e um editor de texto *What You See Is What You Get* (O que vê é o que obtêm).

O termo arquitetura advém do latim *architectūra*, “arte da construção que trata simultaneamente os aspetos funcionais, construtivos e estéticos dos edifícios e construções”, sendo que nas TIC está associado à “estrutura geral e organização lógica de funcionamento de um computador” (Porto Editora, 2016b). Se as páginas Web não tiverem sido bem construídas, ou seja, sem que as opções disponíveis estejam interligadas ou exista harmonia no *design* e conceção das funcionalidades de navegação, os utilizadores demoraram seguramente mais tempo a perceber qual a lógica por detrás para encontrar uma determinada informação.

A meio da década de 1980, a AI passou por um período de latência, onde aparentemente passou a ideia que seria um projeto de informações complexas, uma vez que os

artigos redigidos nesses anos se referiam principalmente à AI como uma ferramenta para o desenho e criação de infraestruturas informáticas e camadas de dados, com uma maior ênfase nos aspetos organizacionais e comerciais das redes de informação (Morrough, 2003).

Curiosamente, a maior parte dos resultados de *design* que associamos à AI são hoje um produto desse período: modelos, requisitos, as categorias de informações, orientações sobre os processos de negócio subjacentes, as necessidades das organizações, todos fazem o seu caminho com as informações relacionadas com a área da AI na década de 1980 (Brancheau & Wetherbe, 1986). Estes fatores foram incorporados no conjunto de ferramentas do arquiteto de informação pela popularidade que se gerou à volta desta área no final da década de 1990 liderada por Rosenfeld e Morville.

A AI de hoje acabou por ser formada através de duas visões. A primeira como a única a levantar as estruturas organizacionais de informação nos resultados visuais do nosso ambiente de informação. A segunda como um modelo de organização das interações de sistemas de informação para conseguir a integração e produtos de informação de processos de negócios. **Ambas as visões se concentram no ambiente computacional e foram misturadas na década de 90 adaptadas às TIC, como a Web, formando o que temos hoje como AI.** É importante enfatizar que Peter Morville e Louis Rosenfeld adicionaram a visão da ciência da informação com seu livro “*Information Architecture for the World Wide Web*” (Rosenfeld & Morville, 2006). Resumindo, poder-se-á dizer que: a primeira visão veio do *design* da informação como uma necessidade de organizar a informação antes da renderização e a segunda surgiu da análise e desenho de sistemas de informação, e da necessidade de organizar processos e recursos de informação. Neste sentido, os autores consideram que a AI procura compreender e atender a três dimensões de variáveis para organizar a informação, ou seja, o utilizador, o conteúdo e o contexto. Assim, na primeira dimensão, as necessidades de informação, hábitos e comportamento dos utilizadores no contexto dos sítios Web são analisados; na segunda dimensão, o conteúdo é alvo de análise, sendo necessário estabelecer o volume, o formato, a estrutura e a organização; na terceira dimensão, são verificadas as especificidades do contexto de uso na organização, como a cultura, os objetivos a curto e longo prazo, o plano e modelo do negócio, a infraestrutura tecnológica, os recursos, entre outros.

## 2.5 Usabilidade

Usabilidade significa que “as pessoas que usam um determinado produto, o podem fazer com rapidez e facilidade (Dumas & Redish, 1999).

O termo Usabilidade não existia na língua portuguesa, trata-se de um neologismo que resulta do inglês “*usability*”, que se encontra associado ao conceito de “*usable*”, adjetivo que significa “pode ser usado” (Thompson, 1998).

### 2.5.1 Origem e Definições

A Usabilidade surgiu num momento em que o aumento da complexidade dos produtos e ritmo da mudança tecnológica deu origem a um número crescente de produtos que facultavam a funcionalidade pretendida, mas eram difíceis de utilizar. O **primeiro uso registado da Usabilidade** foi numa citação: “não é a utilidade, mas a Usabilidade de algo que está em questão” (“*it is not the utility, but the usability of a thing which is in question*”) (Thomas De Quincey, 1842; citado por Shackel, 1984).

A origem da Usabilidade pode ser atribuída a Brian Shackel que criou o conceito de ergonomia para o computador em 1959 (Faulkner, 2000), considerado por muitos o pai da Usabilidade (Chmiel, 2008). Porém, a **primeira tentativa de definição de Usabilidade** em termos de medir a sua “facilidade de utilização” (“*ease of use*”), teve lugar em 1971 num artigo de Miller (Shackel, 1990). A definição formal de Usabilidade foi baseada na eficácia, aprendizagem, flexibilidade e atitude, e a definição operacional em permitir que um sistema seja avaliado durante o ciclo de desenvolvimento (Shackel, 1986).

Na década de 1980, a Usabilidade surgiu para substituir o termo “*user friendly*” (“amigável”), para determinar a qualidade de utilização de um produto ou sistema (Dumas & Redish, 1999) especialmente a eficácia, eficiência e facilidade de uso de uma determinada interface (Bennet, 1984; Nielsen, 1993; Shackel, 1984).

Apesar de existir um consenso sobre o termo Usabilidade, existem diferentes abordagens como a Usabilidade deve ser avaliada. Consequentemente a Usabilidade é definida, de forma a permitir essa avaliação que resulta em diferentes definições de

Usabilidade, uma vez que os autores têm opiniões diferentes sobre a forma de medir a Usabilidade.

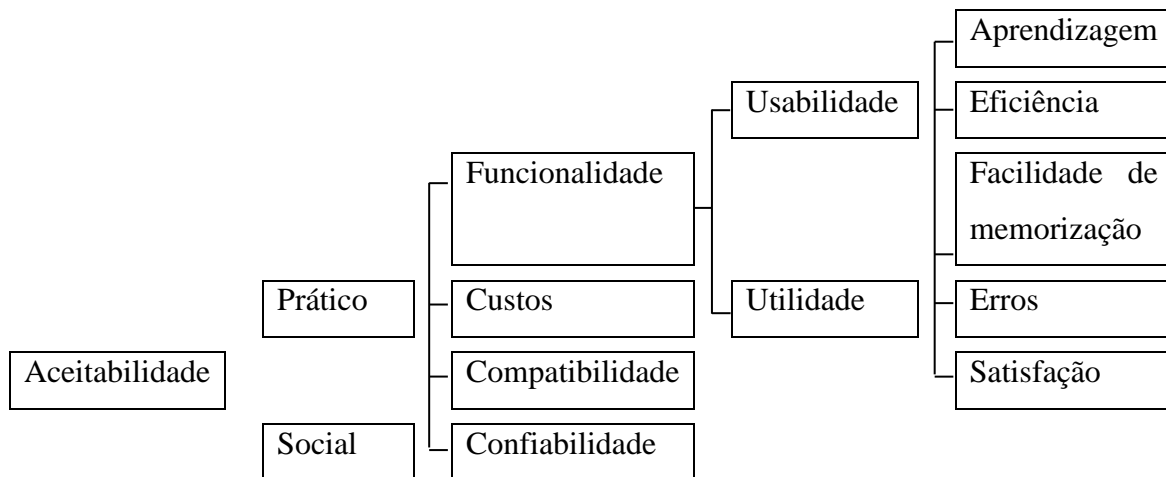
Embora na literatura existam muitas definições de Usabilidade, nesta dissertação será dada ênfase às definições de Nielsen (1993) e Shackel (1991), uma vez que são considerados os autores pioneiros nesta área.

A Usabilidade define a facilidade de uso que um utilizador de um dado produto tem em compreender o que produto permite fazer e como pode desempenhar tarefas, sendo um fator importante para medir a qualidade desse sistema. Neste sentido, Nielsen & Molich (1990) propuseram um modelo de avaliação de interfaces com base em dez heurísticas, como método de avaliação de interfaces. Assim, Nielsen & Bellcore (1992) sustentam a necessidade de ciclos de testes e desenvolvimento iterativo. Nielsen (1993 & 2012) sugere uma definição de Usabilidade, que consiste em cinco atributos:

- Facilidade de aprendizagem (*learnability*): é o atributo mais fundamental, uma vez que mede a facilidade de aprender que os utilizadores têm na primeira experiência de utilização de uma interface;
- Eficiência (*efficiency*): avalia a performance dos utilizadores quando a curva de aprendizagem começa a decrescer;
- Facilidade de memorização (*memorability*): verifica a facilidade que os utilizadores têm em recordar determinadas tarefas quando passado algum tempo voltam a utilizar a mesma interface;
- Erros (*errors*): mede o número de erros que os utilizadores praticam, a sua gravidade e facilidade de recuperarem para o estado imediatamente anterior ao erro;
- Satisfação (*satisfaction*): relaciona-se com o grau de satisfação que os utilizadores têm ao usarem uma interface.

A sugestão de Nielsen serve para colmatar a restrição da norma ISO/IEC 9126:1991, no âmbito da Usabilidade que estava condicionada à conceção da interface sem envolver os utilizadores, o que na prática tornaria inexecutável ter conhecimento se os utilizadores iriam conseguir manusear o produto.

Figura 2.5. Definição do modelo de Usabilidade de Nielsen (1993).



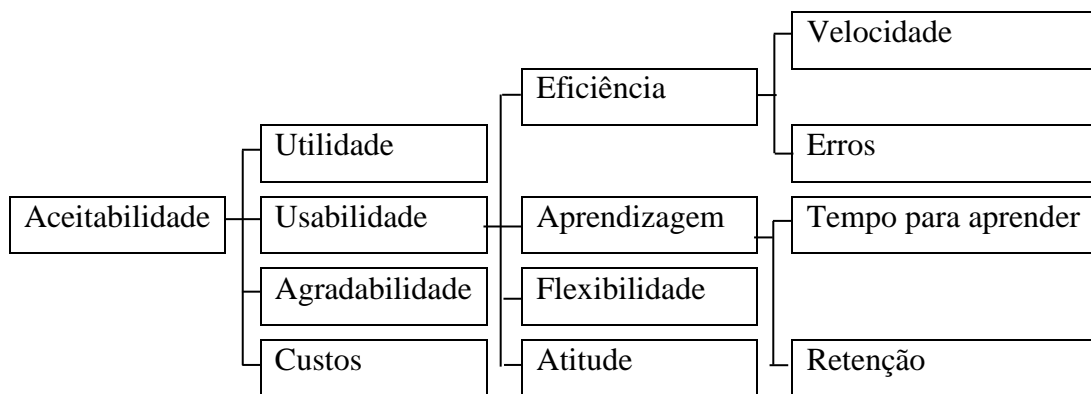
O modelo de Nielsen dividiu a aceitabilidade numa componente prática e social. Tal como é descrito na figura 2.5, a aceitabilidade prática é dividida em confiabilidade, custo, compatibilidade e utilidade. A Usabilidade e a utilidade combinam para apresentar os cinco atributos acima indicados.

Shackel (1991) outro dos autores pioneiros na área define “a Usabilidade de um sistema é a capacidade em termos funcionais humanos para ser usado facilmente e eficazmente por um intervalo específico de utilizadores, dando formação específica e suporte ao utilizador, para cumprir o intervalo delineado de tarefas, dentro de um intervalo específico de cenários”. Desta forma, considera que a Usabilidade tem duas vertentes:

- É uma propriedade relativa do sistema; sendo relativa em relação aos seus utilizadores, portanto, a avaliação é dependente do contexto; resultando em uma percepção subjetiva do produto;
- A outra vertente da Usabilidade relaciona-se com medidas objetivas de interação.

Apesar de não definir explicitamente como medir ambas as vertentes, propõe medir a Usabilidade pelos seus critérios operacionais, em quatro dimensões.

Figura 2.6. Definição do modelo de Usabilidade de Shackel (1991).



Para um sistema ser usável tem de atingir níveis definidos nas seguintes escalas:

- Eficácia (*effectiveness*): mede o desempenho dos utilizadores em termos de velocidade e erros;
- Aprendizagem (*learnability*): mede o grau de aprendizagem que os utilizadores têm para concluir as tarefas e a retenção por parte dos utilizadores casuais;
- Flexibilidade (*flexibility*): mede a facilidade de adaptação dos utilizadores à alteração de tarefas;
- Atitude (*attitude*): mede o grau de satisfação do utilizador quando realiza as tarefas.

A figura 2.6 mostra os conceitos de Usabilidade definidos por Shackel que facultam uma definição descritiva do conceito de Usabilidade que se refere à estrutura complexa de avaliação onde sugere critérios de Usabilidade mensuráveis.

Ambos os autores consideram que a Usabilidade é um aspeto que **influencia a aceitação de um produto**. A Usabilidade é **essencial** para a satisfação do utilizador e a **aceitação por parte do utilizador de um produto** ou sistema. É a medida da qualidade da experiência do utilizador ao interagir com um produto ou sistema. (Dumas & Redish, 1993; Guillemette, 1989; Nielsen 1993, 2000; Rosenbaum, 1989; Rubin, 1994; Shackel 1991).

## 2.5.2 Normas ISO e IEC

As normas para a IPM e Usabilidade são desenvolvidas sob as diretrizes da Organização Internacional de Normalização (ISO) e da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC). A ISO e a IEC abrangem organismos nacionais de normalização dos países membros. O trabalho técnico ocorre em grupos de trabalho de peritos, nomeados pelos comités nacionais de normalização, que devem agir como peritos independentes.

### ISO 9241-11

Um dos intuitos das normas é estabelecer a consistência e algumas tentativas foram feitas para as normas ISO/IEC nas componentes da interface. A norma ISO 9241 é aquela que tem tido maior impacto (Stewart, 2000) e foi a primeira a referir-se ao termo Usabilidade. Em 1998 é criada a parte 11, publicada no “*Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*”. A partir daqui o âmbito da Usabilidade passou a estar definido como “a capacidade de um produto ser usado por utilizadores específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico” (ISO, 1998), onde se define a Usabilidade em três métricas: eficácia, eficiência e satisfação (Hair et al, 2012):

- Eficácia (*Effectiveness*): a precisão e integridade com que os utilizadores atingem objetivos específicos;
- Eficiência (*Efficiency*): a quantidade de recursos despendidos para que os objetivos pretendidos sejam alcançados;
- Satisfação (*Satisfaction*): conforto pela qual os utilizadores consideram que o uso do produto é aceitável, mediante a quantificação das reações, atitudes e opiniões facultadas.

Atualmente a norma está a ser revista e algumas partes já receberam o nome de “*Ergonomics of human-system interaction*”. Da mesma forma, a parte 11 deverá ser alterada para “*Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*” (ISO, 2015).

## **ISO/IEC 9126/25010**

Em 1991 foi publicada no “*Software engineering – Product quality*”, onde se definiu a Usabilidade como “um conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para o uso de um produto de *software* e na avaliação individual de tal utilização por um conjunto declarado ou implícito de utilizadores” (ISO 9126-11, 1998).

A norma está dividida em 4 partes que abordam respetivamente, o modelo de qualidade, métricas externas, métricas internas e a qualidade das métricas em uso. As métricas internas e externas são funcionalidades, confiabilidade, Usabilidade, eficiência, facilidade de manutenção e portabilidade (Abran, Khelifi, Suryan, & Seffah, 2003). Sob a Usabilidade temos 5 atributos, a capacidade de compreensão, capacidade de aprendizagem, operabilidade, atratividade e conformidade de Usabilidade (Abran, Khelifi, Suryan & Seffah, 2003; Court, Dubey & Madan, 2012; Services & Wcv, 2006).

O modelo da ISO 9126 tem como principais vantagens: unificar e quantificar diferentes pontos de vista dos requisitos de qualidade; ter um único modelo universal torna mais fácil comparar um produto com outro e as características definidas são aplicáveis a qualquer tipo de *software*, proporcionando uma terminologia consistente para a qualidade do produto de *software*. Contudo, como principais limitações têm a sua generalidade; a rastreabilidade do *software* e a consistência dos dados não estarem representados no modelo e não incluir métodos de medição.

Em 2011, 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).

## **ISO 13407**

A norma ISO 13407:1999 - *Human-centred design processes for interactive systems*, coloca os utilizadores no centro do processo de *design* ao se definir como o “envolvimento ativo dos utilizadores e uma clara compreensão dos requisitos de utilizador e das tarefas; uma apropriada atribuição de funções entre utilizadores e tecnologia; a iteração de soluções de *design*; *design* multidisciplinar” (ISO, 1999).

O *design* centrado 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).

Um aspecto importante da ISO 13407:1999 é utilizar explicitamente a definição padrão de Usabilidade da ISO 9241-11 como uma referência para a Usabilidade. Anos mais tarde, a norma foi integrada na ISO 9241, sendo agora designada por ISO 9241-210:2010, “*Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*” (ISO, 2010). Para melhorar a satisfação do utilizador, define o conceito de Usabilidade como uma extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado, num determinado contexto de uso, de forma alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação (ISO, 2010), ou seja, é um conceito que abrange e descreve processos de *design*, onde o utilizador final influencia de alguma forma o desenvolvimento do produto (Preece, Rogers, & Sharp, 2011).

## **ISO TR 16982, 18529 e 20282**

A norma ISO 13407 influenciou a norma ISO 16982:2002, “*Ergonomics of human system interaction – Usability methods supporting human-centred design*”, a qual facultava orientações sobre métodos para avaliação de Usabilidade que se centram no utilizador e podem ser utilizados no *design* e avaliação. Também detalha as vantagens, desvantagens e outros fatores relevantes para a utilização de cada método de Usabilidade e pode ser adaptada para situações específicas de projeto ao usar as listas de questões que caracterizam o contexto de utilização do produto a ser entregue.

A ISO 18529, *Ergonomics - Ergonomics of human-system interaction - Human-centred lifecycle process descriptions*, contém um conjunto estruturado de processos que derivam da ISO 13407 e um levantamento de boas práticas. Pode ser utilizado para avaliar até que ponto uma organização é capaz de realizar um projeto centrado no utilizador.

A ISO 20282-1:2006, *Ease of operation of everyday products – Part 1: Design requirements for context of use and user characteristics*, é uma norma que está a ser desenvolvida para especificar a informação sobre Usabilidade que deve ser fornecida com um produto, para quem compra possa julgar a facilidade de utilização do produto.

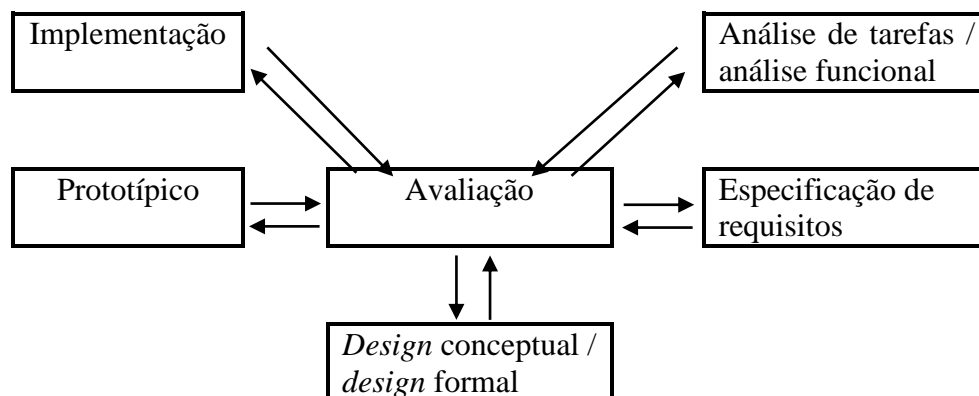
Especificará um método de teste, as características de um “utilizador normal”, e como especificar as características de utilizadores com necessidades especiais ou com destreza especial ou experiência (Bevan & Schoeffel, 2001).

Algumas normas evidenciadas encontram-se atualmente em processo de revisão, mas a que tem sido melhor aceite na literatura para definir o conceito de Usabilidade, foi a norma ISO 9241-11, por ser a mais abrangente e incorporar várias contribuições das restantes normas.

## 2.6 Metodologias de Avaliação

A avaliação de interfaces deve ser aplicada ao longo do seu ciclo de vida. Ao se esperar pelo final do processo de desenvolvimento, a maior parte da interface já vai estar implementada, e será muito mais difícil de fazer as alterações indicadas pela avaliação de Usabilidade (Hix & Hartson, 1993). Também é claro que não é praticável efetuar testes extensivos durante todo o processo, mas devem utilizar-se técnicas informais e analíticas, pois garantem que o *design* está em constante avaliação. Mais importante ainda, devemos integrar os métodos e técnicas de *design* da interface do utilizador nas metodologias de desenvolvimento do software (Mayhew, 1999; Nielsen, 1993) Na maioria de modelos de desenvolvimento de interfaces usáveis a avaliação tem um papel central, como no modelo Estrela (Hix & Hartson, 1993).

Figura 2.7. O ciclo de vida estrela (adaptado de Hix & Hartson, 1993).



Esta avaliação deve ser feita para se ter um conhecimento apropriado das reais necessidades dos utilizadores, bem como os constrangimentos que tiveram, pois quanto melhor for a informação sobre os utilizadores, melhor será a sua aceitação e sucesso. A sua conformidade perante padrões específicos, como as normas ISO, deve igualmente

ser avaliada. Neste sentido, poder-se-á dizer que a avaliação tem três grandes objetivos: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar a interface com os utilizadores e identificar constrangimentos específicos do sistema.

## **2.6.1 Métodos Empíricos**

### **Protocolo “Pensar em voz Alta”**

O protocolo “Pensar em voz alta” ou “*Think Aloud*” (TA) *protocol* desenvolvido por Newell & Simon (1972) foi renunciado pela psicologia da Gestalt e inicialmente aplicado ao *design* de Clayton Lewis como “Pensar em voz alta” (Lewis, 1983; Lewis & Mack, 1982). Este protocolo permite envolver o utilizador e saber o que está a pensar enquanto executa determinadas tarefas. O investigador incentiva o utilizador a verbalizar os seus pensamentos em voz alta, ao colocar questões como “O que está a pensar?” ou outra mais específica “Porque escolheu essa opção?”. Ao se tratar de um método adotado da psicologia cognitiva que permite estudar a memória de curto prazo, é um dos motivos pelo qual os testes de Usabilidade individuais com utilizadores se tornaram presumivelmente os mais influentes no âmbito da Usabilidade (Dumas & Fox, 2012; Nielsen 1993). Acaba por se tratar de uma técnica propícia para obter dados qualitativos, por ter os utilizadores a comentar o porquê das suas decisões enquanto interagem com a interface. Contudo, tem como possível desvantagem poder interferir entre a verbalização dos utilizadores e as tarefas que estão a realizar. Outra desvantagem recai sobre o investigador, se insistir muito para obter uma maior participação, pode influenciar o utilizador a “inventar algo” só para conseguir responder (Jordan, 1998).

### **Inquéritos**

A inspeção do utilizador feita por inquérito é especialmente útil na recolha de dados quantitativos que espelham a satisfação dos utilizadores face à sua experiência com uma interface ou na criação/validação de personas. Os inquéritos estão especialmente direcionados para obtenção de dados relativos a três categorias (Ozok, 2009). A primeira reflete a inspeção do utilizador, a partir da qual recolhe informação de modo a saber se a interface está de acordo com os objetivos, padrões e expectativa do utilizador. A segunda retrata a opinião do utilizador, numa vertente de obter a informação acerca da

qual o utilizador de modo geral considera ser importante e útil para que a interface cumpra a sua função. Na terceira encontram-se os restantes tipos de inquéritos, onde um deles é o inquérito demográfico que não se propõe à obtenção de dados relativos à avaliação que os utilizadores fazem de uma interface mas aos dados relativos do próprio utilizador como a idade, nível de escolaridade ou profissão.

Para se obter dados qualitativos, dever-se-á incluir perguntas de resposta aberta, mas a sua análise exige uma quantidade considerável de tempo e as respostas fornecidas podem nem sempre ser relevantes (Nielsen, 1993; Unger & Chandler, 2009; UsabilityFirst, 2015a).

Como aspeto menos positivo, a utilização de inquéritos pode ficar prejudicada por os utilizadores terem tendência a dar a resposta que acham que deviam dar ao invés da resposta que corresponde à realidade (algo que também sucede nas entrevistas), aliada ao facto das respostas facultadas basearem-se na memória que o utilizador possui da experiência com a interface, fator que pode levar a resultados deturpados (Karat, 1997; Nielsen, 1993).

## **Entrevistas**

As entrevistas permitem abordar numa fase inicial os utilizadores reais que utilizam a interface, que culmina na conceção das tarefas a serem realizadas posteriormente. Acabam por ser um complemento com questões consideradas pertinentes na inspeção de interfaces, pois contribuem para definir e seleccionar perfis representativos dos utilizadores. Neste sentido, as tarefas são escolhidas com base em entrevistas efetuadas a diferentes tipos de utilizador e são representativas das que cada utilizador realiza com regularidade (Hornbaek et al., 2005; Wilson, 2007). Também são seleccionadas algumas das tarefas consideradas críticas, com particularidade da pesquisa de informação, cujo intuito é observar a maior ou menor facilidade com que são realizadas pelo utilizador. A duração de execução de uma tarefa deve estar entre 30 segundos e sete minutos (Sauro, 2010). A partir da aplicação de tarefas, é possível tirar conclusões sobre a Usabilidade numa área específica da pesquisa.

Numa análise análoga com os inquéritos, as entrevistas necessitam mais tempo para serem concretizadas e analisadas. Ao serem mais flexíveis, são indicadas para estudos exploratórios.

## **Focus Groups**

A inspeção através de *Focus Groups* coloca um moderador juntamente com um pequeno grupo de utilizadores (normalmente entre 6 e 9), pertencentes a um dos públicos-alvo. A estes, o moderador apresenta ou demonstra a utilização de um produto ou conceito motivando-os a fornecer a sua opinião em relação ao produto sob avaliação (Nielsen, 1993; UsabilityFirst, 2015b).

O moderador tem como função a preparação de uma lista de temáticas a serem abordadas e a informação que quer obter durante a reunião. É igualmente responsável por tentar conservar uma discussão equilibrada, mantendo-a focada no produto ou conceito a avaliar e requerendo a participação de todos os utilizadores presentes reduzindo a probabilidade de existência de um utilizador com opinião dominante (Nielsen, 1993).

Algumas das vantagens do emprego deste método vão desde a recolha de histórias de utilizadores, conhecer que outros produtos eles usam e como o fazem ou obter ideias para o desenvolvimento ou alterações no produto (Unger & Chandler 2009).

Um dos grandes problemas dos *Focus Groups* é o “pensamento coletivo”. Este faz com que utilizadores individuais acabem por concordar com a opinião geral do grupo em detrimento de expressar uma opinião pessoal. Um dos modos existentes para minimizar este efeito refere a atribuição aos utilizadores de uma tarefa prévia relacionada com o produto a avaliar para que estes possam ter meios para começar a pensar, criar e querer expressar a sua opinião antes de terem a oportunidade de conhecer as opiniões dos restantes utilizadores durante a reunião (UsabilityFirst, 2015b).

## 2.6.2 Métodos de Inspeção

### Avaliação Heurística

As heurísticas consistem na aplicação de boas práticas de concepção de interfaces através de diretrizes que permitem encontrar problemas que possam comprometer a facilidade de uso das interfaces. O avaliador utiliza um conjunto de regras para detetar possíveis violações e desse modo confirmar problemas de Usabilidade (Cockton, Woolrych & Lavery, 2012). Trata-se de um tipo de inspeção não empírica, rápida, barata e simples, que pertence à categoria de inspeções de Usabilidade juntamente com outros métodos como os percursos pluralísticos ou cognitivos. A inspeção consiste na análise da interface por avaliadores e na classificação dos problemas encontrados segundo um determinado modelo, uma vez que cada avaliador pode ter ou usar uma técnica pessoal diferente, sendo por isso útil recorrer a vários avaliadores em separado. É uma alternativa para situações em que os utilizadores não estão acessíveis ou o custo de seu envolvimento é muito alto e o tempo muito curto (Preece, Rogers, & Sharp, 2011).

Shneiderman (1986) publicou as “Oito regras de ouro do *design* de Interface” e alguns anos mais tarde as heurísticas de Nielsen viriam a ter alguns pontos em comum. O método de inspeção de Usabilidade foi proposto por Nielsen & Molich (1990) e revisto posteriormente por Nielsen & Mack (1994). Existem outras heurísticas, como a proposta de Tognazzini para princípios de *design* de interação (Tognazzini, 2014), de Rosenfeld para a arquitetura de informação (Rosenfeld, 2004) ou para avaliar o sistema de navegação de um sítio Web (Instone, 2010). A sua pertinência mantém-se, embora seja considerada insuficiente por alguns autores (Preece, Rogers & Sharp, 2011).

### Percurso Cognitivo

O percurso cognitivo (*cognitive walkthrough*) tem como premissa a aprendizagem de um sistema através da exploração. 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, em vez de ler o manual de instruções (Dix et al., 2003).

Este método de inspeção foi proposto por Polson (Polson, Lewis, Rieman & Wharton, 1992) e distancia-se de outros métodos de inspeção, por conceder importância ao objetivo final e não o número de avaliadores ou a sua área de conhecimento (Cockton, Woolrych & Lavery, 2012; Virzi, 1997; Wiberg, 2003). Surgiu numa tentativa de introduzir a teoria da psicologia para a informal e subjetiva técnica de *Walkthrough* (Dix et al., 2003), tendo sido mais tarde adaptada à Web (Blackmon, Polson, Kitajima, & Lewis, 2002).

Para determinar o nível de Usabilidade, um ou mais avaliadores realizam um percurso com base nas tarefas mais comuns que os utilizadores tem que fazer quando utilizam o sistema. A cada passo, o avaliador coloca a si próprio questões face às expectativas e ao comportamento de futuros utilizadores (Cockton, Woolrych & Lavery 2012; Polson, Lewis, Rieman & Wharton, 1992; UsabilityFirst, 2015c). Para responder a estas questões o avaliador utiliza a experiência e evidências empíricas.

1. O utilizador irá tentar alcançar o resultado correto?
2. O utilizador irá reparar que a forma correta de proceder está disponível?
3. O utilizador irá associar a forma correta de proceder em relação com o resultado que está a tentar alcançar?
4. Se o utilizador proceder corretamente, ser-lhe-á possível constatar que está a progredir de forma a atingir a solução da tarefa a que se propôs?

Por cada tarefa que cumpre durante o seu percurso, tenta chegar a um caso de sucesso. Se a resposta for negativa em alguma das questões, é criado um caso de insucesso, sendo considerado um potencial problema de Usabilidade. Nesta situação, tem que se avaliar o porquê do utilizador não ter conseguido terminar a tarefa. O relatório produzido é utilizado para melhorar a Usabilidade do sistema (Cockton, Woolrych & Lavery 2012; UsabilityFirst, 2015c). Para se ter uma maior garantia de sucesso na utilização deste método, os avaliadores devem trabalhar em estrita colaboração com utilizadores reais, para que possam criar uma imagem mental dos utilizadores nos seus ambientes naturais (Lewis & Rieman, 1993).

## **Percurso Heurístico**

O percurso heurístico (*heuristic walkthrough*), é uma intersecção entre a avaliação heurística e o percurso cognitivo que pode ser utilizado em qualquer altura do *design* de interfaces com a colaboração de um ou mais grupos de avaliadores. A sua inspeção é feita em duas etapas. A primeira etapa é feita com base na interação dos avaliadores com as tarefas adstritas ao sistema, de acordo com a prioridade previamente estabelecida ao início da inspeção. A forma de operar é idêntica às questões que se colocam no percurso cognitivo. A segunda etapa é de livre interação, onde os avaliadores têm a possibilidade de explorar o sistema sem a obrigatoriedade de seguir uma determinada ordem ou respeitar a prioridade das tarefas. As questões provenientes do método do percurso cognitivo é novamente aplicado e de seguida procede-se à inspeção através da lista de heurísticas (Cockton, Woolrych & Lavery 2012).

## **Percurso Pluralístico**

No percurso pluralístico (*pluralistic walkthrough*), é utilizado um protótipo do sistema a ser alvo de inspeção por uma equipa composta por utilizadores, programadores e especialistas em fatores humanos que avaliam e percorrem passo a passo um cenário estruturado, discutindo cada um dos elementos presentes na interface (Karat 1997; Nielsen 1994a; Nielsen 1993; Virzi 1997). Por cada ecrã é feita uma anotação das ações que o utilizador considera necessárias para cumprir uma determinada tarefa com sucesso. Após o seu contributo, cada ecrã é analisado, de onde resulta a identificação de problemas e recomendações para se melhorar. De seguida, os especialistas em Usabilidade e os programadores partilham a sua opinião (Bias, 1991; Cockton, Woolrych & Lavery 2012; Nielsen, 1993).

Este método tem como objetivo colocar uma equipa a debater a interface de um sistema, de forma a identificar possíveis constrangimentos de Usabilidade e explorar novas ideias para o *design*. Contudo, devido ao seu cariz informal, a utilidade futura dos dados obtidos nas reuniões irá depender em grande parte das capacidades dos seus participantes (Karat, 1997). Se esta condição for minimizada, o percurso pluralístico apresenta-se como um método onde a equipa envolvida têm a possibilidade de discutir a interface e recolher opiniões dos utilizadores na fase inicial do ciclo de desenvolvimen-

to. Tal permite uma contribuição para o *design* iterativo e centrado à volta do utilizador (Nielsen, 1993).

### **2.6.3 Métodos Baseados em Modelos**

#### **Task Network Models**

O modelo usa a sequência de tarefas da intervenção humana como a principal estrutura organizadora. As tarefas desempenhadas são expostas através de uma rede de processos similar a um gráfico PERT (*Program evaluation and review technique*) (Kieras, 2012). Contudo, o processo só inicia se os processos que servem como pré-requisito para funcionar tiverem concluído e sido feita uma distribuição dos seus tempos de conclusão (Kieras, 2012), sendo possível obter-se resultados de desempenho estatístico como agregações das cargas de trabalho ou utilização de recursos (Kieras, 2012). Assim, se houver um projeto detalhado disponível, o modelo em análise poderá decompor a estrutura da tarefa até um nível suficientemente fino para usar parâmetros de desempenho básico humano, semelhantes aos usados nos modelos de arquitetura cognitiva e GOMS.

#### **Cognitive Architecture Models**

Este modelo faz uso de *software* para simular o comportamento humano (Gray, Young, & Kirschenbaum, 1997; Ritter & Young, 2001) com base em resultados empíricos e teóricos alcançados a partir da investigação científica no campo da psicologia. A aplicação destes conhecimentos permite obter dados hipotéticos relativos à percepção, cognição e funções motoras (Kieras, 2012). A maior parte das tarefas são delineadas a partir da programação de componentes cognitivos que advêm da análise de tarefas. Como tentam representar a psicologia humana, são considerados sistemas complexos e principalmente utilizados em projetos de investigação (Kieras, 2012).

## Modelo GOMS

O modelo GOMS (objetivos, operadores, métodos e regras de seleção) foi proposto por Card, Moran & Newell em 1983. Segundo John (1996) cada um destes elementos tem o seguinte significado:

- *Goals*: são os objetivos dos utilizadores, ou seja, o que pretendem fazer com a utilização do sistema;
- *Operators*: são as tarefas que o *software* permite o utilizador fazer, ou seja, selecionar menus, botões, comandos de voz, entre outros;
- *Methods*: são procedimentos que devem ser seguidos, de forma a alcançar os objetivos;
- *Selection Rules*: são indicações face ao caminho a percorrer, tendo em conta determinadas circunstâncias para alcançar o objetivo pretendido.

Esta foi a primeira aproximação a ser formulada para a avaliação através de modelos analíticos de Usabilidade (Kieras, 2012) e baseia-se na capacidade humana de resolver problemas e adquirir novas capacidades sendo por isso um conjunto de técnicas para modelar e representar o tipo de conhecimento necessário para um utilizador realizar uma tarefa (Kieras, 1999; Kieras, 2012; UsabilityFirst, 2015d). A partir deste método é possível obter informações sobre a performance dos utilizadores sem estarem em frente do sistema (Dix, Finlay, & Abowd, 2001). O funcionamento depende da definição e forma de agir do utilizador quando realiza tarefas para atingir os objetivos propostos. Posteriormente calcula-se as previsões dos resultados de Usabilidade aplicados à definição feita ao modo de interagir do utilizador (Kieras, 1999; Kieras, 2012).

# Capítulo 3 - Metodologia

*"Só conhecemos corretamente um método de investigação depois de o termos experimentado por nós próprios"* Quivy & Campenhoudt (2008)

Neste capítulo é feita uma análise às plataformas *e-Learning*, seus pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, e são especificadas as metodologias da investigação, o contexto e justificação como foram aplicadas, mediante a perspectiva de autores das áreas. Também é explicado e fundamentado o levantamento heurístico da AI e Usabilidade realizado por um especialista. Os resultados obtidos das duas plataformas são cruzados e analisados, tendo em conta o número de ocorrências. Após análise, foi elaborado um questionário para ser possível enquadrar o estereótipo do público-alvo e utilizadores finais. Subjacente à análise feita ao resultado das heurísticas e questionário aplicado, foram concebidas tarefas e aplicadas aos participantes, de modo a avaliar a AI e a Usabilidade. Para as ferramentas utilizadas, é feita uma descrição da sua escolha.

## 3.1. Análise SWOT

*The SWOT analysis is a simple tool that can be used in (...) personal development. It is an excellent first method for exploring the possibilities for service or personal development, being neither cumbersome nor time consuming, and is effective because of its simplicity* (Pearce, 2007).

A *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), foi criada por *Kenneth Andrews* e *Roland Cristensen*, docentes da *Harvard Business School*. Esta metodologia pode ser utilizada como ferramenta estratégica, pois permite estudar a competitividade das instituições segundo quatro variáveis: *Strengths, Weaknesses, Opportunities* e *Threats*. A *SWOT* serve para posicionar ou verificar a situação e a posição estratégica da organização no ambiente em que atua (McCreadie, 2008).

A avaliação do processo formativo e desenvolvimento de competências indissociáveis ao *e-Learning*, em contexto de ensino formação, é de extrema importância para que se tenha uma perceção realística dos pontos positivos e menos conseguidos que devem ser alvo de uma reflexão crítica, mas construtiva. Neste estudo, equacionou-se a

utilização da análise *SWOT*, enquanto estratégia complementar e sistematizada para avaliar as plataformas da ESTeSL e do HF.

No contexto de ensino formação e evolução de proficiências associadas à prática do *e-Learning*, a análise *SWOT* é organizada na perspectiva de focar a síntese dos cenários, ao indicar os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças. A análise realizada teve como base a tabela concebida por Ferrell e Hartline (2011) e encontra-se no onde são focados os aspetos mais relevantes, que favorecem ou dificultam a aprendizagem, nas instituições identificadas.

Figura 3.1. Análise *SWOT* do e-Learning na ESTeSL e HF. Adaptado de Ferrell e Hartline (2011).

Forças Internas (Pontos Fortes)	Fraquezas Internas (Pontos Fracos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigação e capacidade de inovação</li> <li>• Reconhecimento das organizações como instituições de referência</li> <li>• Monitorização célere da aprendizagem</li> <li>• Infraestrutura própria para sustentar a tecnologia</li> <li>• Orientação do desenvolvimento pessoal</li> <li>• Custos mais baixos (implementação e manutenção da plataforma com recursos próprios)</li> <li>• Imagem da organização respeitada</li> <li>• Acesso facilitado à informação</li> <li>• Número de colaboradores chave que já utilizam as TIC num contexto de ensino formação</li> <li>• Desenvolvimento de novas ofertas no domínio do ensino formação</li> <li>• Parceria com entidades especializa-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de literacia nas metodologias retratadas</li> <li>• Reconhecimento baixo do <i>e-Learning</i> na prática pedagógica</li> <li>• Falta de destreza inicial na utilização da plataforma</li> <li>• Recursos técnicos das TIC limitados</li> <li>• Limitações orçamentais para promover ações de formação</li> <li>• Inexistência de manuais com procedimentos</li> <li>• Falta de exemplos de melhores práticas</li> <li>• Resistência de adaptação à mudança</li> <li>• Dificuldade em alocar recursos</li> <li>• Receio de menor qualidade no ensino formação</li> <li>• Baixo envolvimento dos parceiros nas diferentes fases do projeto</li> <li>• Conteúdos digitais disponibilizados não cumprem as diretrizes da</li> </ul>

das no *e-Learning*

- Diversidade e disponibilidade de material de apoio ao ensino formação
- Meio facilitador de interação entre os colaboradores chave

WCAG 2.0

- Dificuldade na articulação entre os colaboradores chave

#### Oportunidades Externas (Pontos Fortes)

- Potencia a colaboração com outras instituições
- Aproveita o conhecimento de parceiros
- Aumento da competitividade entre instituições com o mesmo negócio
- Tomada de decisão estratégica em função dos resultados obtidos
- Abranger novos e diferentes públicos-alvo
- Alargar cobertura geográfica do ensino formação
- Aumentar o número de cursos e disciplinas apoiadas pelo *e-Learning*
- Abertura de cursos, seminários, *workshops*, entre outros ao exterior
- Exploração de novos métodos de ensino formação aliado à tecnologia
- Projeção de uma imagem inovadora
- Melhorar a qualidade do ensino formação
- Ausência de uma referência nacional que leccione cursos *e-Learning* adstritos ao negócio das instituições

#### Ameaças Externas (Pontos Fracos)

- Concorrência de outras instituições
- Captação de técnicos TIC pelos parceiros
- Diminuição de alunos e formandos pela inadequação da(s) plataforma(s) tecnológica(s)
- Aparecer novos cursos
- Alteração das necessidades do público-alvo
- Mudanças demográficas
- Declínio na procura dos cursos administrados pela instituição
- Diminuição de inscrições nos cursos com maior ligação às TIC
- Maior oferta formativa dos parceiros
- Queda no investimento nas TIC
- Alteração na política de ensino formação
- Incerteza quanto ao sucesso dos resultados adjacentes à implementação de mais cursos de *e-Learning*

Após conclusão da análise SWOT, dever-se-á direcionar esforços e definir prioridades, que possibilitem superar as dimensões expostas que possam influenciar ou afetar negativamente o sucesso do ensino formação. Por sua vez, devemos potenciar os fatores catalisadores, de modo a fortalecer os pontos fortes onde se identificaram as oportunidades.

## 3.2 Etapas

Este estudo abrange três pilares: a AW, a AI, e a Usabilidade. A literatura e os métodos existentes são utilizados como base deste estudo, integrando os domínios da IPM e EaD, através de plataformas *e-Learning*.

Com base nas questões estabelecidas e com apoio da literatura disponível procurou-se identificar as diretrizes, heurísticas e ferramentas aplicáveis e relevantes para o estudo. Definidos os pilares (diretrizes e heurísticas), identificou-se quais poderiam ser objeto de ajuste no ambiente de EaD, nomeadamente nas plataformas *e-Learning* Dokeos e Moodle.

O passo seguinte traduziu-se na aplicação das diretrizes WCAG 2.0 do W3C e avaliação heurística da AI e Usabilidade que culminou num quadro resumo com as diretrizes e heurísticas que não cumprem.

Com a conclusão da avaliação heurística, procedeu-se à elaboração de um questionário a aplicar aos utilizadores denominados por público-alvo e das instituições onde se estava a desenvolver o estudo. O questionário teve como propósito ter informação demográfica (género, idade, escolaridade, formação académica, experiência com plataformas *e-Learning*, entre outras) dos participantes e ajudar a fazer o enquadramento das especificidades de cada grupo.

De seguida procedeu-se à elaboração de um teste que derivou da interseção do levantamento das heurísticas de AI e Usabilidade. Durante as sessões foi entregue aos participantes o referido questionário<sup>15</sup>, juntamente com um guião<sup>16</sup> para orientar os participantes na realização de tarefas referentes à utilização de uma ferramenta e descrição das tarefas a desempenhar na plataforma *e-Learning*. No percurso do teste

---

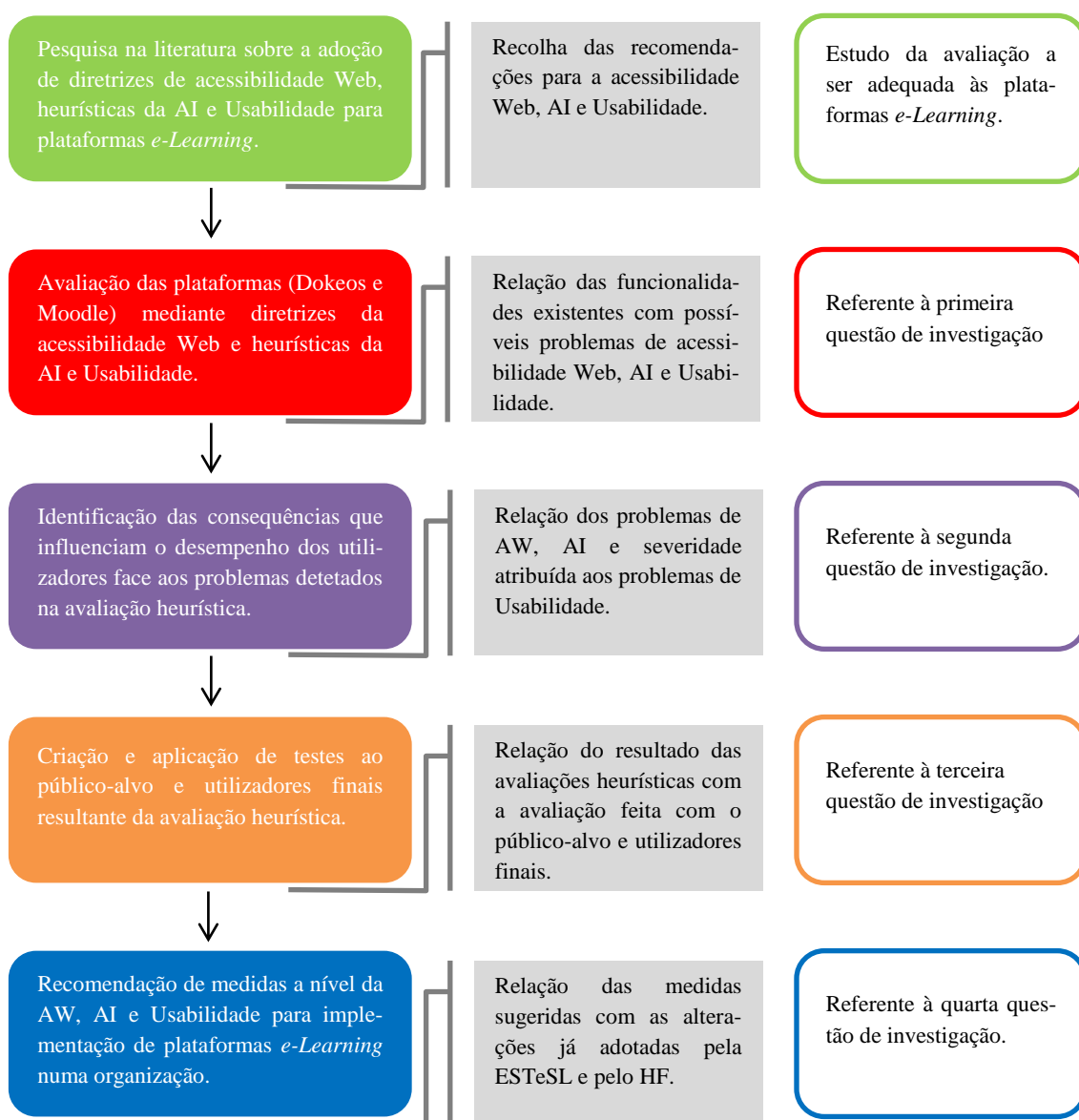
<sup>15</sup> Anexo I – Questionário entregue aos participantes do estudo.

<sup>16</sup> Anexo G – Guião entregue aos participantes do estudo.

(com garantia de anonimato), foi aplicado o protocolo TA ao mesmo tempo que era utilizada uma ferramenta que permite gravar e detalhar a navegação dos participantes, de modo a se proceder a uma análise estatística dos resultados obtidos, tendo em conta os problemas encontrados pelos utilizadores. Após o término de cada tarefa os participantes tinham que a classificar atribuindo um dos valores definidos para a escala de Likert, mediante a percepção da dificuldade sentida. No final do teste os participantes procederam ao preenchimento de um questionário pós-avaliação, designado por SUS, de modo a medir o grau de satisfação dos participantes face à plataforma *e-Learning* utilizada.

A figura seguinte representa um resumo das etapas realizadas no estudo, fazendo uma ligação às questões propostas, com vista a uma correção na eficácia de uso das ferramentas educacionais analisadas.

Figura 3.2. Etapas metodológicas e resultados de cada etapa.



### 3.3 Método de Investigação

A escolha de um método pode ser influenciada por vários fatores. A fase em que se encontra o projeto, a extensão e tipo de envolvimento dos utilizadores e a produção de dados quantitativos ou qualitativos, são fatores que determinam a escolha de um método em detrimento de outro (Preece, 1993). Esta visão é complementada por Rubin & Chisnell (2008) que consideram que o tipo de questões levantadas, o estado de desenvolvimento do produto bem como o tempo disponível para resolver os problemas são fatores condicionantes para a escolha de um método em vez de outro.

A investigação científica é “um processo sistemático, efetuado com o objetivo de validar conhecimentos já estabelecidos e de produzir outros novos que vão, de forma direta ou indireta, influenciar a prática.” (Burns & Grove, 1993). O método de investigação adotado neste estudo foi elaborado com base na literatura existente e legislação em vigor.

Para que as questões abordadas assumam o papel objeto de estudo, foram expressas em termos observáveis e mensuráveis, de modo a contribuir para a aquisição de conhecimento. Assim, pretende-se que o método proposto possa ser um veículo agregador de saber para colmatar a falta de literatura na aplicação de três conceitos (AW, AI e Usabilidade) em simultâneo na construção de plataformas *e-Learning* e respetivos cursos. A maioria dos estudos informa que há uma atividade muito baixa no desenvolvimento de um método para sistemas de *e-Learning*. (Costabile et al., 2005; Ardito et al., 2006; Granic & Glavinic, 2006; Chai et al., 2008; Granić, 2008; Zamzuri et al., 2010) Neste sentido, procedeu-se à leitura e revisão de um número substancial de artigos científicos a fim de trazer uma perspetiva sobre o que é importante considerar quando se avalia uma plataforma *e-Learning*.

### 3.3.1 Artigos e Fontes Adotadas

A dissertação tem por base as contribuições de vários autores: Newell & Simon (1972), Lewis & Mack (1982), Lewis (1983), Nielsen & Molich (1990), Nielsen (1993), Nielsen & Mack (1994), Nielsen (1995), Jordan (1998), Nielsen & Tahir (2002), Rosenfeld (2004), Rosenfeld & Morville (2006), Dumas & Fox (2012) e as recomendações da W3C e da UMIC para as diretrizes de AW, nomeadamente as WCAG 2.0.

O *e-Learning* ao ser um EaD, não necessita de uma presença física permanente e tenta minimizar a distância através da dimensão pedagógica e fatores de inclusão, mesmo tendo por vezes como barreira o uso da tecnologia. Assim, torna-se fundamental analisar as páginas Web intrínsecas às plataformas *e-Learning* durante e após o desenvolvimento para nos certificar de que “nada foi esquecido” (Powell, 2000), “acerca da remoção dessas barreiras” (Thatcher et al., 2006). Tal medida torna as plataformas *e-Learning* “flexíveis para ir ao encontro das diferentes necessidades dos utilizadores. **Esta flexibilidade também aumenta a Usabilidade em geral**” (Thatcher et al., 2006), uma vez que beneficia todos os utilizadores, os que têm necessidades especiais, mas

também “beneficia pessoas sem incapacidades” (Thatcher et al., 2006). Para se determinar a AW foram adotadas as diretrizes da W3C como referência e feita uma validação por meio de uma ferramenta automática, o AccessMonitor<sup>17</sup> “que verifica a aplicação das diretrizes de acessibilidade nos conteúdos HTML de um sítio web” e “usa como referência a versão 2.0 das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG 2.0) do *World Wide Web Consortium* (W3C)” (Fernandes & FCT, 2013). A cada ponto de verificação atribui um nível de prioridade, acompanhado de revisão manual, é ponto de partida para detetar e corrigir os problemas (Slatin & Rush, 2002).

A organização é tão importante quanto o conteúdo, uma vez que “encontrar, filtrar, classificar, organizar e identificar a informação é mais importante do que criá-la” (Wurman, 2005). A analogia da AI é feita com base na literatura de Rosenfeld, & Morville (2006) devido à forma como estruturam um projeto de AI para a Web, que tem como objetivo o sistema comunicar eficientemente, sem ocupar muito espaço na página e sem muito esforço cognitivo do utilizador para compreendê-lo. Isto, porque frequentemente o utilizador não encontra a informação de que necessita num sítio pela primeira vez que acede. Assim, uma das suas pedras basilares passa pela indexação das páginas para o sistema de pesquisa, ou seja, os rótulos são muito utilizados para a representação de diversos conteúdos (Rosenfeld & Morville, 2006). “Parte da palavra informação contém a palavra informar, então só chamo informação às coisas que me informam, não se forem apenas compilação de dados, de coisas”. (Wurman, 1996)

Para a Usabilidade foi tido em conta estudos de outros autores, como Jeffries et al (1991), que comparou diversos métodos e concluiu que a avaliação heurística foi a que apresentou melhores resultados Já Karat, Campbell & Fiegel (1992) recomendam a utilização de dois métodos, a avaliação heurística e o teste com utilizadores, como complemento, pois cada um identifica tipos diferentes de problemas. Nielsen (1993) partilha da mesma opinião ao referir que, a escolha acertada é a combinação da avaliação heurística com os testes com utilizadores. Na primeira o avaliador percorre várias vezes a interface e inspeciona os vários elementos comparando-os com as heurísticas, de modo a detetar os problemas com a interface e remover os problemas óbvios de Usabilidade. Na segunda, os testes com utilizadores permitem ter em conta a especificidade do público-alvo e detetar os problemas de Usabilidade que persistam. Contudo, a escolha deste método pode estar “parcialmente dependente do número de utilizadores disponíveis para os

---

<sup>17</sup> Disponível em <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>

testes de Usabilidade” e “a experiência da equipa em avaliação de Usabilidade pode também ter um impacto na escolha do método” (Nielsen, 1993).

### **3.3.2 Caso de Estudo**

Após levantamento das questões relacionadas com o estudo da AW, AI e Usabilidade e principais metodologias para se proceder a uma avaliação quantitativa e qualitativa, seguiu-se a sua aplicação com o intuito de não só validar as suas vantagens e desvantagens, como verificar as suas mais-valias para um projeto já implementado ou em desenvolvimento de plataformas *e-Learning*, quer, por um lado, numa perspetiva de propor medidas de melhor interação com o utilizador, quer, por outro, numa perspetiva de baixo custo na sua aplicação.

O caso de estudo foi realizado no âmbito da dissertação, nomeadamente com a ESTeSL e o HF. Durante a concretização do estudo, diferentes metodologias foram utilizadas, para atingir os fins pretendidos. Por este motivo, é necessário recorrer a metodologias comprovadas de modo a obter um resultado credível.

### **3.3.3 Ferramenta para a Acessibilidade Web**

Para se proceder à avaliação da AW é necessário optar por um método ou técnica, tendo em conta os objetivos a que nos propomos. No sítio do W3C encontramos uma série de ferramentas que permitem validar a AW, para a versão 1.0 e 2.0 das WCAG do W3C. Para o presente estudo foi utilizado o validador automático AccessMonitor, por proporcionar relatórios na língua portuguesa, validação tripla (código HTML, CSS e diretrizes WCAG 2.0), síntese dos resultados de leitura imediata, relatório quantitativo, ajuda contextualizada, validações automáticas e manuais (disponibiliza três tipos de visualizações: por elemento; código fonte da página Web organizado pelo *Document Object Model*; ocorrências sobrepostas na página original) e ter sido desenvolvida através do programa Acesso da UMIC - Agência para a Sociedade do Conhecimento, entidade que regula a AW em Portugal da Fundação para a Ciência e Tecnologia.

O AccessMonitor é acessível via Web por qualquer navegador independentemente do sistema operativo, não sendo necessário nenhum tipo de instalação, nem *plugin* adi-

cional para funcionar. No decorrer do estudo foi utilizado com o navegador Mozilla Firefox e os *plug-ins* programador Web e extensão *Web developer*, por forma a agilizar a análise e levantamento efetuado. Permiteu identificar boas práticas, pontos menos bem conseguidos e enumerar possíveis soluções para o cumprimento das diretrizes de acessibilidade em cada plataforma *e-Learning*. A avaliação manual complementar realizada, debruçou-se sobre quatro itens (HTML/CSS, idioma, imagens e links) que abrangem os três níveis de conformidade e encontram-se refletidos nos manuais que resultaram da análise da avaliação da AW, AI e Usabilidade. Adicionalmente nos manuais concebidos foram colocadas sugestões ao nível do HTML e CSS, acompanhados de capturas de ecrãs que ilustram a forma adequada de corrigir o constrangimento detetado.

### 3.4 Avaliação da Usabilidade e Arquitetura de Informação

Numa fase inicial do estudo procedeu-se a uma avaliação heurística de duas plataformas *e-Learning*. A análise heurística consiste em fazer a avaliação da Usabilidade de uma ou várias páginas Web. Inicialmente a sua análise era morosa devido às inúmeras regras, que foram posteriormente simplificadas por Nielsen & Molich (1990) tendo conseguido harmonizá-las em dez princípios básicos de Usabilidade. Ao se pretender uma avaliação minuciosa, adotou-se um guia que detalhasse em pormenor os princípios básicos estruturais de navegação. Neste sentido, optou-se pela obra “*Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed*”<sup>18</sup> de Nielsen & Tahir (2001), considerada importantíssima no campo da Usabilidade. Nesta literatura são desconstruídos 50 sítios através de 113<sup>19</sup> diretrizes de Usabilidade aplicadas à página principal, mas que facilmente se podem adaptar às restantes páginas. Esta publicação pela sua pertinência venceu o prémio *Independent Publisher Book Award na BookExpo America*<sup>20</sup>, sendo considerado o melhor livro desse ano na categoria de “Computadores/Internet”.

A avaliação heurística é confiável por a sua interpretação e resultados serem compreensíveis mesmo para indivíduos que não sejam especialistas de Usabilidade. Ao contrário da avaliação centrada nos utilizadores, a avaliação heurística é um método muito mais barato e que consome menos tempo (Nielsen, 1993). As diretrizes adotadas permitem uma melhor interpretação das heurísticas e providenciam uma lista de heurísticas de

<sup>18</sup> Disponível em <https://www.nngroup.com/books/homepage-usability/>

<sup>19</sup> Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/113-design-guidelines-homepage-usability>

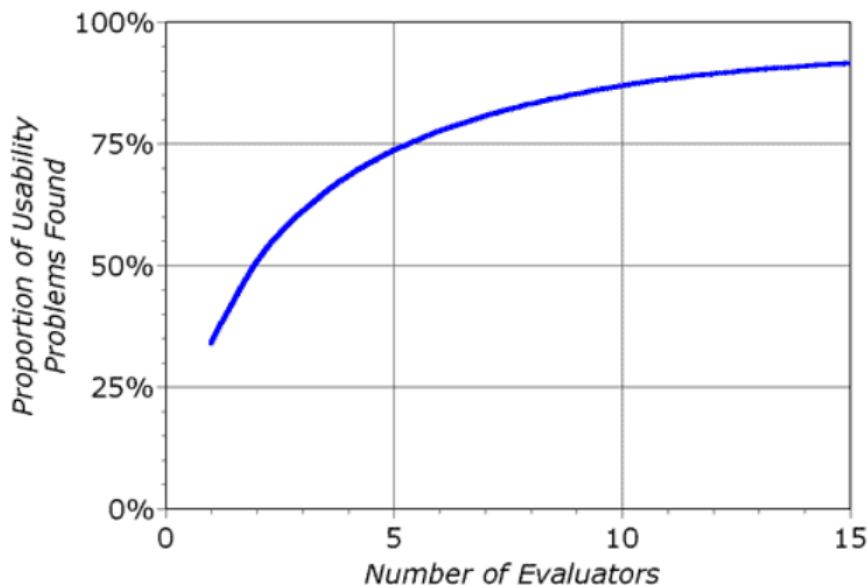
<sup>20</sup> Disponível em <http://www.independentpublisher.com/article.php?page=546>

Usabilidade aceites na generalidade. Para cada uma destas heurísticas, recorreu-se à estrutura de Lavery (1996), segundo a qual o investigador analisou e fez um levantamento dos elementos apresentados em seguida para cada uma das 113 diretrizes indicadas anteriormente.

- **Questão de conformidade:** Registrar o que deve a plataforma fazer para cumprir o princípio da heurística em causa;
- **Evidência de conformidade:** Registrar evidências da aplicabilidade dessa heurística, assim como o que pode ser alterado para melhor cumprir;
- **Motivação:** Registrar a importância da heurística num determinado contexto.

Para se encontrar 75% dos problemas de Usabilidade de um sistema, 3 a 5 avaliadores são suficientes (Nielsen & Mack, 1994). Num estudo de Usabilidade, testar com 5 utilizadores, permite encontrar quase tantos problemas, como com muitos mais participantes (Nielsen, 2012a).

Figura 3.3. Relação entre número de avaliadores e problemas de Usabilidade encontrados (Nielsen, 1995).



Porém, na linha de pensamento de (Shakel, 1991; Nielsen, 1995; Powell, 2000; Whitehead, 2006; Markus, 2015), **a primeira avaliação heurística de Usabilidade de um sítio Web deve ser realizada por um perito**, sem comentários dos utilizadores. “A avaliação heurística é uma inspeção sistemática da interface do utilizador para avaliar se o *design* está em conformidade com padrões reconhecidos de usabilidade” (Whitehead, 2006).

A avaliação da Usabilidade de um produto por especialistas é uma forma de detectar problemas, mas o resultado não deve implicar que se abandone os testes com utilizadores (Nielsen, 1993). A “base é o utilizador e a partir das suas necessidades e dificuldades, que se pretende facilitar o acesso a todo o conteúdo, a fim de desempenhar tarefas específicas, orientando-o de forma clara e funcional” (N. R. F. Dominginhos, 2013). “O diálogo entre o utilizador e o sistema é influenciado pelo estilo da interface” (Dix, 2004). Neste sentido, numa fase posterior, procedeu-se à elaboração de tarefas específicas que resultaram do levantamento realizado com base na avaliação heurística

À medida que o investigador percorria as plataformas, anotava os problemas encontrados e o *Uniform Resource Locator* (URL) da página. Segundo Pearrow (2007) é importante que os erros encontrados sejam classificados. Dessa forma, será possível alocar a maior parte dos recursos para corrigir os problemas mais graves, mas se a classificação de severidade indicar vários problemas graves de Usabilidade numa interface, provavelmente será desaconselhado fazer essa alocação de recursos. Nielsen (1995) refere que a gravidade de um problema de Usabilidade é uma combinação de três fatores:

- A **frequência** com que o problema ocorre: É comum ou raro?
- O **impacto** do problema se ocorrer: será fácil ou difícil para o utilizador superar?
- A **persistência** do problema: É um problema que ocorre uma única vez e os utilizadores conseguem superar, pois já sabem como, ou os utilizadores serão repetidamente incomodados pelo problema?

Alguns problemas de Usabilidade podem ter um efeito devastador na utilização de um produto, mesmo que sejam bastante fáceis de superar. Embora a severidade tenha vários componentes, é comum combinar todos os aspetos da severidade numa única avaliação como uma avaliação geral de cada problema de Usabilidade, de modo a facilitar a priorização e tomada de decisão.

A seguinte escala de classificação de 0 a 4 pode ser usada para avaliar a severidade de problemas de Usabilidade:

Tabela 3.1. Escala de severidade de problemas de Usabilidade. Adaptado de Nielsen (1995).

Severidade	Descrição
0	Não é de todo um problema de Usabilidade.
1	Problema cosmético: não necessita de ser reparado a menos que haja tempo extra disponível no projeto.
2	Problema de Usabilidade menor: deve ser dada baixa prioridade de reparação.
3	Problema de Usabilidade maior: importante para corrigir, por isso deve ser dada alta prioridade.
4	Usabilidade catastrófica: imperativo ser reparado antes que o produto seja distribuído.

Quando se procede à análise do sistema, os avaliadores assumem o papel de utilizador final e tentam identificar potenciais problemas, a partir das heurísticas adotadas e sugerem soluções apropriadas para cada caso. Pode ser usada uma escala de classificação que permita estabelecer prioridades face aos problemas encontrados. A severidade de um problema de Usabilidade pode ser a combinação de vários fatores (Rubin, 1994) condensados numa única escala. Nielsen (1995) propõe uma escala de severidade com 5 níveis para ser utilizada na avaliação heurística que permite estabelecer prioridades ao ordenar os problemas identificados.

A inspeção heurística também pode ser utilizada por pessoas que não sejam especialistas na área para corrigir problemas de Usabilidade, mas é necessária alguma experiência para as aplicar devidamente. Ainda que não identifiquem todos os problemas, estes podem ser posteriormente encontrados com recurso a testes empíricos com utilizadores através do “Protocolo Pensar em Voz Alta” (Nielsen, 1993).

Como técnica de avaliação da AI, também foi utilizada a avaliação heurística, para verificar se a informação e o conteúdo estão organizados e são apresentados com coerência ao utilizador. Isto porque a partir do momento que o utilizador não consegue identificar a informação pretendida e não é capaz de perceber como está estruturada, pode sentir-se confuso, inseguro ou mesmo frustrado. Um sistema de navegação em páginas Web deve ser capaz de orientar a interação do utilizador ao responder adequadamente às suas necessidades. Assim, objetivos como a localização do utilizador dentro

da estrutura e organização do espaço informacional, e mostrar o caminho adequado para que o utilizador conclua as tarefas, devem ser tidos em conta. Como tal, alguns autores propõem que um sistema de navegação deve conseguir responder às seguintes questões:

- Fleming (1998): o sistema de navegação deve responder a quatro questões: (1) “Onde estou?”, (2) “Aonde posso ir?”, (3) “Como chego lá?” e (4) “Como posso voltar para onde eu estava?”;
- Nielsen (2000): o sistema de navegação deve responder a três perguntas: (1) “Onde estou?”, (2) “Onde estive?” e (3) “Aonde posso ir?”;
- Wodtke (2003): o sistema de navegação deve responder a três perguntas: (1) “Estou no lugar certo?”, (2) “O sistema interativo tem o que estou a procurar?” e (3) “O sistema interativo tem alguma coisa melhor?”;
- Krug (2006): o sistema de navegação deve responder a seis perguntas: (1) "Que sítio é este", (2) "Em que página estou?", (3) "Quais são as seções principais deste sítio?", (4) "Quais são minhas opções neste nível?", (5) "Onde estou no esquema das coisas?" e (6) "Como posso procurar?";
- Rosenfeld & Morville (2006): o sistema de navegação deve responder a quatro perguntas: (1) “O conteúdo informacional é agrupado e categorizado?”, (2) “A maneira de navegar, de mover-se pelo espaço informacional e hipertextual, é adequada?”, (3) “As formas de representação e apresentação da informação, definindo cada um dos elementos informativos são corretas?” e (4) “As perguntas que os utilizadores podem fazer e as respostas que podem obter, são sustentadas?”

Neste estudo foi dado ênfase às questões colocadas por Rosenfeld & Morville (2006) pela semelhança das restantes entre si e por as suas se diferenciarem no grau de detalhe. Para atingir os objetivos de avaliação à AI, foi utilizada a avaliação heurística proposta por Rosenfeld (2004), por ajudar a organizar a hierarquia de um sítio Web, para que faça sentido ao utilizador. Por auxiliar na criação de sistemas de navegação que permitem ao utilizador navegar pelo sítio Web sem se sentir perdido e ajudar a planear todos os fluxos, e estruturas da informação. Também por se ajustar à maioria dos sítios Web, uma vez que aborda questões direcionadas às áreas com que o utilizador mais tem contato.

A avaliação heurística da AI foi realizada pelo investigador da dissertação que procedeu a uma análise das plataformas *e-Learning* da ESTeSL e do HF (444 e 452 páginas Web respetivamente). À imagem de alguns autores que pensam que a avaliação heurística de Usabilidade deve ser efetuada inicialmente por um único avaliador, também Rosenfeld & Morville (2006) defendem que apenas um avaliador consegue encontrar os problemas mais importantes, sendo um bom compromisso entre custo e qualidade.

### 3.4.1 Questionário Demográfico

Os questionários podem ser compostos por perguntas, abertas ou fechadas, aplicadas, de modo a se ter uma base de informação para uma análise ou pesquisa. Os questionários têm a vantagem de não necessitar de ter um entrevistador presencialmente para serem aplicados e de poder ser aplicado a um grande número de pessoas dispersas geograficamente. Contudo, esta suposta mais-valia torna-se uma desvantagem, devido à ausência de um entrevistador. Para colmatar, as perguntas têm que ser claras, objetivas e curtas e, preferencialmente, conter instruções inequívocas de preenchimento, para que o entrevistado consiga responder sem dúvida ao questionário.

Segundo Preece, Rogers, & Sharp, (2011), um questionário é iniciado com perguntas sobre informações demográficas básicas e, posteriormente, perguntas sobre detalhes da experiência do utilizador, como o tempo despendido na internet ou o nível de experiência, a fim de descobrir a diversidade e o perfil do entrevistado. Porém, é necessário atenção para que o questionário não fique longo e desmotive o entrevistado.

Numa fase inicial, o questionário foi facultado a 4 participantes, de forma a aprimorar o texto introdutório, 15 questões colocadas e avaliar a sua perceção junto dos participantes. Tal medida, permitiu fazer pequenos ajustes, mas importantes na medida que permitiram melhorar a leitura e compreensão das tarefas solicitadas. Posteriormente o mesmo questionário foi entregue aos participantes denominados por público-alvo e utilizadores finais.

### 3.4.2 Tarefas Aplicadas

A avaliação heurística foi aplicada num primeiro momento individualmente, onde o avaliador percorreu a interface diversas vezes (pelo menos duas) inspecionando os diferentes componentes (botões, formulários, imagens, links, menus, entre outros) e ao detetar problemas descreve-os e associa-os claramente com as heurísticas de Usabilidade que foram violadas. O avaliador tem que justificar com base nas heurísticas e ser o mais específico possível ao descrever cada problema encontrado separadamente.

Após esta etapa inicial, fez-se o levantamento dos problemas detetados pelo avaliador nas duas plataformas *e-Learning* da ESTeSL e do HF, consolidados numa tabela. O próximo passo foi uma análise e interseção dos problemas comuns, com maior frequência, tendo em conta o impacto nas organizações. A partir daqui são delineadas tarefas específicas que resultaram da avaliação heurística com referência aos princípios de Usabilidade que foram violados.

As tarefas são atividades desenvolvidas para tentar identificar problemas de Usabilidade que tenham ou não sido diagnosticados durante a avaliação heurística. Durante o teste de Usabilidade o avaliador utilizou o protocolo TA. À medida que os participantes realizavam as tarefas, era solicitado pelo avaliador que dissessem o que estavam a pensar. Nesta fase do teste, os participantes executam as tarefas delineadas, e o avaliador recolhe os dados observados para análise. Qualquer descrição das atividades e passos envolvidos na conclusão das tarefas devem estar relacionados com o objetivo que se deseja atingir. No final, é possível retirar indicadores que permitem tirar conclusões sobre a prioridade a estipular face aos problemas identificados.

Outra característica relevante durante o estudo foi o cuidado de utilizar-se sempre o mesmo *hardware*, onde foi sempre utilizado um monitor de 17 polegadas com uma resolução de 1024x748 pixéis, um teclado e um rato. De *software*, usou-se o Microsoft Windows 8.1, o Microsoft Excel para conceber os dados estatísticos e o Morae da TechSmith, de modo que as condições de observação se mantivessem coerentes e uniformes para todos os participantes.

### 3.4.3 Aplicação do Teste de Usabilidade

O teste de Usabilidade permite avaliar a Usabilidade de sistemas interativos por meio da observação do público-alvo e utilizadores finais através de tarefas, ao melhorar a facilidade de uso do sistema, avaliar o grau de efetividade da interação e determinar o grau com que o sistema se ajusta e apoia as suas necessidades.

Estes testes permitem medir o desempenho dos utilizadores, como o tempo de duração das tarefas, o número total de cliques em cada tarefa, entre outros. Os resultados têm uma abordagem qualitativa, visto que medir resultados é uma abordagem simples Nielsen (2006), mas carecem de apreciação pelo avaliador, com o objetivo de identificar problemas e recomendar soluções.

Na preparação dos testes, diversas decisões devem ser tidas em conta, como a definição de tarefas chave, tendo em mente o intuito e as expectativas da avaliação que devem estar relacionadas com os propósitos e principais funções do sistema. A estas tarefas devem estar associados cenários claros e objetivos, de modo a simplificar a execução de tarefas pelos utilizadores, e assim, potenciar a eficácia dos resultados, visto que os cenários criados tentam simular situações reais. Assim, é possível criar um ambiente mais realístico, ao se eliminar a superficialidade dos testes. O papel do avaliador é fazer com que o utilizador se sinta bem e completamente esclarecido, salientando que não está a ser avaliado, mas sim a aplicação ou o sítio (Nielsen, 1993; Pearrow, 2007; Rubin & Chisnell, 2008).

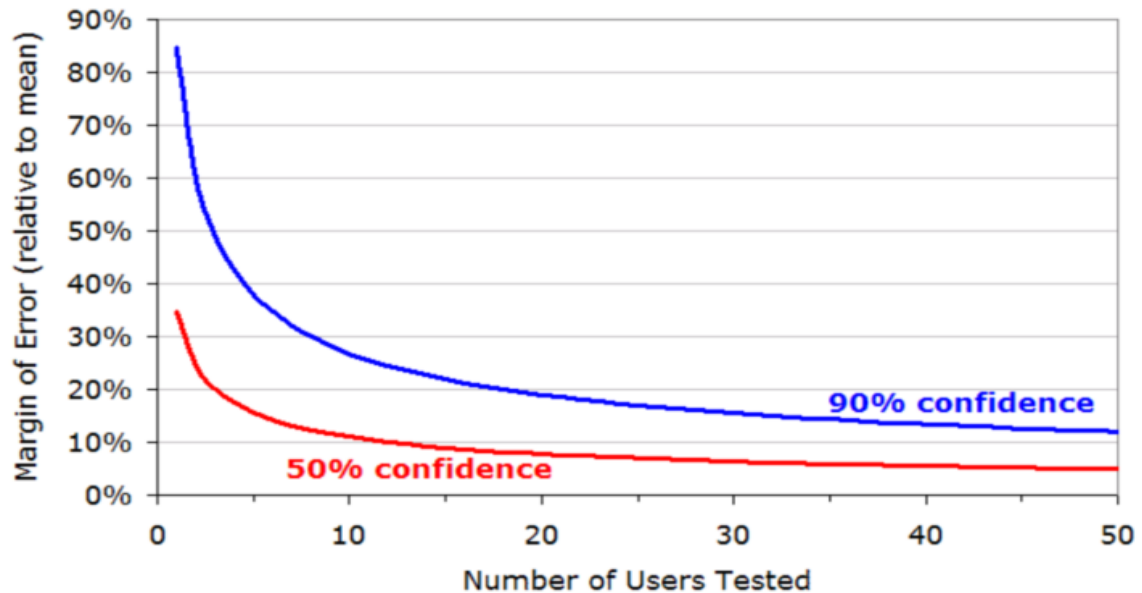
Após a criação das tarefas e cenários, inicia-se o processo de recrutamento dos participantes que devem ser selecionados tendo como critério o perfil e as especificidades dos utilizadores finais do sistema, e não apenas relacionados a critérios demográficos.

Os testes de Usabilidade devem ter dois requisitos importantes: possuir uma amostra representativa e serem definidas para o utilizador tarefas representativas (Nielsen, 2000). A partir destes pressupostos, **é possível obter-se dados qualitativos ou quantitativos através da observação e anotações desde a avaliação heurística aos testes de Usabilidade com recurso ao protocolo TA.**

Na literatura o número ideal de participantes a recrutar não é unanime, mas Krug (2010) reduz a importância dessa discussão afirmando que um utilizador é 100% melhor

que nenhum. Nielsen & Loranger (2006) refere quando se está reunir métricas de Usabilidade, um teste com 20 utilizadores normalmente oferece um intervalo de confiança razoavelmente justo.

Figura 3.4. Relação entre a margem de erro e o número de utilizadores testados.



Fonte: <https://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>

“Este é um intervalo de confiança bastante amplo, razão pela qual costumamos recomendar testes com 20 utilizadores para reunir métricas de Usabilidade quantitativa” (Nielsen & Loranger, 2006).

Além do *software* de apoio aos testes de Usabilidade, Nielsen & Loranger (2007) recomendam que durante a sessão seja utilizado um método para o utilizador “pensar em voz alta” ao executar as tarefas durante a sessão. Nielsen & Loranger (2007) justificam a necessidade desse método, ao afirmar que “ouvir os pensamentos dos utilizadores permite perceber as suas ações, e essas informações são valiosas no processo de teste”. Após conclusão das tarefas, é pedido que os utilizadores procedam ao preenchimento do questionário SUS que permite qualificar a opinião dos utilizadores perante a plataforma *e-Learning* onde decorreram os testes de Usabilidade. Concluído este processo, procede-se à interpretação e consolidação dos resultados, onde são obtidos dados quantitativos e qualitativos. Os primeiros permitem comparar soluções alternativas, verificar se o sistema atingiu as metas de Usabilidade, entre outras, mas para isso, é necessário recorrer-se à utilização de gráficos, médias, tabelas e outros dados estatísticos. Os segundos obrigam a uma análise conjunta e interpretação de todos os dados, permitindo identi-

car a origem dos problemas, suas características e comportamento da interface. Saber que métrica escolher, quantitativo ou qualitativo, exige uma análise dos objetivos e metas da avaliação (Preece, Rogers, & Sharp, 2011).

## **Ferramenta Utilizada**

O *software* utilizado para realizar os testes de Usabilidade foi o Morae<sup>21</sup> que é proprietário da TechSmith. Este permite configurar tarefas e questionários, bem como gravar as ações que surgem no ecrã e o próprio utilizador. Também disponibiliza funções de análise das gravações e estatísticas. Ao ter sido utilizada uma versão de teste do Morae por 30 dias, a seleção da amostra ficou condicionada.

## **System Usability Scale**

No final dos testes de Usabilidade mediu-se o grau de satisfação dos utilizadores, que não é a mesma coisa que a performance ou o desempenho. Um utilizador ao realizar as tarefas pode ter um desempenho acima da média, mas pode gostar ou não de um sistema.

Apesar de existirem alguns questionários específicos para medir a satisfação dos utilizadores, optou-se pelo SUS por ser um instrumento simples constituído por 10 questões que permitem ter uma visão global da avaliação da Usabilidade e por a sua validade e fiabilidade já terem sido comprovadas em vários estudos. A escala deste inquérito abrange valores compreendidos entre 0 e 100 e cada item contribui com um valor entre 0 e 4. Aos pontos pares (2, 4, 6, 8 e 10) é feita uma atribuição de 5 menos a posição na escala, enquanto para os pontos ímpares (1, 3, 5, 7 e 9) a contribuição adequa-se à posição da escala menos 1 valor. No final o resultado é calculado ao se multiplicar a soma dos valores de todos os pontos por 2,5.

O SUS foi desenvolvido por Jon Brooke<sup>22</sup> em 1986 no Reino Unido na Digital Equipment Corporation, sendo recomendável a utilização por pelo menos 12 participantes (Lewis, J. R. & Sauro, J., 2009) e está disponível gratuitamente, mas tem como condição para ser utilizado o reconhecimento da fonte nos trabalhos publicados. É um in-

---

<sup>21</sup> Disponível em <https://www.techsmith.com/>

<sup>22</sup> Disponível em <http://www.usabilitynet.org/>

quérito que apresenta uma escala de Likert de 5 pontos, um dos mais utilizados para compreender a satisfação dos utilizadores (Sauro, 2011). Consegue cobrir diversos aspectos, como a necessidade de apoio, formação e complexidade, é considerado um método fiável, válido e comparável para medir a Usabilidade percebida de um sistema e a aprendizagem. Num estudo comparativo sobre questionários de Usabilidade, os inquéritos SUS foram considerados os mais fiáveis (Tullis & Stetson, 2004).

## **Caracterização dos Participantes**

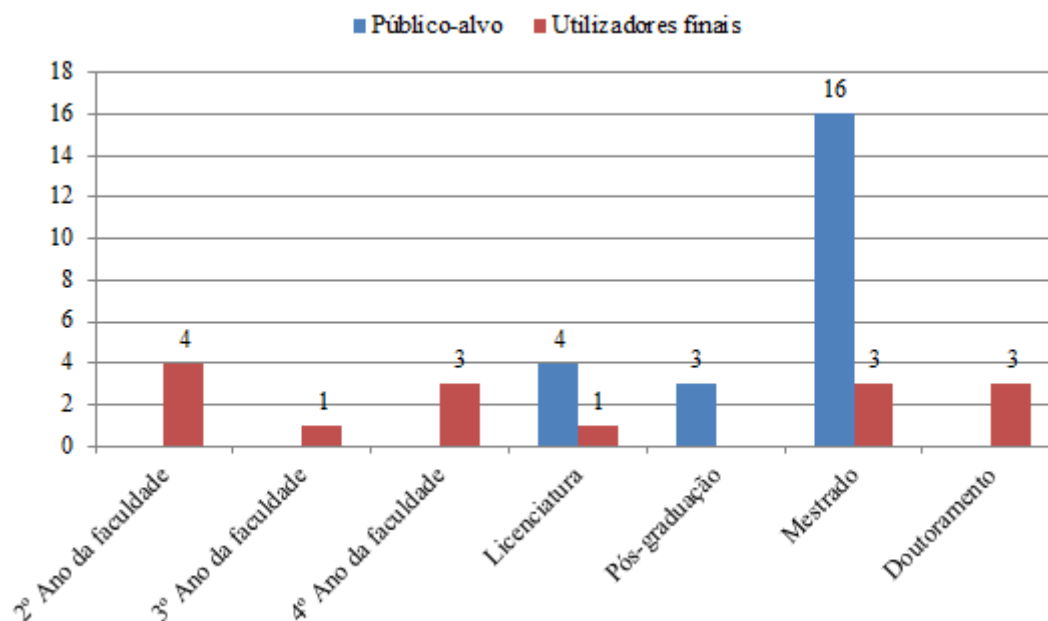
A “seleção de participantes cujo background e competências são representativas de determinado produto é um elemento crucial do processo de testes com utilizadores”. (Rubin & Chisnell, 2008). Como já havia sido referido foi tido em conta um conjunto de aspetos capaz de documentar toda a informação associada ao perfil dos participantes, considerada relevante, que vão realizar o teste de Usabilidade. O perfil deve de alguma forma refletir os conhecimentos que os participantes têm, de modo a constatar que estão aptos para fazer o teste de Usabilidade e não comprometem o seu sucesso. Assim, todos os participantes do grupo público-alvo (16 do género feminino e 7 do género masculino) e utilizadores finais (9 do género feminino e 6 do género masculino), com idades compreendidas entre os 25 e 40 anos, e entre os 20 e 40, respetivamente, sendo que 3 do segundo grupo têm mais de 45 anos, demonstraram genericamente estar à vontade com a utilização de plataformas *e-Learning*, pois somente 1 participante de cada um dos grupos apresentou maior dificuldade na realização das tarefas face ao teste de Usabilidade aplicado.

Nas figuras seguintes, encontram-se refletidos alguns dos dados que resultaram do questionário<sup>23</sup> entregue ao grupo de participantes público-alvo e utilizadores finais.

---

<sup>23</sup> No anexo J encontram-se todos os dados do questionário entregue aos participantes.

Figura 3.5. Escolaridade dos participantes.



Apesar da escolaridade dos participantes diferir na globalidade, não influenciou os resultados finais, uma vez que a navegação por plataformas *e-Learning*, o número de conhecedores do Moodle e o número médio de horas despendidas a navegar por este tipo de plataforma, são bastante homogéneos entre os dois grupos de participantes, conforme se pode constatar pelas figuras 3.5, 3.6 e 3.7.

Figura 3.6. Número de participantes que já navegaram por plataformas *e-Learning*.

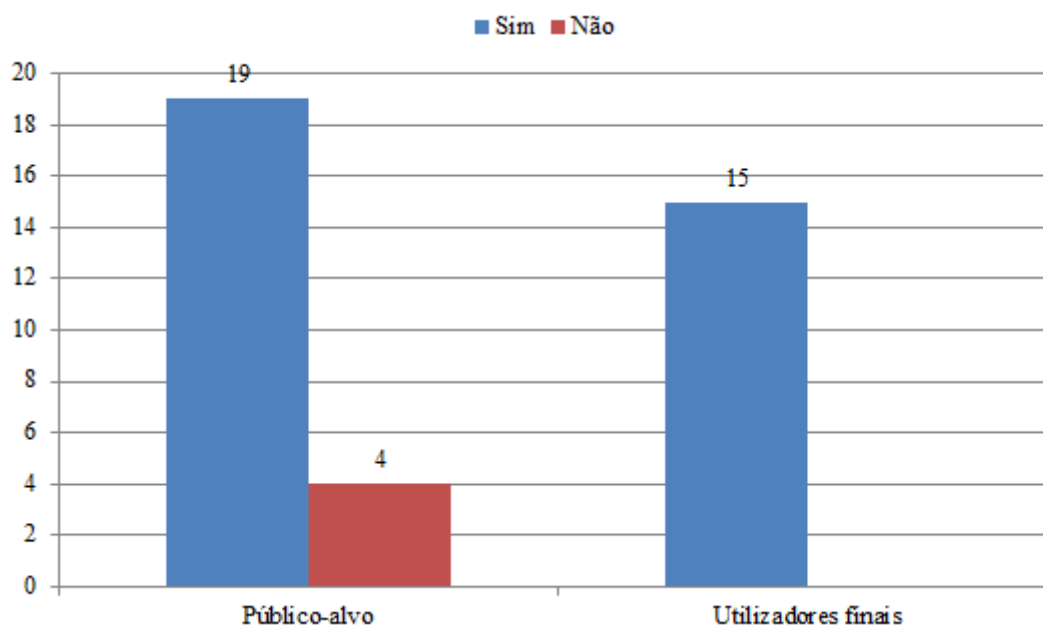


Figura 3.7. Plataformas *e-Learning* que os participantes conhecem.

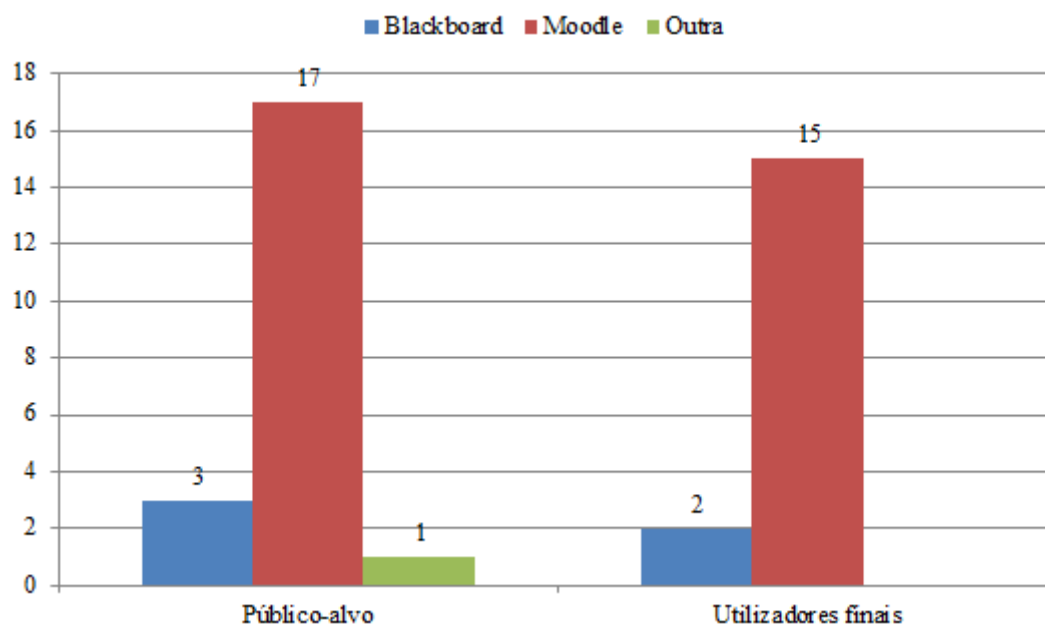
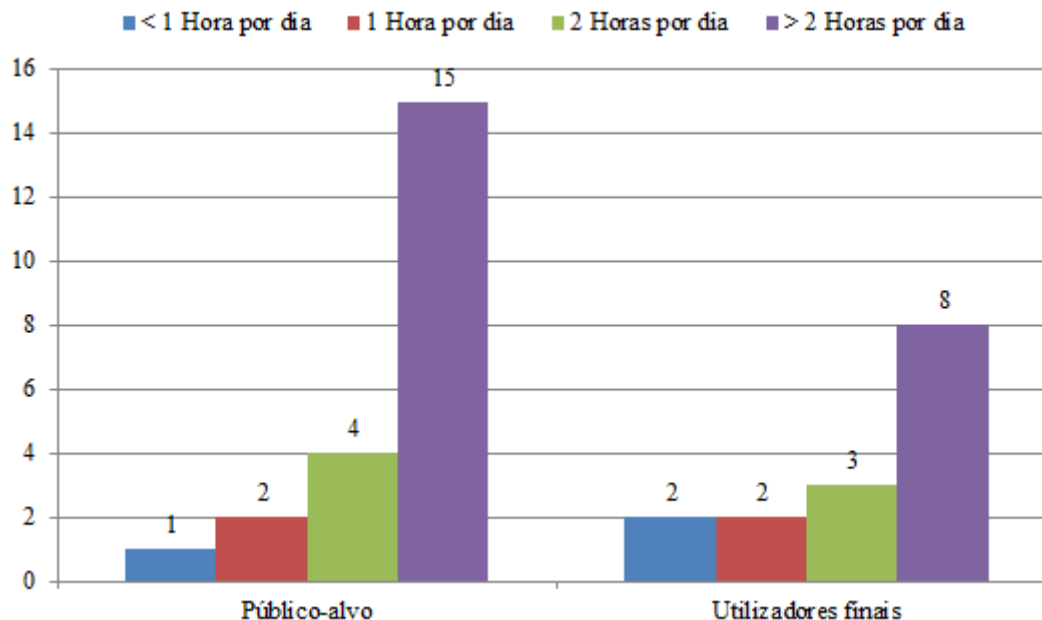


Figura 3.8. Média do número de horas de navegação em plataformas *e-Learning* nos últimos 6 meses.



O grupo que representava o público-alvo foi constituído por enfermeiros, médicos e radiologistas, que não pertencem à ESTeSL. O segundo grupo ao ser constituído por alunos e docentes não foi possível ter uma amostra mais heterogénea, entre os docentes, devido à carga horária para realizar testes presenciais. Os testes com o público-alvo foram realizados, na sua maioria, num ambiente onde se sentissem confortáveis. Com o

segundo grupo os testes ocorreram no meio ambiente da instituição, de modo a tentar reproduzir o contexto exato da utilização, sem interferência de fatores alheios. Porém, devido às limitações relacionadas com a utilização experimental do *software*, a realização dos testes ficou restringida a um único computador.

# Capítulo 4 - Resultados

No quarto capítulo encontram-se os resultados obtidos através das metodologias adotadas. Apresentam-se os dados de avaliação da AW, AI, Usabilidade e análise crítica do tempo médio por tarefa, número de cliques médios realizados, protocolo TA, questionário demográfico e tarefas realizadas com os participantes, com maior relevância para o estudo.

## 4.1 Acessibilidade Web

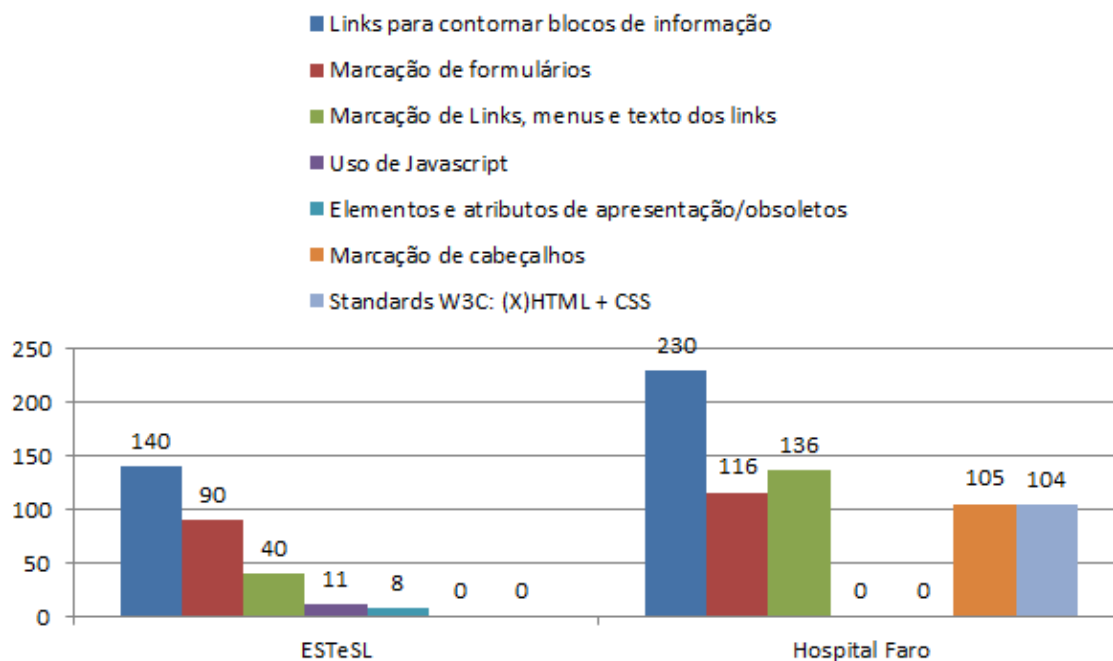
A AW traduz-se no acesso fácil que as pessoas com necessidades especiais devem ter quando acedem à Web, e ao mesmo tempo consigam perceber, navegar, interagir, bem como criar e contribuir com conteúdos. Apesar da perceção mais comum para o conceito de AW associá-la a soluções para pessoas com necessidades especiais, a sua melhoria também permite colmatar as limitações dos utilizadores em termos de capacidades cognitivas, visuais, auditivas ou físicas (Clark, 2004) mas também beneficiar todos os outros (Hull, 2004; Nielsen, 2002; Pearrow, 2007; Slatin & Rush, 2002; Thatcher et al., 2006). Assim, a AW reforça a sua importância e torna-se sinónimo de oportunidade de todos para todos acederem e navegarem de igual forma, numa aplicação, plataforma ou sítio Web.

Para se tentar perceber “o quê”, “o onde” e “o como” se poderia proceder a um melhoramento da AW nas plataformas da ESTeSL e do HF, procedeu-se a uma recolha de dados por observação direta, com recurso a uma ferramenta de verificação automática, o AccessMonitor, mas para confirmar a informação colocada na legenda das imagens, procedeu-se a uma análise manual (Freire, 2012), uma vez que só assim é possível garantir que o resultado final será verdadeiramente acessível. Neste âmbito, foi adotado “o método de **investigação quantitativo** é um processo sistemático de recolha de dados observáveis e quantificáveis.” (Fortin, 1999).

O validador automático AccessMonitor, ao analisar uma página Web apresenta uma avaliação quantitativa numa escala de 0 a 10, onde consta o grau de AW atingido, os erros detetados e alertas para possíveis lacunas de acessibilidade. As tabelas seguin-

tes representam o resultado que advêm da análise de **444 páginas<sup>24</sup> Web da plataforma e-Learning da ESTeSL** e **452 páginas<sup>25</sup> Web da plataforma e-Learning do HF**.

Figura 4.1. Barreiras encontradas na avaliação da AW da ESTeSL e HF.



Como se pode verificar o nível da AW nas duas plataformas *e-Learning* fica aquém do desejado e estipulado pela lei nº 36/2011 e pelo RCM nº 91/2012 (descritos na seção 2.3.3), devido ao elevado número de barreiras identificadas pelo AccessMonitor. Aliado a este constrangimento, nenhuma página Web das plataformas *e-Learning* (ESTeSL e HF) analisadas, passou a conformidade de nível A, pois todas apresentaram erros na aplicação da bateria de testes realizados através do AccessMonitor. Relativamente aos principais erros detetados, é curioso constatar que o principal erro (“**Links para contornar blocos de informação**”) de conformidade de nível A, é o mesmo nas duas plataformas *e-Learning*.

De acordo com o exposto, poder-se-á concluir a importância do caminho a percorrer pelas duas instituições, uma vez que a AW deve estar sempre presente nas plataformas *e-Learning*, tendo em conta os diferentes perfis de utilizador que podem existir, é muitas vezes um veículo para aceder à informação, ter conhecimento de um serviço ou

<sup>24</sup> <https://goo.gl/r35l2m>

<sup>25</sup> <https://goo.gl/NJEgmd>

produto, ou ser o único meio para o utilizador ser integrado e ir mais além na formação ou estudos académicos.

## 4.2 Arquitetura de Informação

A avaliação da AI teve como intuito identificar situações que carecessem de aperfeiçoamento, de modo a rentabilizar as plataformas *e-Learning* de cada umas das instituições, ao se aumentar a produtividade dos seus colaboradores com os resultados obtidos através das heurísticas de Louis Rosenfeld. Estas permitiram aplicar uma avaliação coesa, para que fosse possível melhorar o sistema de navegação das plataformas a partir dos resultados obtidos.

Segundo Toub (2000) a avaliação da AI pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento do projeto. Para medir a sua avaliação num ponto específico ao longo do tempo, poder-se-á fazer o seguinte:

- Comparar a nossa plataforma *e-Learning* com a da concorrência;
- Comparar uma nova versão com uma versão antiga;
- Comparar diversas opções de *design* com o mesmo problema de AI.

O autor também refere que a avaliação pode ser quantitativa ou qualitativa, pois ambas as abordagens têm os seus méritos. A metodologia quantitativa funciona melhor quando é preciso testar somente um componente, como o rótulo ou como se comporta a opção procurar por “páginas adicionais como esta”. A metodologia qualitativa enquadra-se melhor quando existe a necessidade de avaliar múltiplos componentes ao mesmo tempo que se trabalha com utilizadores. Neste sentido, procedeu-se a uma avaliação qualitativa, tendo em conta a fase do projeto e o tipo de avaliação sugerida por Toub.

Fase	Tipos de Avaliação
Identificação de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter medições de base que podem ser usadas para comparações posteriores (qualitativa ou quantitativa);</li> <li>• Validar a AI existente com utilizadores (qualitativa);</li> <li>• Comparar a nossa AI com a AI do sítio de um concorrente (qualitativa ou quantitativa).</li> </ul>
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar como os utilizadores agrupam os rótulos (qualitativa).</li> </ul>
Projeto inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar o projeto AI com utilizadores (qualitativa);</li> <li>• Comparar esta AI com uma AI anterior para o mesmo sítio (qualitativa ou quantitativa) substituir sítio.</li> </ul>
Desenho posterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refinar / validar um projeto AI (qualitativa)</li> </ul>
Pós-lançamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar esta AI com uma AI anterior para o mesmo sítio (qualitativo ou quantitativo);</li> <li>• Comparar esta AI com a AI do sítio de um concorrente (qualitativo ou quantitativo).</li> </ul>

Tabela 4.1. Tipo de avaliações que funcionam melhor nas fases do ciclo de vida do projeto e desenvolvimento. Fonte: <http://argus-acia.com>

Após término da avaliação heurística da AI, constatou-se que esta deve ser feita em consonância com especialistas em Usabilidade para que exista uma melhor clareza de resultados e a manutenção das plataformas *e-Learning* com menor esforço de recursos técnicos.

As tabelas seguintes traduzem o resultado obtido através da avaliação heurística da AI realizada às plataformas *e-Learning* da ESTeSL e do HF.

Tabela 4.2. ESTeSL - Primeiras 9 heurísticas com problemas na AI

	ESTeSL (heurísticas com problemas)	Nº de ocorrências
1	H <sub>4</sub> – Ajuda os utilizadores que já visitaram o sítio Web a saber o que estão a procurar?	146
2	H <sub>5</sub> – É fácil encontrar a caixa de pesquisa e está posicionada consistentemente?	135

3	H <sub>1</sub> – As páginas suportam vários caminhos para alcançar o conteúdo (pesquisa, navegação local e global, índice remissivo, mapa do sítio, entre outros)?	63
4	H <sub>20</sub> – Os rótulos estão identificados corretamente?	17
5	H <sub>9</sub> – Os resultados mais úteis da pesquisa surgem no topo da lista?	10
6	H <sub>7</sub> – Permite que o utilizador refaça ou refine a sua pesquisa?	6
7	H <sub>15</sub> – É possível navegar pelo sítio Web com poucos cliques?	5
8	H <sub>17</sub> – Os rótulos são claros e têm significado?	2
9	H <sub>12</sub> – É claro quantos resultados a pesquisa devolveu?	1

Tabela 4.3. HF - Primeiras 9 heurísticas com problemas na AI.

	Hospital de Faro (heurísticas com problemas)	Nº de ocorrências
1	H <sub>4</sub> – Ajuda os utilizadores que já visitaram o sítio Web a saber o que estão a procurar?	219
2	H <sub>17</sub> – Os rótulos são claros e têm significado?	191
3	H <sub>8</sub> – Os construtores de pesquisa são utilizados, de forma eficaz (incluem verificação ortográfica, pesquisa por conceito e tesouros)?	151
4	H <sub>1</sub> – As páginas suportam vários caminhos para alcançar o conteúdo (pesquisa, navegação local e global, índice remissivo, mapa do sítio, entre outros)?	150
5	H <sub>3</sub> – Orienta o utilizador sobre o assunto do sítio e sobre qual é o conteúdo disponível? H <sub>7</sub> – Permite que o utilizador refaça ou refine a sua pesquisa?	144
6	H <sub>5</sub> – É fácil encontrar a caixa de pesquisa e está posicionada consistentemente?	132
7	H <sub>20</sub> – Os rótulos estão identificados corretamente?	106
8	H <sub>15</sub> – É possível navegar pelo sítio Web com poucos cliques?	42

9	<p>H<sub>6</sub> – A caixa e o botão de pesquisa são fáceis de utilizar?</p> <p>H<sub>9</sub> – Os resultados mais úteis da pesquisa surgem no topo da lista?</p> <p>H<sub>10</sub> – Os resultados da pesquisa são claros face aos parâmetros utilizados?</p> <p>H<sub>11</sub> – O resultado da informação pesquisada é claro?</p> <p>H<sub>14</sub> – Os resultados são agrupados de forma útil (normalmente os resultados não são agrupados em tudo, mas os resultados agrupados são cada vez mais comuns)?</p>	7
---	---	---

A informação exposta na tabela reflete as heurísticas de AI que foram detetadas nas plataformas em análise e não cumpriram com as diretrizes de Rosenfeld (2004). A heurística de AI 5 e 9 foram utilizadas no teste de Usabilidade aplicado aos participantes, de modo a complementar as heurísticas de Usabilidade que se intercetam no campo da pesquisa.

A partir dos dados que advieram da análise heurística de AI, é possível verificar que no topo da lista ambas as plataformas revelam não estarem aptas para informar corretamente o utilizador que acede regularmente. A AI deve ser um processo de conhecimento das necessidades de informação dos que utilizam o sistema (...) fazendo uso de critérios centrados no utilizador conforme o contexto (Rosenfeld & Morville, 2006).

Os utilizadores devem ser capazes de encontrar todo o conteúdo facilmente. Assim, dever-se-á reunir o conteúdo relacionado em uma área, ou, pelo menos, torná-lo acessível através de uma página Web. Embora a forma exata em que o conteúdo está relacionado possa diferir por tipo de documento, por assunto, por autor ou data, as informações que os utilizadores pretendem encontrar em um local devem estar em um só lugar. A AI atua no projeto e integração da informação, criando formas que possibilitem aos utilizadores encontrar, compreender, partilhar e gerir informações, de modo que possam tomar as decisões corretas (Ding & Lin, 2010).

### 4.3 Usabilidade

A avaliação heurística pode ser aplicada em qualquer fase do desenvolvimento de *software* (Preece, Rogers & Sharp, 2011) e o teste de avaliação da Usabilidade deve acompanhar o ciclo de vida de desenvolvimento do produto (Rubin & Chisnell, 2008). Neste estudo as plataformas *e-Learning* da ESTeSL e do HF já se encontravam em produção, mas tal como os autores referem tanto a avaliação heurística, como o teste de Usabilidade, podem ser utilizados em todas as fases ou ciclos do produto. Ambas as análises têm como objetivo principal melhorar a interface do produto em avaliação e não somente focar se foram bem ou menos bem implementadas, de modo a contribuir e potenciar uma boa interação com os utilizadores.

As tabelas seguintes refletem a interseção da avaliação heurística de Usabilidade realizada às plataformas *e-Learning* da ESTeSL e do HF no curso de radiologia.

Tabela 4.4. ESTeSL - Heurísticas de Usabilidade que resultaram da análise da plataforma *e-Learning*

	ESTeSL (heurísticas com problemas)	Nº de ocorrências
1	H <sub>77</sub> – As páginas Web de sítios comerciais <sup>26</sup> devem ter o URL <a href="http://www.empresa.com">http://www.empresa.com</a> (ou o equivalente em seu país ou no domínio de nível superior).	444
2	H <sub>37</sub> – Permitir hiperligações coloridas para indicar os estados visitados e não-visitados.	443
3	H <sub>20</sub> – Empregar letras maiúsculas e outros padrões de estilo com consistência.	433
4	H <sub>75</sub> – Incluir uma descrição resumida do sítio no título da janela.	416
5	H <sub>81</sub> – Os títulos devem ser sucintos mas descritivos, para transmitir o máximo de informações com um mínimo de palavras possível.	406

<sup>26</sup> As heurísticas podem ser adaptadas a outras plataformas Web.

6	H <sub>47</sub> – Disponibilizar ao utilizador uma caixa de entrada na página principal para inserir consultas de pesquisa, em vez de oferecer apenas uma hiperligação para uma página de pesquisa.	398
7	H <sub>17</sub> – Usar seções e categorias de rótulo, com idioma centrado no utilizador, de acordo com a importância dessas seções e categorias para o utilizador e não para a instituição.	241
8	H <sub>9</sub> – Incluir uma hiperligação nas páginas Web para uma seção “Sobre Nós”, que oferece aos utilizadores uma visão geral sobre a instituição e hiperligações para todos os detalhes relevantes sobre seus produtos, serviços, valores da instituição, proposta de negócios, equipa de administração e outros pormenores.	238
9	H <sub>12</sub> – Incluir uma hiperligação “Fale Connosco” nas páginas Web, que aceda a uma página com todas as informações de contato da nossa instituição.	236
10	H <sub>15</sub> – Se a plataforma <i>e-Learning</i> reunir informações de qualquer utilizador, é recomendável incluir uma hiperligação “Política Privada” na página principal.	216
11	H <sub>39</sub> – Caso uma hiperligação não encaminhar para uma página Web (funcionamento padrão), mas sim para um outro recurso como um PDF, recurso áudio, vídeo ou outra aplicação, a hiperligação deve indicar explicitamente que isso vai acontecer.	205
12	H <sub>53</sub> – Oferecer aos utilizadores acesso direto às tarefas de alta prioridade nas páginas Web da plataforma <i>e-Learning</i> .	103
13	H <sub>76</sub> – Limitar os títulos das janelas a não mais do que sete ou oito palavras e a menos de 64 caracteres.	18
14	H <sub>25</sub> – Explicar o significado de abreviações, iniciais maiúsculas, acrónimos e segui-los imediatamente com as abreviações, na primeira ocorrência.	12
15	H <sub>5</sub> – Designar explicitamente uma página Web da plataforma <i>e-Learning</i> como página principal oficial.	9

16	H <sub>18</sub> – Evitar conteúdo redundante. H <sub>43</sub> – Não incluir uma hiperligação ativa que encaminhe o utilizador para mesma página onde se encontra.	6
----	--	---

Tabela 4.5. HF - Heurísticas de Usabilidade que resultaram da análise da plataforma *e-Learning*

	Hospital de Faro (heurísticas com problemas)	Nº de ocorrências
1	H <sub>77</sub> – As páginas Web de sítios comerciais <sup>27</sup> devem ter o URL <a href="http://www.empresa.com">http://www.empresa.com</a> (ou o equivalente em seu país ou no domínio de nível superior). H <sub>75</sub> – Incluir uma descrição resumida do sítio no título da janela.	25
2	H <sub>9</sub> – Incluir uma hiperligação nas páginas Web para uma seção “Sobre Nós”, que oferece aos utilizadores uma visão geral sobre a instituição e hiperligações para todos os detalhes relevantes sobre seus produtos, serviços, valores da instituição, proposta de negócios, equipa de administração e outros pormenores. H <sub>12</sub> – Incluir uma hiperligação “Fale Connosco” na página principal, que aceda uma página com todas as informações de contato da nossa instituição.	24
3	H <sub>15</sub> – Se a plataforma <i>e-Learning</i> reunir informações de qualquer utilizador, é recomendável incluir uma hiperligação “Política Privada” na página principal. H <sub>39</sub> – Se uma hiperligação não fizer nada mais do que ir para outra página Web, como vincular a um ficheiro PDF ou acionar um equipamento de áudio e vídeo, aplicativo de mensagens de correio eletrónico ou outro.	23
4	H <sub>37</sub> – Permitir hiperligações coloridas para indicar os estados visitados e não-visitados.	22

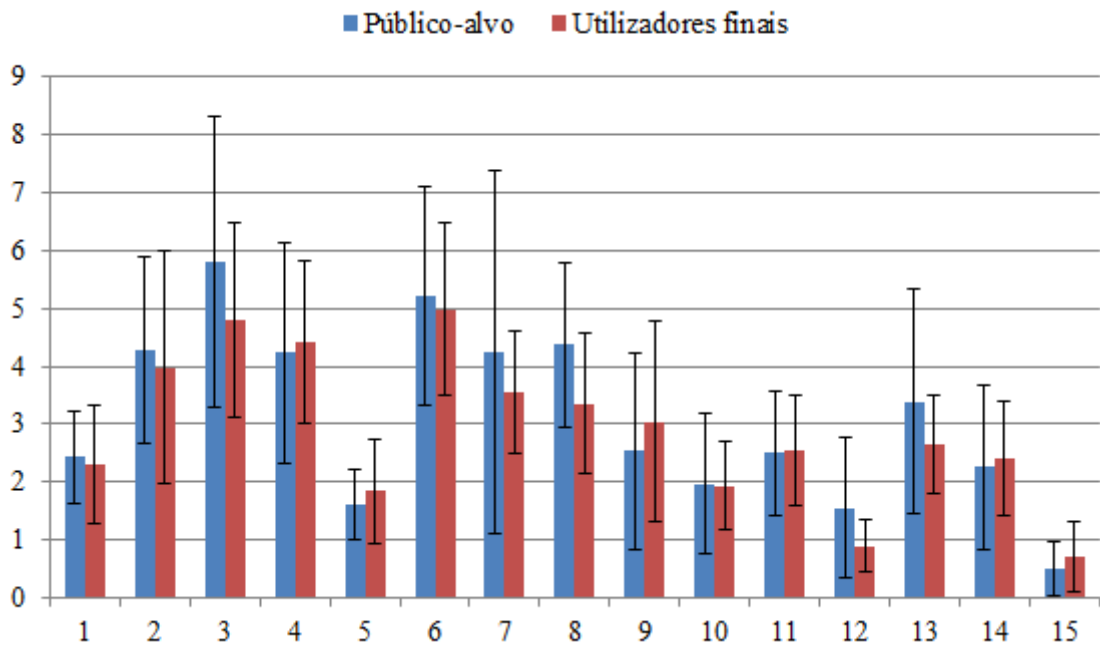
<sup>27</sup> As heurísticas podem ser adaptadas a outras plataformas Web.

5	H <sub>47</sub> – Disponibilizar aos utilizadores uma caixa de entrada na página principal para inserir consultas de pesquisa, em vez de oferecer apenas uma hiperligação para uma página de pesquisa.	21
6	H <sub>17</sub> – Usar seções e categorias de rótulo, com idioma centrado no utilizador, de acordo com a importância dessas seções e categorias para o utilizador e não para a instituição.	19
7	H <sub>20</sub> – Empregar letras maiúsculas e outros padrões de estilo com consistência.	11
8	H <sub>18</sub> – Evitar conteúdo redundante. H <sub>43</sub> – Não incluir uma hiperligação ativa que encaminhe o utilizador para mesma página onde se encontra. H <sub>81</sub> – Os títulos devem ser sucintos mas descritivos, para transmitir o máximo de informações com um mínimo de palavras possível.	3
9	H <sub>5</sub> – Designar explicitamente uma página Web da plataforma <i>e-Learning</i> como página principal oficial.	2
10	H <sub>25</sub> – Explicar o significado de abreviações, iniciais maiúsculas, acrónimos e segui-los imediatamente com as abreviações, na primeira ocorrência. H <sub>76</sub> – Limitar os títulos das janelas a não mais do que sete ou oito palavras e a menos de 64 caracteres.	1

Do levantamento efetuado foram detetadas na plataforma *e-Learning* da ESTeSL e do HF, 32 e 29 heurísticas respetivamente, das 113 diretrizes propostas por Nielsen & Tahir (2001), que não cumprem como procedimento metodológico. Na tabela 4.5 e 4.6 encontram-se refletidas somente 17 e 16 heurísticas, da ESTeSL e HF respetivamente, que serviram de base para a conceção das tarefas de Usabilidade aplicadas aos participantes, uma vez que foi feita uma interseção das heurísticas com maior número de ocorrências, com exceção da heurística 53 da ESTeSL que foi incluída nas tarefas devido ao elevado número de situações ocorridas nessa plataforma *e-Learning*. Porém, existem heurísticas que não foram consideradas, por se ter verificado que a severidade associada não teria impacto na interação dos utilizadores com as plataformas.

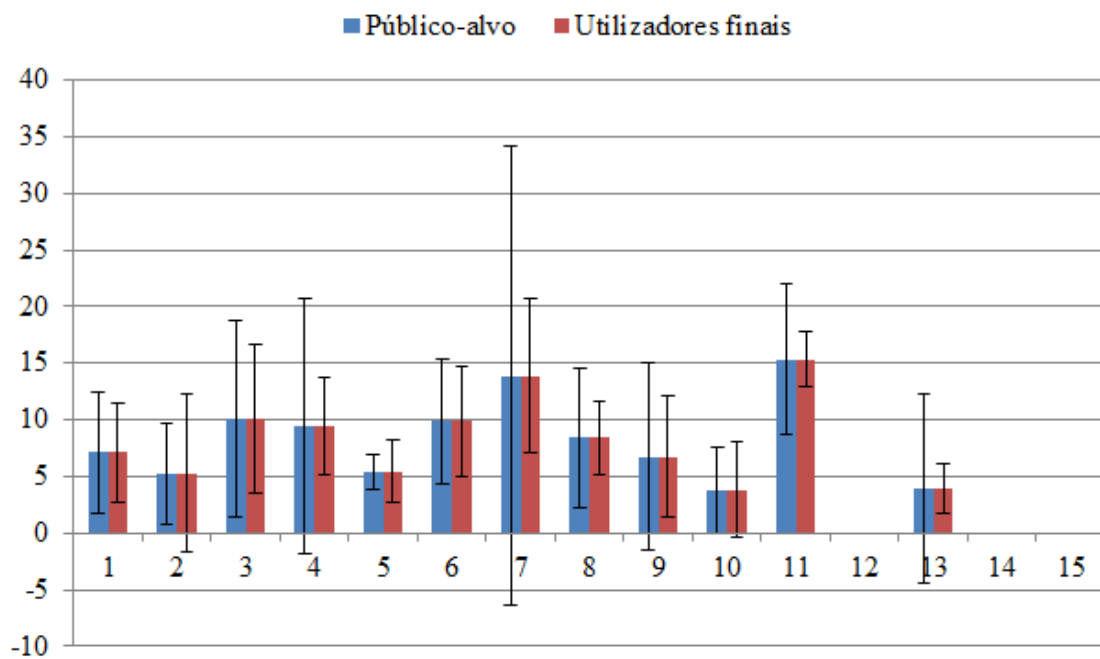
## Tempo Médio por Tarefa

Figura 4.2. Tempo médio que os participantes levaram a realizar cada tarefa.



## Número de Cliques Médios Realizados

Figura 4.3. Número médio de cliques com o rato que os participantes fizeram por tarefa<sup>28</sup>.



<sup>28</sup> As tarefas 12, 14 e 15 foram realizadas no guião entregue aos participantes no formato papel.

A partir da informação exposta na figura 4.2 é possível concluir que o grupo de participantes utilizadores finais teve um melhor desempenho que o público-alvo, uma vez que em 8 das 12 tarefas realizadas na plataforma *e-Learning* da ESTeSL o tempo médio despendido foi inferior. A mesma analogia não se verificou para os dados exibidos na tabela 4.2, ao se ter registado uma simetria análoga entre o grupo de participantes público-alvo e utilizadores finais por o número médio de cliques com o rato ter sido repartido pelas 12 tarefas.

### **Protocolo Think Aloud (“Pensar em Voz Alta”)**

O protocolo TA permite aos avaliadores observar e anotar o feedback facultado pelos utilizadores à medida que interagem com o interface em análise. O utilizador deve expor verbalmente o que está a “pensar”. Este protocolo na investigação de IPM está relacionado aos métodos de análise de protocolos verbais em psicologia, nos quais os utilizadores são solicitados a descrever o que eles estão a pensar e prestam atenção enquanto executam um conjunto de tarefas (Ericsson & Simon, 1993). Nos testes de Usabilidade, o método “pensar em voz alta” é geralmente usado em conjunto com a observação direta (Nielsen, 1993).

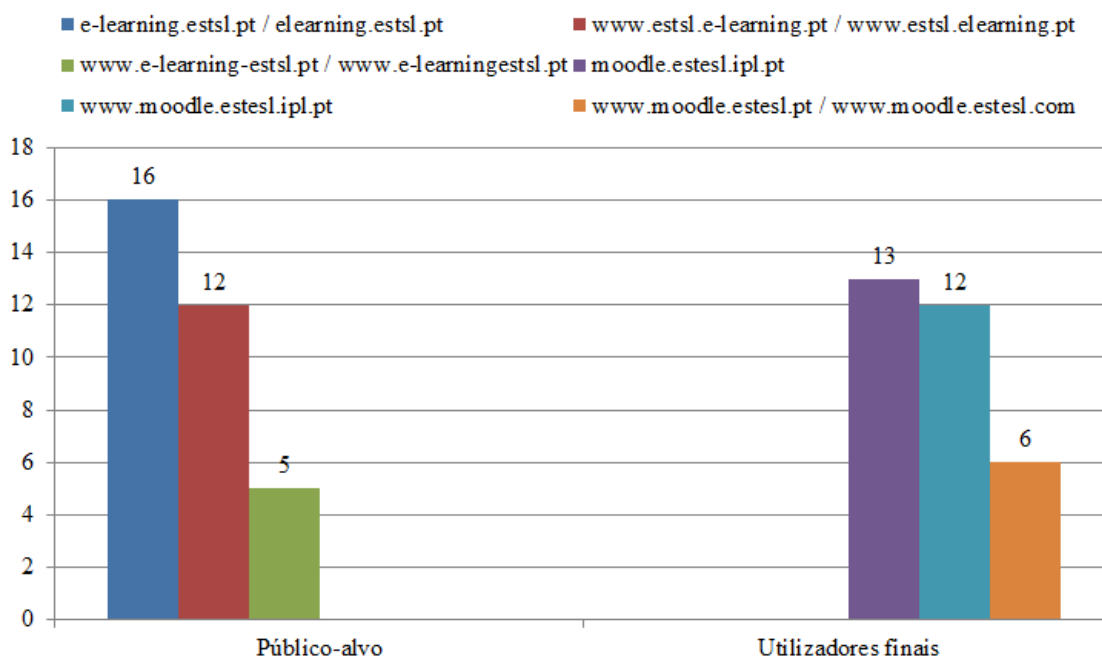
Antes de iniciar a sessão de teste, o avaliador instrui o participante como o teste pretende verificar a Usabilidade do produto, não as aptidões ou experiência do participante. Esta é a fase de execução do teste onde o participante do teste e o avaliador interagem, e é onde os dados são coletados.

Nos gráficos e tabelas a seguir discriminados, encontram-se os resultados que advieram das tarefas realizados com o grupo de participantes público-alvo e utilizadores finais.

## Tarefa nº 1 – Questão A

Sem recorrer a um motor de pesquisa, tente aceder à plataforma de *e-Learning* da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa (no máximo de três tentativas).

Figura 4.4. Endereços selecionados para a plataforma *e-Learning* da ESTeSL.

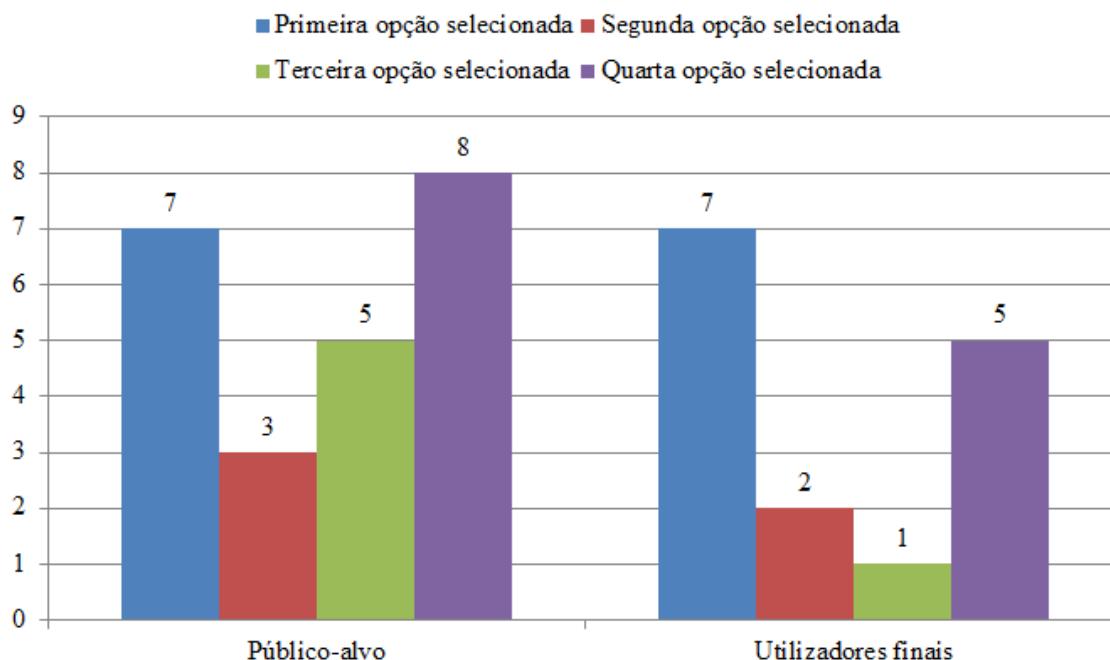


O grupo de participantes público-alvo e utilizadores finais, apresentam preferência pela utilização de outro endereço Web que o atualmente utilizado pela ESTeSL. O resultado também demonstra que os utilizadores por vezes **têm a tendência em digitar endereços** que iniciam por “**www.**” ou que terminam em “**.com**”. Esta perceção vai de encontro às boas práticas sugeridas por Nielsen & Tahir (2001) que se **reflete através da heurística 77**, onde aconselham que seja verificado se o endereço Web responde a essas terminologias.

Ao não se tratar de um problema que impeça os utilizadores de acederem às plataformas *e-Learning*, o avaliador considera que se deve **atribuir o grau de severidade 1** (problema cosmético).

## Tarefa nº 1 – Questão B

Figura 4.5. Classificação da opção selecionada para endereço da plataforma *e-Learning* da ESTeSL.



Na segunda questão foi solicitado aos participantes que optassem por um endereço final que no seu entender fosse o mais amigável possível e de fácil entendimento para quem habitualmente precisa de aceder à plataforma *e-Learning* da ESTeSL. O gráfico revela que a primeira e quarta tentativa, foram as opções finais dos participantes.

Para o avaliador foi interessante observar que 5 dos 15 do grupo de participantes utilizadores finais, apesar terem acertado no endereço Web da plataforma, consideraram que seria mais intuitivo que o endereço inicia-se por “**www.**” o que permitia responder aos pedidos por “**www.moodle.estesl.ipl.pt**”.

## Tarefa nº 2 – Questão A

No final da página encontra a hiperligação “Utilizador não identificado. **(Entrar)**”. Para que página pensa que será encaminhado quando clicar nesta hiperligação?

Moodle da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa Utilizador não identificado. [\(Entrar\)](#)

MoodleTeSL ▶ Entrar no sítio Português - Portugal (pt)

### Acesso para utilizadores já inscritos!

Para aceder precisa do seu nome de utilizador e senha (Tem que activar o suporte para Cookies no seu navegador) ?

Nome de utilizador

Senha

Algumas disciplinas podem aceitar visitantes

Se esqueceu o seu nome de utilizador ou senha:

### É a sua primeira visita aqui?

Viva!

Para ter acesso completo às disciplinas precisa dedicar um minuto a criar uma nova conta de utilizador.

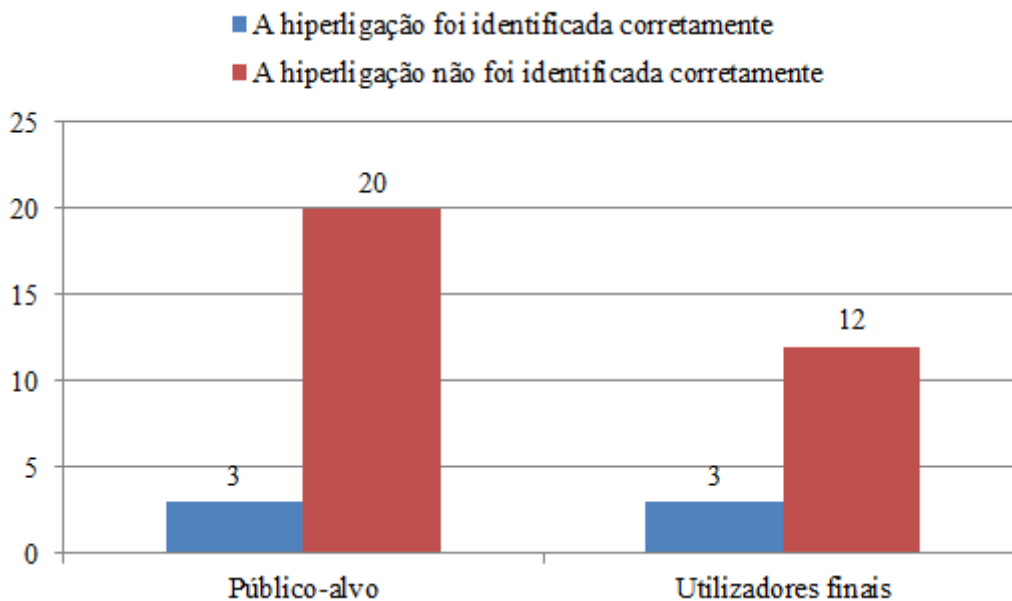
Cada disciplina pode também ter uma "chave de inscrição", fornecida pelo professor.

Siga as instruções:

1. Preencha o [formulário](#) de nova conta com os seus dados.
2. Será enviada imediatamente uma mensagem para o seu endereço de correio.
3. Leia essa mensagem e visite o apontador fornecido para confirmar o registo e poder entrar no sítio.
4. A seguir poderá seleccionar a disciplina na qual se quer inscrever.
5. Se precisar de uma "chave de inscrição", terá que usara a chave indicada pelo seu professor.
6. A seguir já terá acesso completo à disciplina. A partir de agora só precisará de entrar com o seu nome de utilizador e senha (no formulário de acesso desta página).

[Utilizador não identificado. \(Entrar\)](#)

Figura 4.6. Interpretação dos participantes face ao botão e hiperligação "Entrar".

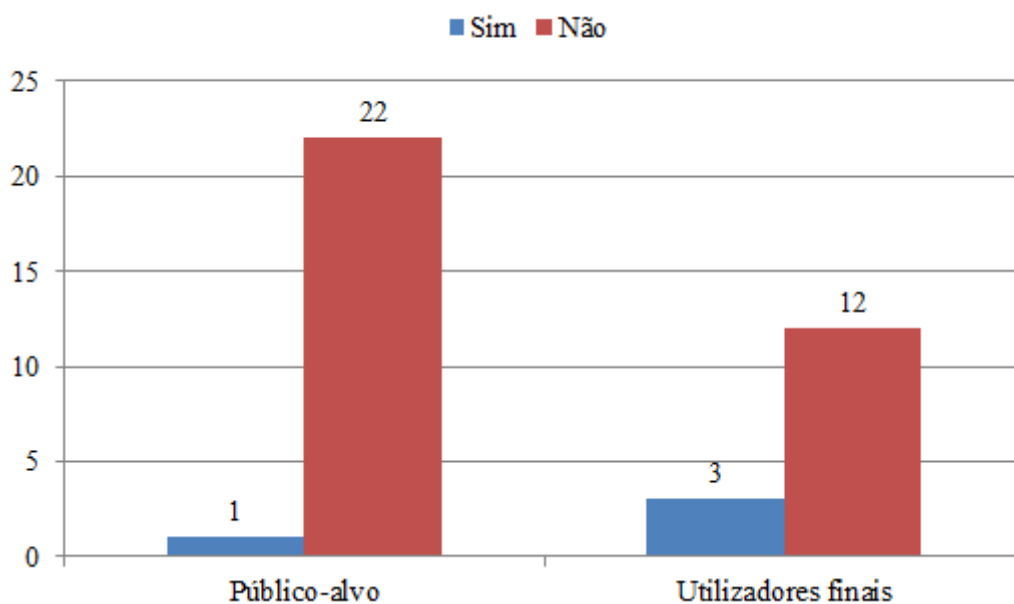


Como se pode verificar a maior parte dos participantes público-alvo (87%) e utilizadores finais (80%), não percebeu a diferença entre a ação que é despoletada através de um botão e uma hiperligação com a mesma designação (“**Entrar**”). Segundo Nielsen & Tahir (2001) este constrangimento encontra-se refletido na **heurística 43**, pois induz o utilizador em equívoco e a questionar-se se a página Web realmente mudou. Apesar da implementação mal concebida, não se torna impeditivo dos utilizadores navegarem na plataforma *e-Learning*. Assim, o investigador considera que se trate de um **grau de severidade 1** (problema cosmético).

### Tarefa nº 2 – Questão B

Existe alguma diferença entre o botão “**Entrar**” e “Utilizador não identificado. (**Entrar**)”? Justifique.

Figura 4.7. Número de participantes que identificou a diferença entre o botão e hiperligação "Entrar".



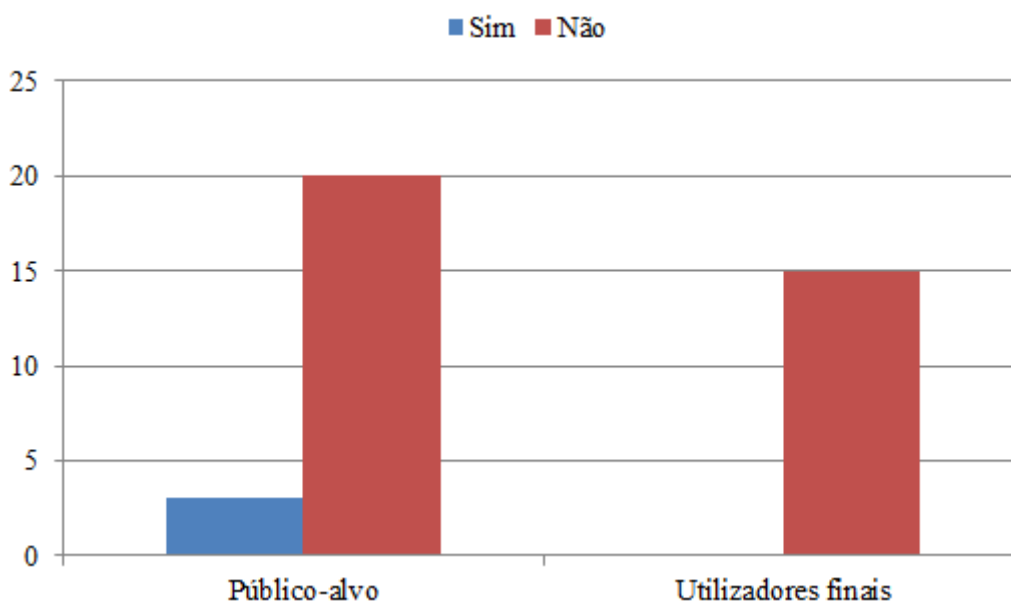
## Tarefa nº 2 – Questão C

Acha que faz sentido existir uma hiperligação que encaminha o utilizador para a própria página?

Sim      Não

Figura 4.8. Análise se o botão e a hiperligação “Entrar” devem encaminhar o utilizador para a mesma página.



Os resultados que surtem da **questão B** e **C** reforçam o constrangimento já identificado na **questão A**, uma vez que os participantes público-alvo (96%) e utilizadores finais (55%) demonstram não perceber a diferença entre o **botão e a hiperligação “Entrar”**. A **questão C** revela que os participantes público-alvo (87%) e público-alvo (100%) referem que não tem sentido existir hiperligações que façam com que permaneçam na mesma página ao se clicar numa hiperligação dessa mesma página.

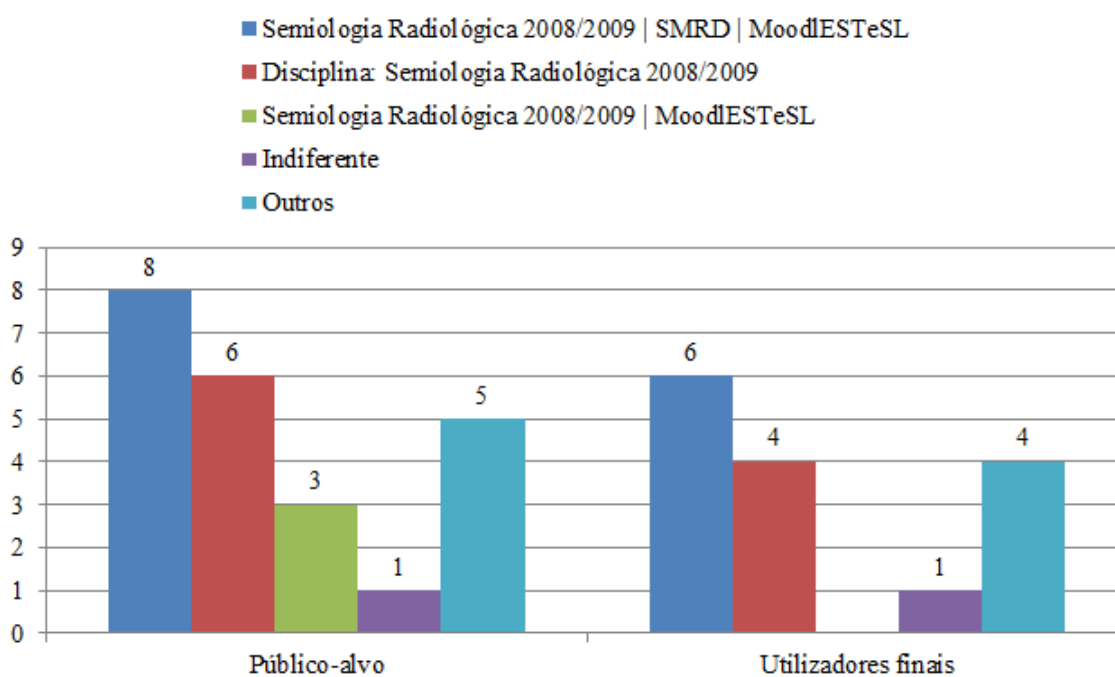
### Tarefa nº 3 – Questão A

Adicione a disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009” aos favoritos. Como identifica melhor o título desta página?

Semiologia Radiológica 2008/2009 | SMRD | MoodleSTeSL

- Disciplina: Semiologia Radiológica 2008/2009
- Outro. Escreva: \_\_\_\_\_
- Indiferente

Figura 4.9. Análise do título a adotar para a página "Semiologia Radiológica 2008/2009".

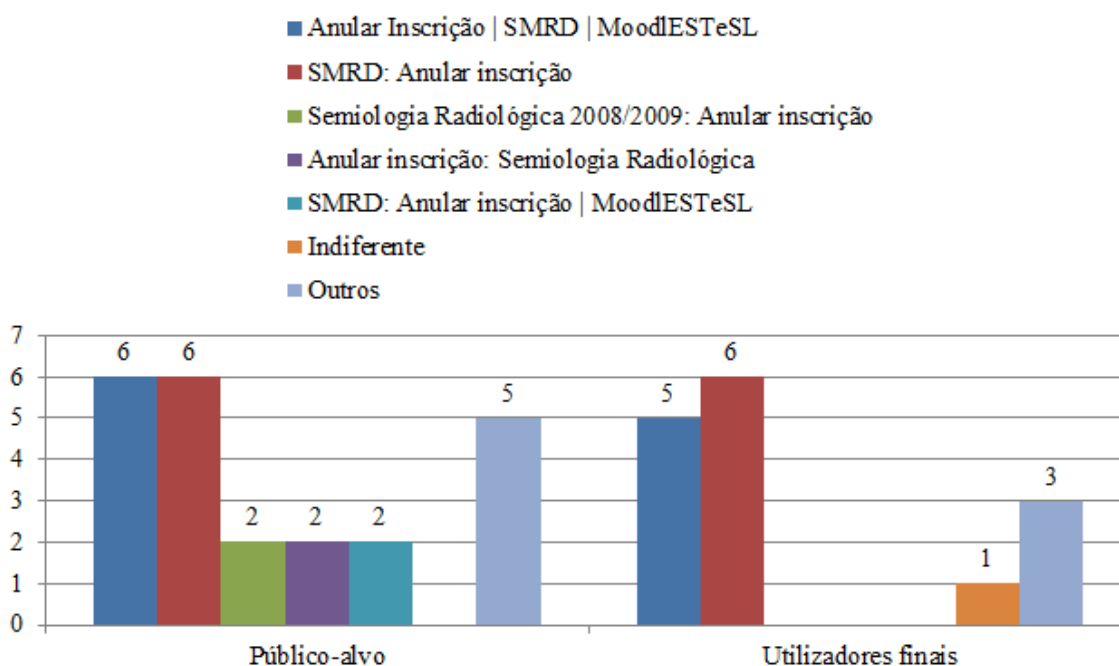


### Tarefa nº 3 – Questão B

Ainda na disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”, localize a página “Anule a minha inscrição em SMRD” e adicione-a aos favoritos. Como identifica melhor o título desta página?

- Anular Inscrição | SMRD | MoodlESTeSL
- SMRD: Anular inscrição
- Outro. Escreva: \_\_\_\_\_
- Indiferente

Figura 4.10. Análise do título a adotar para a página "Anule a minha inscrição em SMRD".



Os dados que resultam da **questão A e B**, demonstram um grande equilíbrio na escolha do título para as páginas Web sugerido pelo avaliador (primeira opção) e o segundo título que se encontra implementado na plataforma *e-Learning* da ESTeSL.

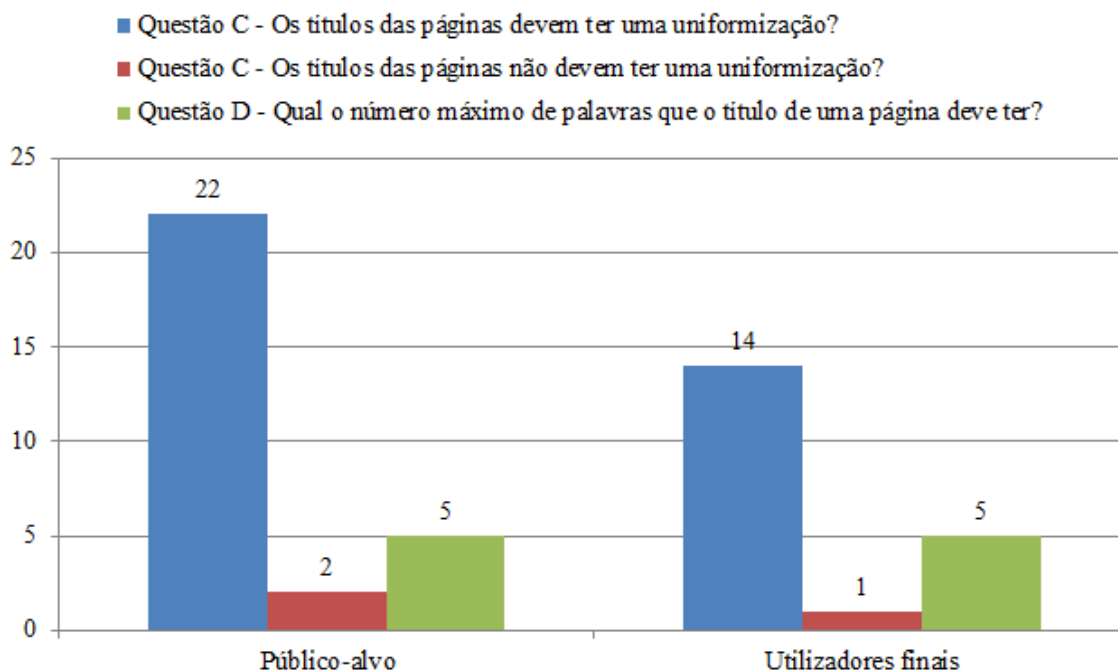
### Tarefa nº 3 – Questão C

Acha que deve haver uma uniformização na nomenclatura a adotar para os títulos das páginas?

### Tarefa nº 3 – Questão D

Qual o número máximo de palavras que o título de uma página deve ter?

Figura 4.11. Relação entre a uniformização do título das páginas Web e o número máximo de palavras que deve ter.



Os dados recolhidos na **questão C**, **contradizem as respostas dos dois grupos** de participantes facultadas na **questão A e B**, uma vez que os participantes público-alvo (95,65%) e utilizadores finais (93,33%), consideram que os títulos das páginas Web da plataforma *e-Learning* devem seguir uma uniformização. Porém, tal sugestão não foi selecionada ou entendida quando o avaliador colocou essa possibilidade através da primeira hipótese das duas questões. Nielsen & Tahir (2001) referem na **heurística 75** que todas as páginas Web devem ter no título uma palavra com uma descrição resumida que associe a página Web ao sítio, de modo a facilitar a sua identificação aos utilizadores.

A partir da **questão D**, é possível constatar que os dois grupos de participantes têm a mesma opinião sobre o número máximo de palavras que o título de uma página deve ter. Tal percepção vai de encontro à sugestão de Nielsen & Tahir (2001) que se reflete através da **heurística 76** que aconselha limitar o título a 7 ou 8 palavras e a menos de 64 caracteres.

Mediante os dados obtidos, o avaliador considera será necessário se proceder à realização de outra tarefa onde as hiperligações das páginas Web já estejam nos favoritos do navegador Web, de forma a verificar quais os títulos seria mais perceptíveis para os

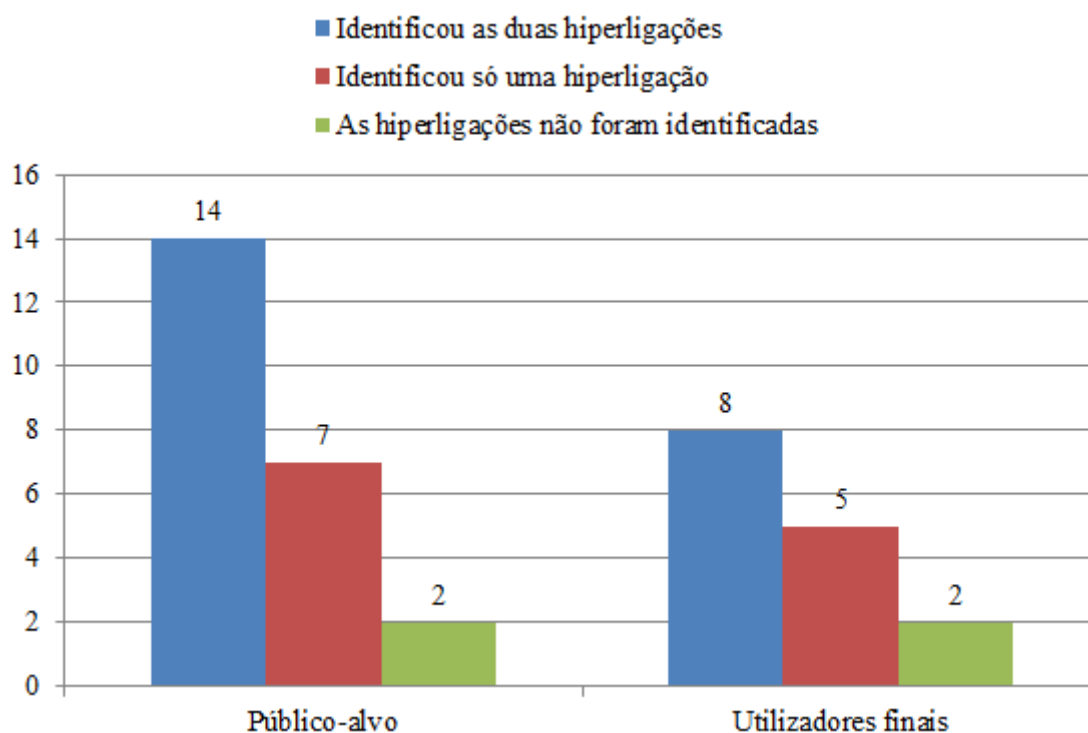
utilizadores. Contudo, tendo em conta a informação disponível, o avaliador considera que se trata de um problema com um **grau de severidade 1** (problema cosmético).

#### Tarefa nº 4 – Questão A

Na página “[Todas as disciplinas](#) → [Grupos de disciplinas](#)” clique na hiperligação “[Radiologia](#)” do primeiro ciclo.

**Quando estiver na página pretendida:** Identifique e escreva o(s) nome(s) da(s) hiperligação/hiperligações que lhe permite(m) navegar para a página principal.

Figura 4.12. Número de participantes conseguiu identificar as hiperligações para a página principal das disciplinas.



O resultado da **questão A** demonstra que a maioria dos participantes público-alvo (60,87 %) e utilizadores finais (53,33), conseguiu identificar corretamente as duas hiperligações (apesar da nomenclatura diferente) que encaminham o utilizador para a página principal das disciplinas onde se encontra inscrito.

## Tarefa nº 4 – Questão B

Moodle da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa: Disciplinas Nome de utilizador: Nuno Dominguihos. (Sair)

[MoodleESTeSL](#) | [Grupos de disciplinas](#) ► Radiologia Procurar disciplinas:

Grupos de disciplinas: Ano Lectivo 2008/2009 / Ensino / 1º Ciclo / Radiologia ▼

Curso de Licenciatura em Radiologia

[Radiologia do Sistema Cardiorrespiratório 2008/2009](#)  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: João Paulo Costa

[Radiologia do Sistema Digestivo 2008/2009](#) U.C. da Licenciatura em Radiologia objectivada para proporcionar informações e aprendizagem sobre métodos e técnicas em Radiologia do Sistema Digestivo  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: Ricardo Teresa Ribeiro  
Teacher: Ana Rosalina Fernandes

[Radiologia do Sistema Nervoso 2008/2009](#)  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: Ana Rosalina Fernandes  
Teacher: Margarida Ribeiro

[Radiologia do Sistema Osteoarticular 2008/2009](#) U.C. da Licenciatura em Radiologia objectivada para proporcionar informações e aprendizagem sobre métodos e técnicas em Radiologia Osteoarticular  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: Ricardo Teresa Ribeiro  
Teacher: Carlos Alberto da Silva

[Seminários em Radiologia 2008/2009](#) Esta Unidade Curricular (UC) tem como finalidade a aquisição e o desenvolvimento de competências no âmbito das aptidões para a investigação aplicada em radiologia.  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: Claudia Reis  
Teacher: Ricardo Teresa Ribeiro  
Teacher: Carlos Alberto da Silva  
Teacher: Margarida Ribeiro

Procurar disciplinas:

---

Nome de utilizador: Nuno Dominguihos. (Sair)

Assinale com uma cruz X a(s) opção/opções que considerar adequadas.

Confuso pois apresenta uma hiperligação de texto e outra com um botão.

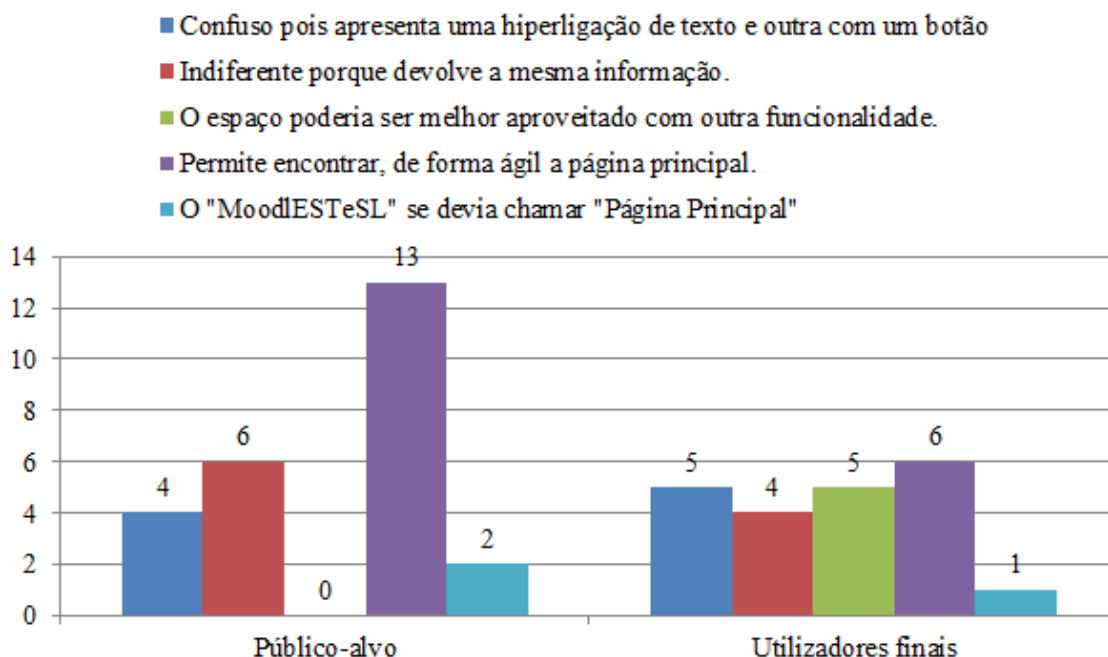
Indiferente porque devolve a mesma informação.

O espaço poderia ser melhor aproveitado com outra funcionalidade.

▪ Permite encontrar, de forma ágil a página principal.

▪ Outra (escrever qual/quais): \_\_\_\_\_

Figura 4.13. Análise da hiperligação "MoodleESTeSL" e "Página Principal".



Na **questão B**, verifica-se que existe uma conformidade com os dados recolhidos através da **questão A**. Nesta questão constatou-se que 22 participantes conseguiram identificar ambas as hiperligações (apesar da nomenclatura diferente) e na **questão B**, 19 participantes consideraram ser útil existirem duas hiperligações que possibilitem navegar para a página principal das disciplinas. Aliado a este fator também é possível discernir que 4 participantes não conseguiram nenhuma das hiperligações que encaminham para a página principal das disciplinas, enquadra-se nos 3 participantes que referem que a hiperligação "MoodleESTeSL" se devia chamar "Página Principal".

Os constrangimentos detetados na **questão A** e na **questão B** vão de encontro ao que Nielsen & Tahir (2001) sugerem na **heurística 5** e **heurística 20**, uma vez que hiperligações com a mesma finalidade, mas com nomenclaturas diferentes criam confusão. O utilizador fica na dúvida se ambas as hiperligações o conduzem para a página principal das disciplinas ou não. Assim, o avaliador considera que o constrangimento identificado corresponde a um **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor), uma vez que os utilizadores ainda perdem algum tempo a tentar perceber que efetivamente existem duas hiperligações que os encaminha para a mesma página.

## Tarefa nº 5

Na página da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009” localize a hiperligação “Todas as disciplinas” e quando a encontrar clique na hiperligação “Ano Lectivo 2008/2009”.

Moodle da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa: Disciplinas

Nome de utilizador: Nuno Dominginhos. (Sair)

MoodleESTeSL > Grupos de disciplinas > Ano Lectivo 2008/2009

Procurar disciplinas:  Executar

Grupos de disciplinas: Ano Lectivo 2008/2009

Subcategorias

- Miscellaneous
- Ensino
- Formação Contínua
- Projectos
- Actividades Institucionais
- Formação

Procurar disciplinas:  Executar

Nome de utilizador: Nuno Dominginhos. (Sair)

[Página principal](#)

## Questão

Que acha da existência de **duas opções de pesquisa** com nomenclatura idêntica na mesma página?

Assinale com uma cruz X a(s) opção/opções que considerar adequada(s).

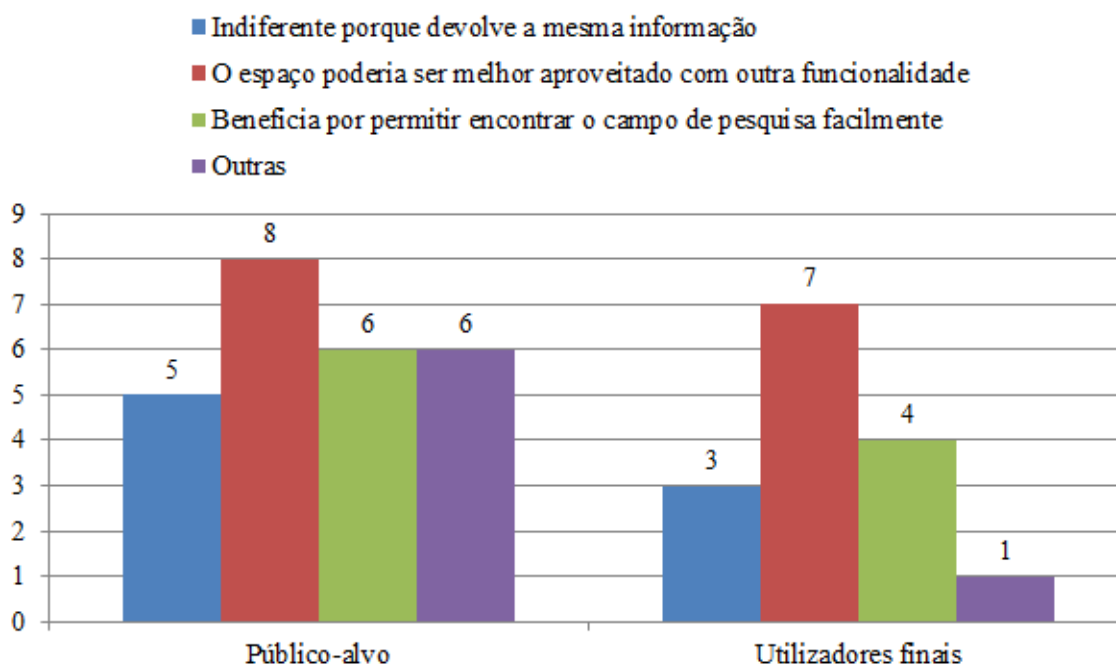
Indiferente porque devolve a mesma informação

O espaço poderia ser melhor aproveitado com outra funcionalidade

▪ Beneficia por permitir encontrar o campo de pesquisa facilmente

▪ Outra (escrever qual/quais):

Figura 4.14. Análise de itens redundantes na mesma página Web.



Os resultados da **questão 5** revelam que **somente 15 participantes** distribuídos pelo grupo de participantes público-alvo (56%) e utilizadores finais (53,33%), entendem que o espaço podia ser melhor aproveitado com outra funcionalidade. Porém, Nielsen & Tahir (2001) referem através da **heurística 18** que dever-se-á ter atenção que itens redundantes (“Procurar disciplinas”) perdem o impacto, pois congestionam a página. O avaliador também concorda com a posição dos autores, pois as referidas funcionalidades encontram-se no mesmo campo de visão do utilizador, sem ser necessário recorrer a scrolls. Assim, o investigador considera que o constrangimento identificado corresponde a um **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor).

### Tarefa nº 6 – Questão A

Após terminar a tarefa nº 5 dirija-se novamente para a página principal da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

Nesta página procure pela hiperligação que possibilite realizar uma “Pesquisa avançada” e clique para entrar.

Imagine que tem algumas dúvidas na forma como deve realizar a pesquisa.

- Encontra alguma página/hiperligação que o(a) ajude a escolher o campo onde deve realizar a pesquisa?
- A informação disponibilizada na página da “ajuda” é útil? Porquê?
- A quantidade de campos cria confusão, por dificultar a escolha onde deve realizar a pesquisa? Justifique.

Semiologia Radiológica 2008/2009 Ir para...

MoodIES TeSL > SMRD > Fóruns > Procurar

Por favor insira os termos da pesquisa num ou mais dos campos seguintes:

Estas palavras poderão aparecer em qualquer parte da mensagem

Esta frase exacta deverá aparecer na mensagem

Estas palavras deverão ser excluídas

Estas palavras deverão aparecer como palavras completas

Mensagens mais recentes que esta  1 January 2000 00 00

Mensagens mais antigas que esta  8 January 2017 16 40

Escolha os fóruns a pesquisar Todos os fóruns

Estas palavras deverão aparecer no assunto

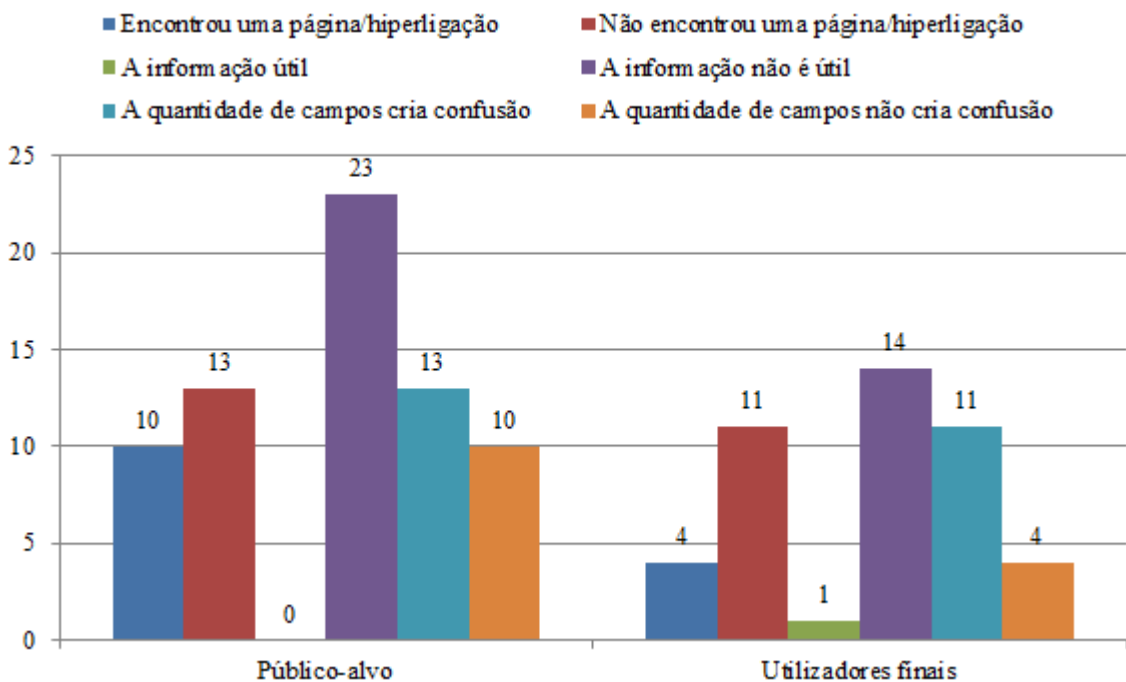
O autor deverá incluir este nome

---

[Documentação Moodle para esta página](#)

Nome de utilizador: Nuno Dominginhos. [\(Sair\)](#)

Figura 4.15. Análise da página Web "Pesquisa avançada".



Para o **primeiro ponto da questão A** verifica-se que a maior parte do grupo de participantes público-alvo (56,52%) e utilizadores finais (47,83%), não conseguiu encontrar a página Web de ajuda. No **segundo ponto da questão A**, ao serem questionados sobre a utilidade da informação disponível na página Web de ajuda, constata-se quase uma diferença de 40%, tendo os participantes público-alvo (100%) e utilizadores finais (60,87%), informado que não é perceptível a sua utilidade. Em relação ao **terceiro ponto da questão A** verifica-se que ambos os grupos de participantes público-alvo (56,52%) e utilizadores finais (47,83%), acham que a quantidade de campos adstritos à funcionalidade “pesquisa avançada” cria alguma confusão.

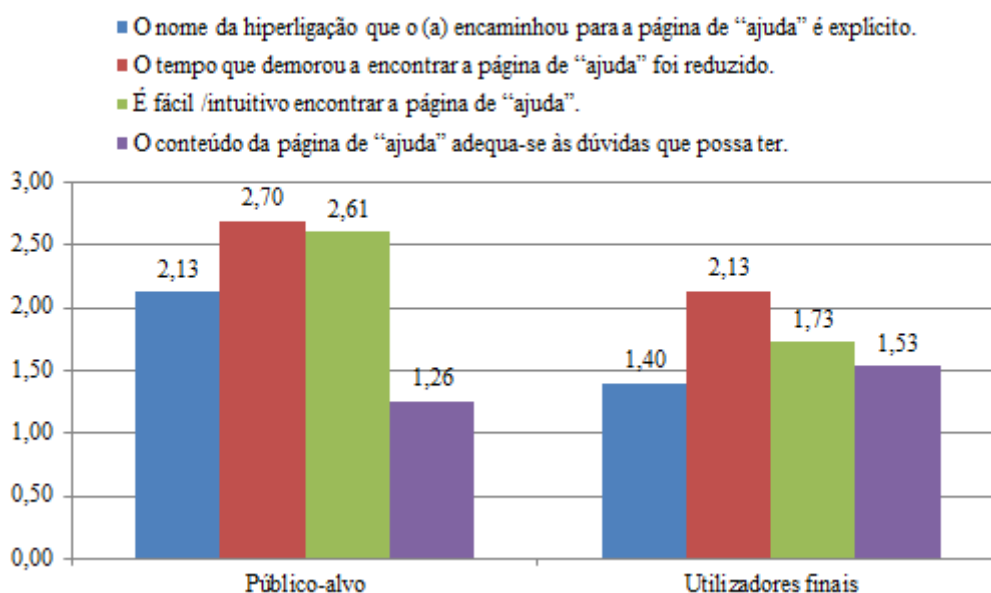
Posto isto, é possível concluir que os dados resultam do **primeiro ponto da questão A** vão de encontro ao que Nielsen & Tahir (2001) mencionam na **heurística 17**, em que a criação eficaz de conteúdo para a Web é um aspeto crítico, pois a maioria dos utilizadores, acaba por não o ler cuidadosamente. Assim, o avaliador considera que o constrangimento identificado corresponde a um **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor), pois a informação deve ser centrada no idioma do utilizador, de modo a que o utilizador tire o máximo partido do seu teor. Além desta heurística, também se detetou outra inconformidade face à informação disponível na página de ajuda, que vai de encontro à **heurística 39**, que refere quando uma hiperligação não encaminhe para uma página Web (funcionamento padrão), mas sim para um outro recurso como um PDF, recurso áudio, vídeo **ou outra aplicação** (página oficial do Moodle), a hiperligação deve indicar explicitamente que isso vai acontecer. Para este constrangimento, o avaliador atribui um **grau de severidade 3** (problema de Usabilidade maior), uma vez que o conteúdo da referida página não contém nenhuma informação que elucide o utilizador e o idioma também difere.

## Tarefa nº 6 – Questão B

Assim que encontrar a referida hiperligação, classifique-a:

	Discordo			Concordo	
	Completamente			Completamente	
	1	2	3	4	5
O nome da hiperligação que o (a) encaminhou para a página de “ajuda” é explícito.					
O tempo que demorou a encontrar a página de “ajuda” foi reduzido.					
É fácil /intuitivo encontrar a página de “ajuda”.					
O conteúdo da página de “ajuda” adequa-se às dúvidas que possa ter.					

Figura 4.16. Escala de Likert para analisar a página de ajuda

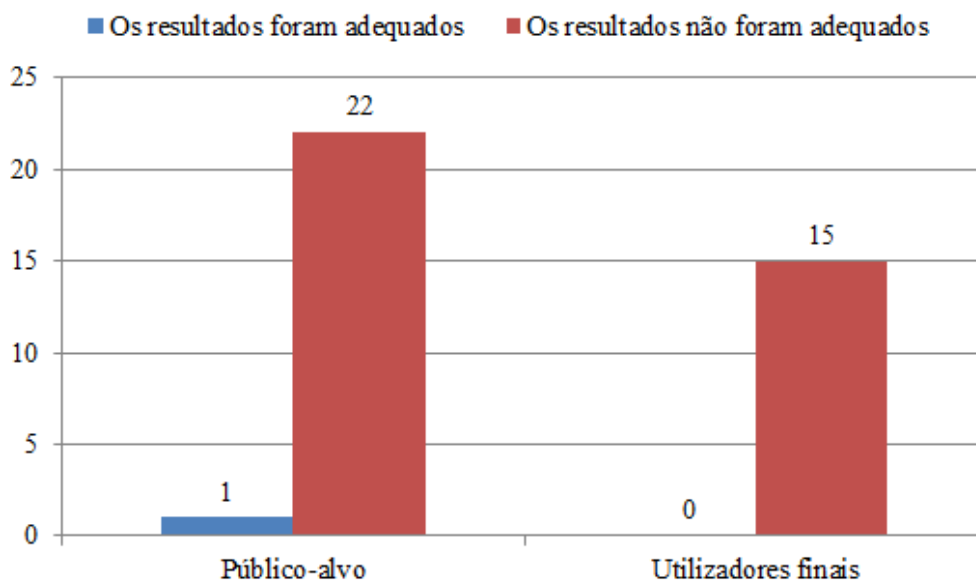


A partir destes dados, é possível constatar que a página de “ajuda” não é facilmente encontrada, visto que o nome usado não é intuitivo. Além disso, o conteúdo da ajuda não está de acordo com as expectativas dos utilizadores.

### Tarefa nº 7 – Questão A

Que pensa dos resultados apresentados?

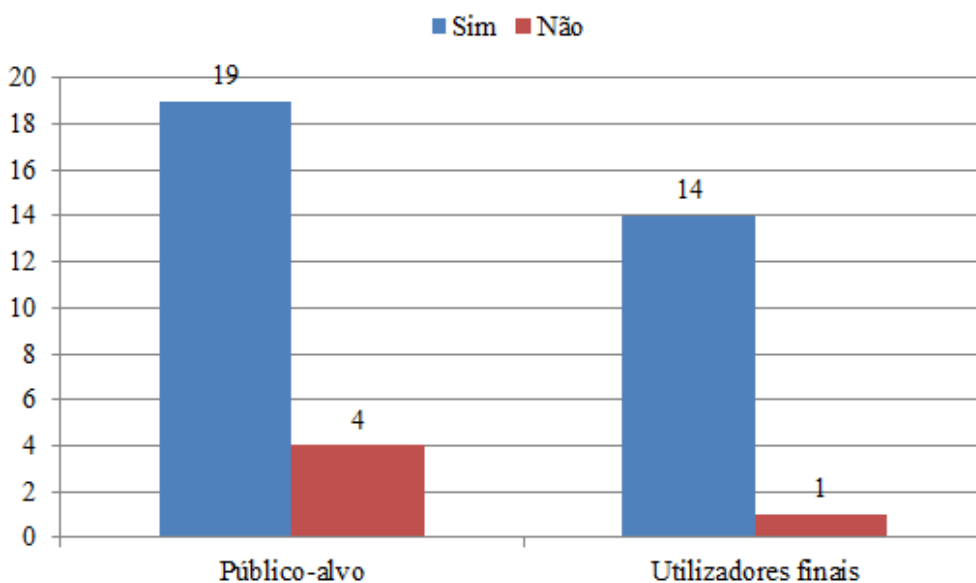
Figura 4.17. Análise dos utilizadores face aos resultados devolvidos pelo motor de pesquisa.



### Tarefa nº 7 – Questão B

No campo de pesquisa consegue visualizar os termos/palavras que pretende pesquisar ou acha que o campo devia ser mais longo para possibilitar uma melhor visualização dos termos/palavras a pesquisar?

Figura 4.18. Análise ao comprimento do campo da caixa de pesquisa.



Como se pode constatar o grupo de participantes público-alvo (95,65%) e utilizadores finais (100%), considera que os dados provenientes das pesquisas realizadas não se adequam ao desejado, pois raramente devolveram informação. Contudo, a grande maioria dos participantes de ambos os grupos, acha que o comprimento dos campos de pesquisa é suficiente, ao permitir visualizar e editar a informação a pesquisar. Assim, o avaliador conclui que a **heurística 9** de Rosenfeld não é respeitada, por os resultados mais úteis da pesquisa nem sequer serem retornados, pelo que confere um **grau de seriedade 3** (problema de Usabilidade maior),

#### **Tarefa nº 8 – Questão A**

Imagine que na próxima semana vai ter um exame da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

Tente encontrar pelo menos um recurso desta disciplina.

#### **Tarefa nº 8 – Questão B**

Após o estudo surgiram algumas dúvidas. Tente encontrar o(s) contacto(s) do(s) participantes(s) desta disciplina.

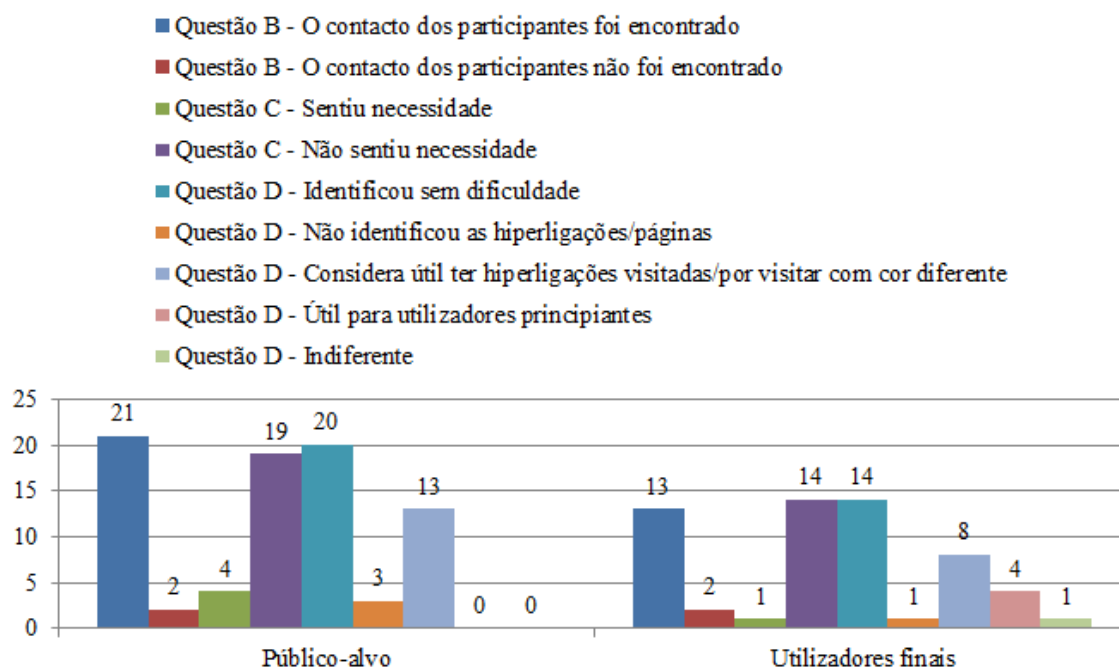
#### **Tarefa nº 8 – Questão C**

Sentiu necessidade de recorrer à caixa de pesquisa? Justifique.

#### **Tarefa nº 8 – Questão D**

Consegue identificar sem dificuldade as hiperligações/páginas onde já clicou/entrou? Se sim, escreva três.

Figura 4.19. Relação entre encontrar a informação com ou sem recurso à caixa de pesquisa.



Os dados que resultaram da **questão B**, permitem perceber que a página Web com o contacto dos participantes é perceptível, uma vez que ambos os grupos de participantes público-alvo (91,30%) e utilizadores finais (86,67%), conseguiram encontrar com facilidade a referida informação. Estes dados são reforçados pela análise feita à **questão C**, onde a maior parte dos participantes refere não ter precisado de recorrer à caixa de pesquisa para encontrar a referida página Web. Após os participantes finalizarem as **questões B e C**, eram abordados numa tentativa de se perceber até que ponto consideram útil existir uma distinção na cor entre hiperligações visitadas e por visitar. Desta forma, obteve-se do público-alvo (56,52%) e utilizadores finais (53,33%), o que leva a concluir que essa parametrização não implica que os utilizadores deixem de encontrar a informação. Relativamente à **questão D**, constatou-se que mais de 50% dos participantes dos dois grupos, considerou ser útil ter uma cor diferente para hiperligações visitadas e por visitar.

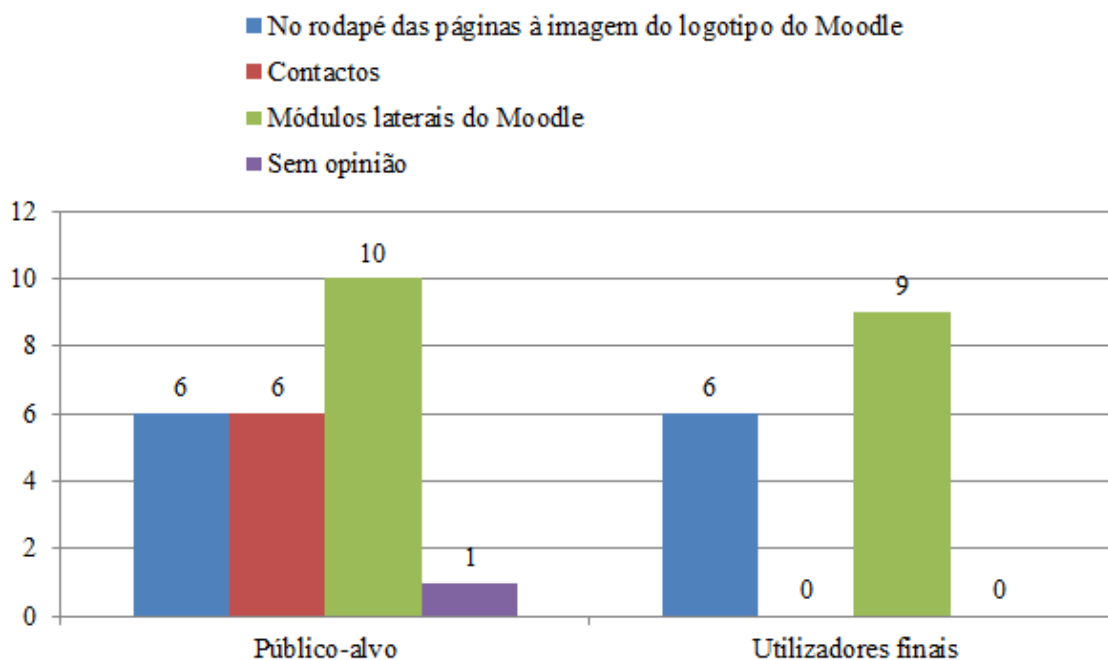
A partir das tarefas designadas, o avaliador conclui que os participantes só em última instância utilizam a caixa de pesquisa, pois preferem navegar e “perder” algum tempo antes de utilizarem essa funcionalidade. Assim, não foi possível confirmar a **heurística 47** de Nielsen & Tahir (2001) que refere que os utilizadores por norma procuram por uma caixa de pesquisa para realizar consultas. Também Rosenfeld (2004) informa na **heurística 5** que os utilizadores não devem ter dificuldade a encontrar a cai-

xa de pesquisa, pois deve estar posicionada, de forma consistente. Também foi analisada a **heurística 37**, que sugere a utilização de hiperligações coloridas para indicar os estados visitados e não-visitados. Neste sentido, o avaliador considera que face aos constrangimentos analisados, considera **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor),

### Tarefa nº 9

Como procederia para obter mais informações sobre os serviços que a plataforma de *e-Learning* disponibiliza e/ou colocar uma dúvida?

Figura 4.20. Análise do posicionamento dos serviços que a plataforma *e-Learning* disponibiliza.



Na **tarefa 9**, é possível verificar que os dois grupos de participantes público-alvo (43,48%) e utilizadores finais (60%), têm preferência que a hiperligação para uma página que disponibilize informação sobre o tipo de serviços que a plataforma *e-Learning* da ESTeSL oferece fique posicionada num dos módulos laterais já implementados no Moodle. A segunda opção recai sobre o rodapé das páginas, onde se encontra o logotipo do Moodle, com os participantes público-alvo (26,09%) e utilizadores finais (40%). Segundo Nielsen & Tahir (2001), consideram que este tipo de funcionalidade se enquadra na **heurística 12**, pois permite estimular o contacto dos utilizadores com o gestor e/ou o formador da plataforma, pelo que se deve acrescentar

uma hiperligação denominada por “Fale Connosco” ou “Contactos” que inclua o endereço principal, telefone e contacto de correio eletrónico.

Tendo em conta a observação feita aos participantes, o avaliador considera um **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor), uma vez que a ausência de contactos não perturba a navegação pela plataforma *e-Learning*.

#### **Tarefa nº 10 – Questão A**

Sabia que em termos legais uma plataforma que reúna informações sobre os utilizadores (gestores, professores/formadores e alunos/formandos) deve ter uma hiperligação que informe como todos os dados estão protegidos de acordo com a Lei Nº 67/98 de 26 de Outubro, Lei da Proteção de Dados Pessoais?

Sim

Não

#### **Tarefa nº 10 – Questão B**

Caso considere importante esta informação, tente localizá-la na plataforma.

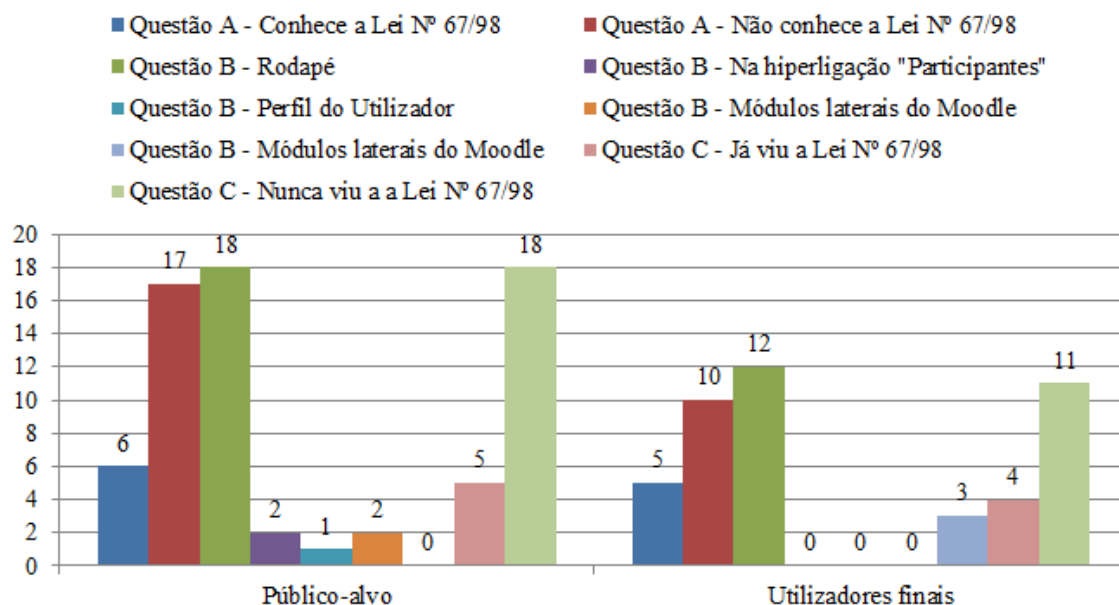
#### **Tarefa nº 10 – Questão C**

Alguma vez viu esta informação em algum site, portal e/ou plataforma *e-Learning*?

Sim

Não

Figura 4.21. Análise ao conhecimento dos utilizadores sobre a Lei de Proteção de Dados Pessoais.



Os dados expostos na figura demonstram que os dois grupos de participantes público-alvo (73,91%) e utilizadores finais (66,67%), desconhecem a existência da Lei Nº 67/98 de 26 de Outubro, Lei da Proteção de Dados Pessoais. Quando questionados se já visualizaram a referida Lei em algum sítio Web ou plataforma *e-Learning*, tanto o grupo de participantes público-alvo (78,26%) e os utilizadores finais (73,33%) revelam não ter conhecimento. Relativamente à localização da informação em análise, consideram que será melhor identificada se ficar disponível em rodapé

Esta análise recaiu sobre a **heurística 15**, que segundo Nielsen & Tahir (2001) se o sítio Web reunir informações sobre os utilizadores, é recomendável que tenha uma hiperligação denominada por “Política Privada”, que informe como todos os dados estão protegidos de acordo com a Lei Nº 67/98 de 26 de Outubro, Lei da Proteção de Dados Pessoais (transpõe para a ordem jurídica portuguesa a Diretiva Nº 95/46/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Outubro de 1995, relativa à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento dos dados pessoais e à livre circulação desses dados).

Ao não se tratar de um problema que impeça os utilizadores de acederem às plataformas *e-Learning*, nem perturbe a sua navegação o avaliador considera que se deve atribuir o **grau de severidade 1** (problema cosmético).

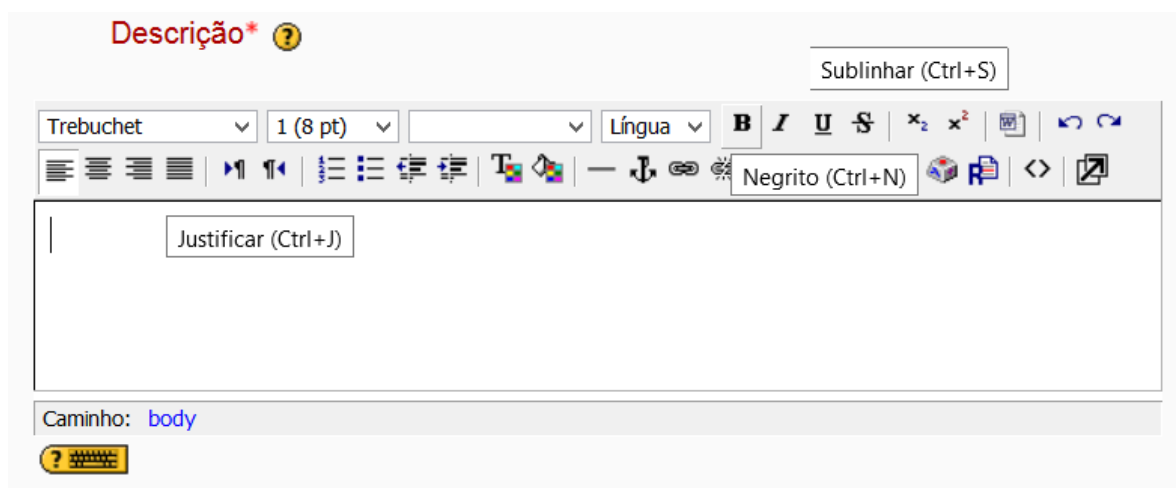
## Tarefa nº 11

Na disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009” localize a página que permite “editar” o seu “Perfil”.

No “editor” encontra-se a frase: “Plataforma *e-Learning* Moodle da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa”.

Coloque a negrito a palavra “**Moodle**” e sublinhe as palavras “Escola Superior de Tecnologias de Saúde de Lisboa” e de seguida justifique o texto.

Acha que facilitaria se as teclas de atalho estivessem visíveis quando passa o rato sobre o botão desejado para que em futuras situações não perdesse tanto tempo a realizar as tarefas solicitadas?



**Negrito:** CTRL + B

**Sublinhar o texto:** CTRL + S

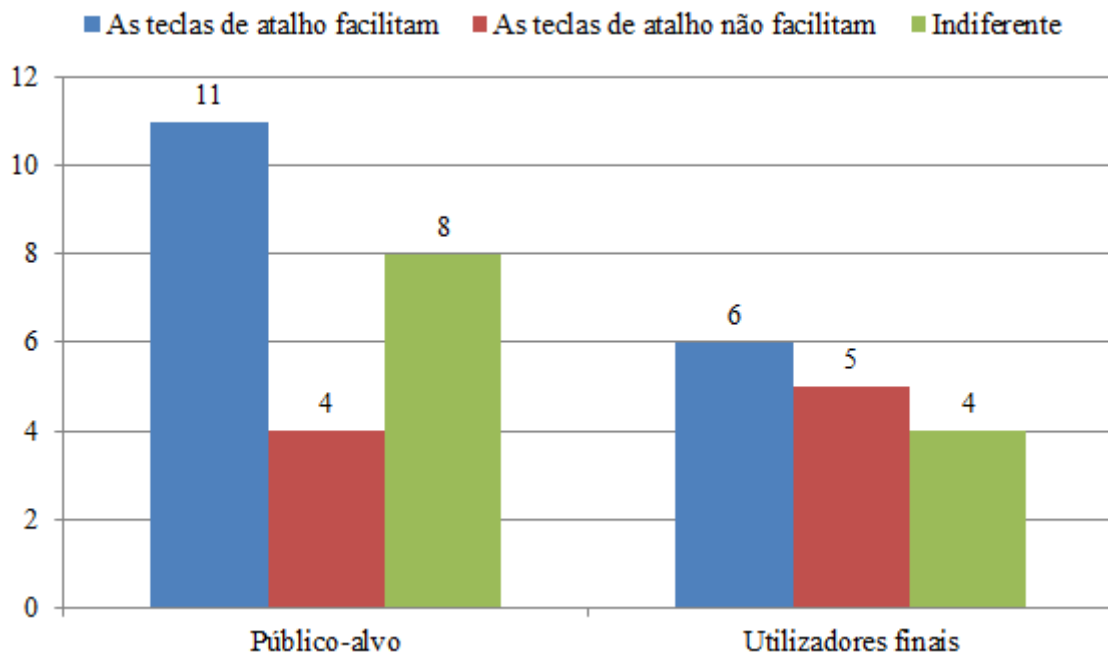
**Justificar o texto:** CTRL + J

Sim

Não

Indiferente

Figura 4.22. Relação em utilizar ou não as teclas de atalho.



Os dados que advêm da tarefa 11 apresentam os grupos de participantes público-alvo (47,83%) e utilizadores finais (40%), com uma percentagem aproximada. Tal revela que consideram útil a informação estar disponível para se utilizar as teclas de atalho, mas não imprescindível. De acordo com Nielsen & Tahir (2001), esta análise enquadra-se na **heurística 53**, onde descrevem que as ferramentas, ou os atalhos para tarefas específicas, podem ser um método excelente para agilizar recursos. Neste sentido, deve ser concedido aos utilizadores avançados (através da colocação de informação no atributo *title* e *alt*), acesso sem cliques a tarefas como colocar o texto a negrito, sublinhado, entre outros.

Tendo em conta o número de participantes interessados, o avaliador considera que se enquadra no **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor).

## Tarefa nº 12

Na mesma página encontram-se ícones que representam a ajuda. Coloque por ordem o título que oferece uma melhor leitura (para cada grupo)?

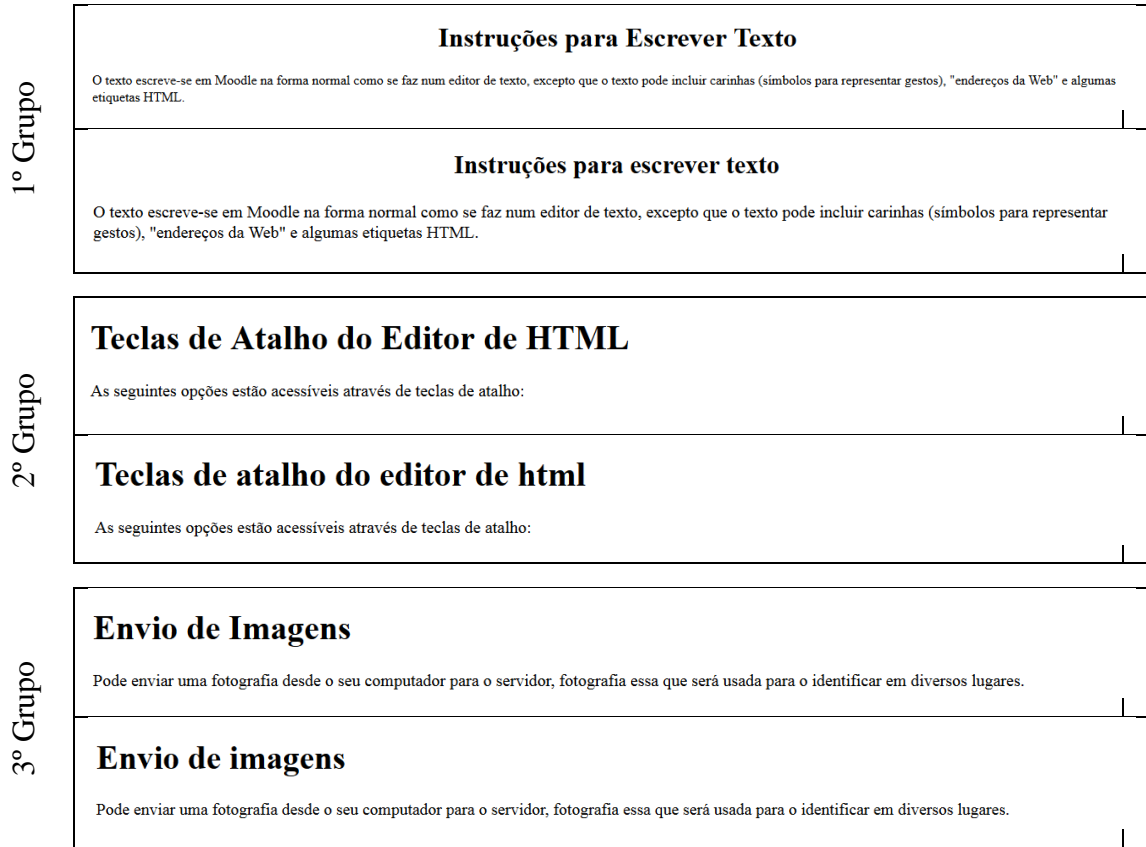
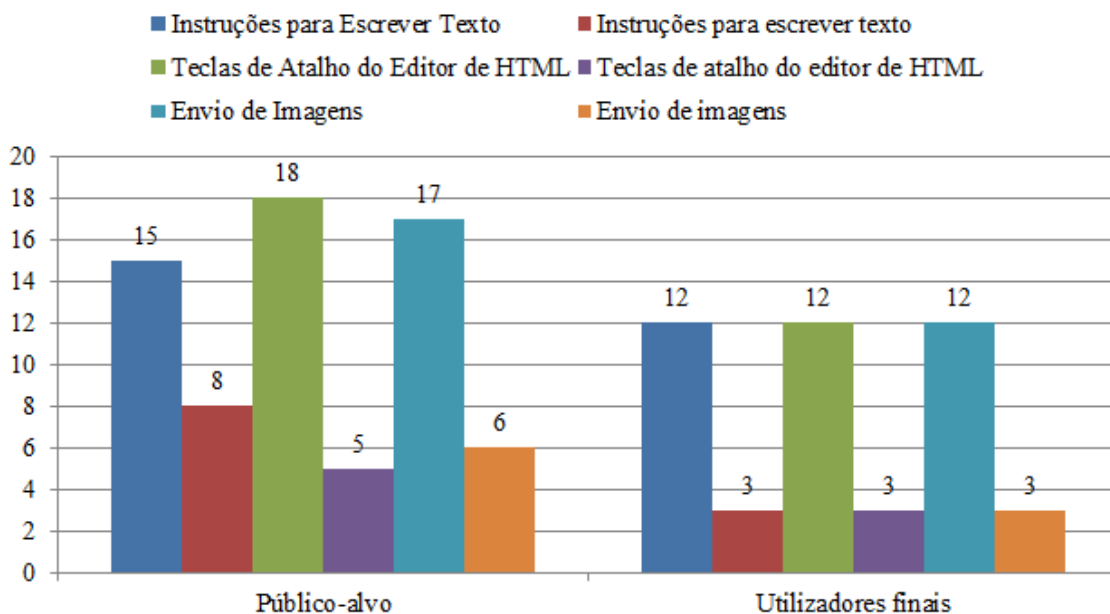


Figura 4.23. Análise dos títulos com melhor legibilidade.



Como se pode constatar os grupos de participantes público-alvo e utilizadores finais, demonstram preferência pelos títulos que apresentam com maiúscula a letra inicial de cada palavra. Segundo Nielsen & Tahir (2001) esta constatação vai de encontro ao que expõem na **heurística 20**, pois advertem contra a utilização de todas as letras minúsculas em títulos, pois não é tão legível quanto a combinação de maiúsculas e minúsculas, o que viola o estilo padrão e parecerá inconsistente.

Apesar do interesse revelado pelos dois grupos de participantes, o avaliador considera que se deve atribuir o **grau de severidade 1** (problema cosmético), uma vez que implica os utilizadores demorarem mais algum tempo no entendimento e perceção dos títulos, mas não causa transtorno no acesso ou navegação pela plataforma *e-Learning*.

### **Tarefa nº 13**

Após terminar a tarefa nº 12 dirija-se novamente para a página principal da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

Nesta página procure pelas abreviaturas e/ou acrónimos existentes.

### **Questão**

Por palavras suas, descreva os acrónimos existentes e separados por ponto e vírgula.

Para esta questão foi possível constatar que nem todos os participantes conseguiram identificar os acrónimos presentes na página inicial da disciplina de Semiologia Radiológica. Assim dos 7 acrónimos existentes, os participantes público-alvo tiveram 2 que não conseguiram identificar “Tomografia Computorizada” e “Ressonância Magnética”, uma vez que surgiam como CT e MR (abreviatura na língua inglesa). Para os participantes utilizadores finais, verificou-se 4 só reconheceram os acrónimos de “Semiologia Radiológica (SMRD)”, “Unidade de Cuidados Intensivos (UCI)”, “Unidade Curricular (UC)” e “MoodleESTeSL (Moodle da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa”.

De acordo com Nielsen & Tahir (2001), o problema detetado enquadra-se na **heurística 25**, que aconselha explicar o significado das abreviações, uma vez que é útil

para todos os utilizadores, especialmente para quem necessita de recorrer a um leitor de ecrã.

Assim, o avaliador considera que o constrangimento identificado corresponde a um **grau de severidade 2** (problema de Usabilidade menor), uma vez que os utilizadores podem não conseguir identificar a informação que pesquisam.

### Tarefa nº 14

Para cada ecrã apresentado, assinale com um X como considera que se lê melhor a opção indicada.

Figura 4.24. Tarefa nº 14 - Análise do ecrã número um

<p><b>Acesso para utilizadores já inscritos!</b></p> <p>Para aceder precisa do seu nome de utilizador e senha (Tem que activar o suporte para Cookies no seu navegador) ?</p> <p>Nome de utilizador <input type="text"/></p> <p>Senha <input type="password"/> <input type="button" value="Entrar"/></p> <hr/> <p>Algumas disciplinas podem aceitar visitantes</p> <p><input type="button" value="Entrar como visitante"/></p> <hr/> <p>Se esqueceu o seu nome de utilizador ou senha:</p> <p><input type="button" value="Sim, ajude-me a entrar"/></p>	<p><b>Acesso para utilizadores já inscritos!</b></p> <p>Para aceder precisa do seu nome de utilizador e senha (Tem que activar o suporte para Cookies no seu navegador) ?</p> <p>Nome Utilizador <input type="text"/></p> <p>Senha <input type="password"/> <input type="button" value="Entrar"/></p> <hr/> <p>Algumas disciplinas podem aceitar visitantes</p> <p><input type="button" value="Entrar como visitante"/></p> <hr/> <p>Se esqueceu o seu nome de utilizador ou senha:</p> <p><input type="button" value="Recuperar Senha"/></p>
---	---

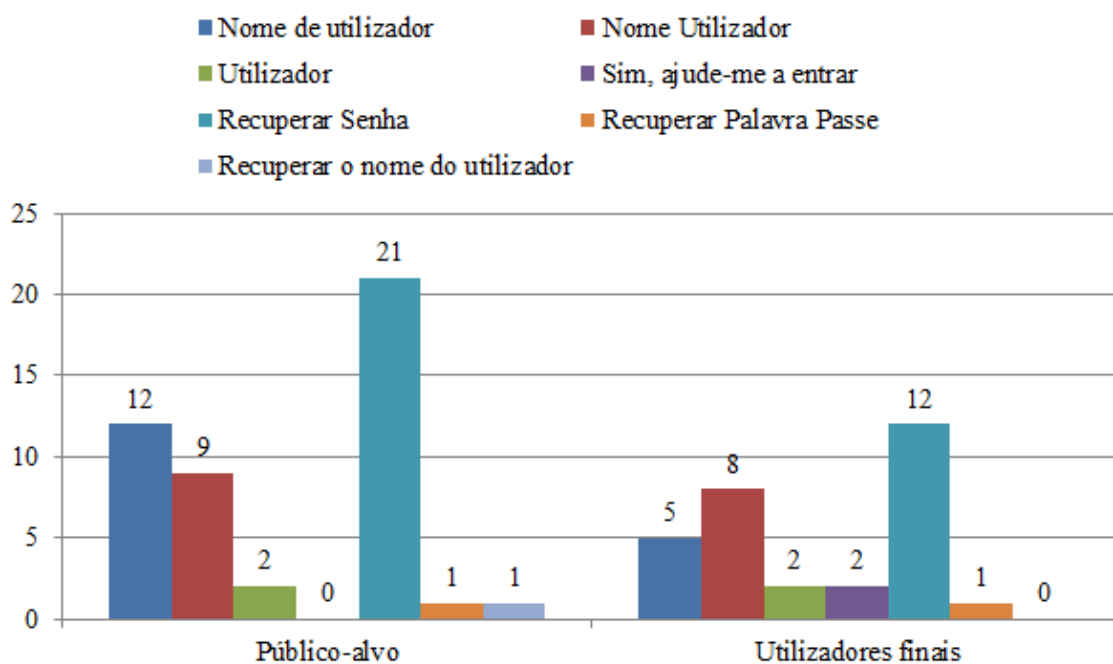
Nome de utilizador:

Sim, ajude-me a entrar:

Nome Utilizador:

Recuperar Senha:

Figura 4.25. Tarefa nº 14 - Resultado da análise ao ecrã número um



Para esta tarefa foi solicitado aos participantes público-alvo e utilizadores finais que assinalassem a designação que melhor se enquadrasse nas opções indicadas. Assim, verificou-se que uma das opções sugeridas pelo avaliador “Recuperar Senha” teve uma maior adesão que aquela se encontra atualmente implementada (“Sim, ajude-me a entrar”).

Figura 4.26. Tarefa nº 14 - Análise do ecrã número dois

<p>Senha esquecida</p> <p>Nome de utilizador <input type="text"/></p> <p>Endereço de correio electrónico <input type="text"/></p> <p>OK Cancelar</p>	<p>Senha esquecida</p> <p>Nome Utilizador <input type="text"/></p> <p>Endereço Correio Eletrónico <input type="text"/></p> <p>Submeter Cancelar</p>
--	---

Nome de utilizador:

OK:

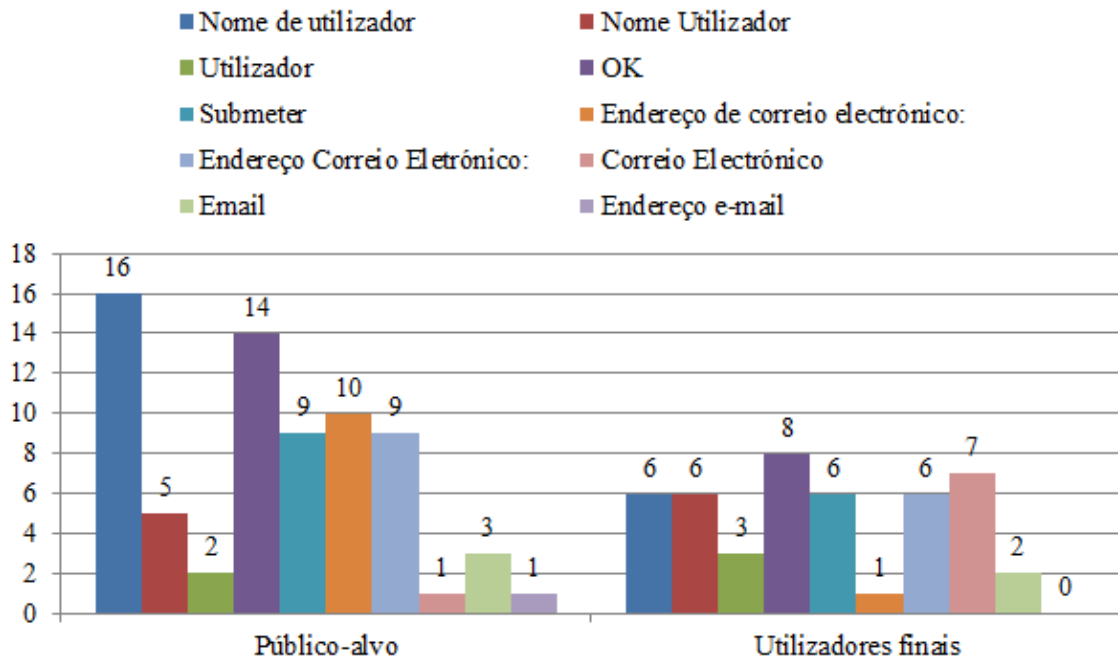
Endereço de correio electrónico:

Nome Utilizador:

Submeter:

Endereço Correio Eletrónico:

Figura 4.27. Tarefa nº 14 - Resultado da análise ao ecrã número dois



No segundo ecrã existiu uma oscilação face à preferência demonstrada no ecrã anterior para a opção “Nome de utilizador”, tendo existido um aumento de 5 participantes. As restantes opções revelam um equilíbrio entre as preferências dos participantes, não sendo possível ter a certeza qual a melhor opção.

Figura 4.28. Tarefa nº 14 - Análise do ecrã número três

Semiologia Radiológica 2008/2009

MoodleESTeSL > SMRD > Fóruns

Ir para...

Procurar nos fóruns

Subscriver a todos os fóruns  
Anular subscrição em todos os fóruns

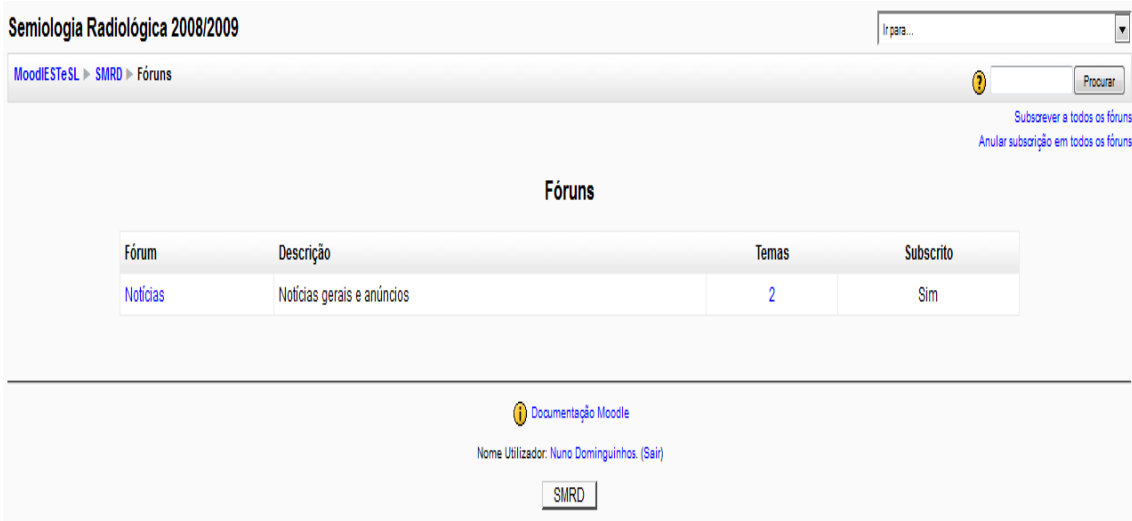
### Fóruns gerais

Fórum	Descrição	Temas	Subscrito
<a href="#">Notícias</a>	Notícias gerais e anúncios	2	Sim

Documentação Moodle para esta página

Nome de utilizador: Nuno Dominginhos. (Sair)

SMRD



Procurar nos fóruns:

Fóruns gerais:

Nome de utilizador:

Documentação Moodle para esta página:

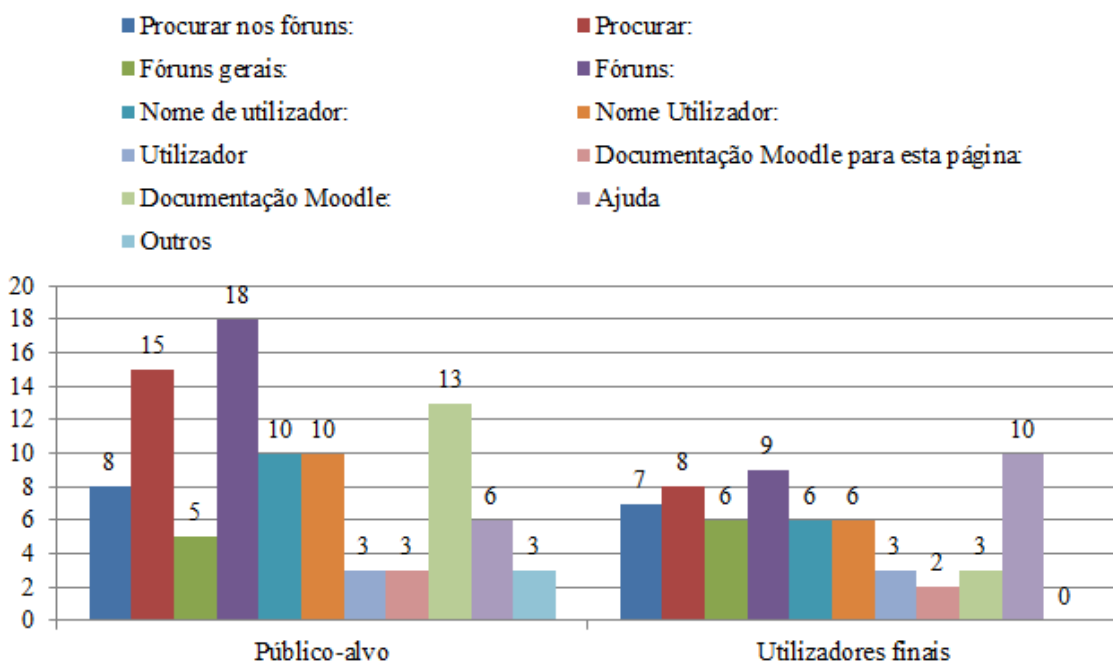
Procurar:

Fóruns:

Nome Utilizador:

Documentação Moodle:

Figura 4.29. Tarefa nº 14 - Resultado da análise ao ecrã número três



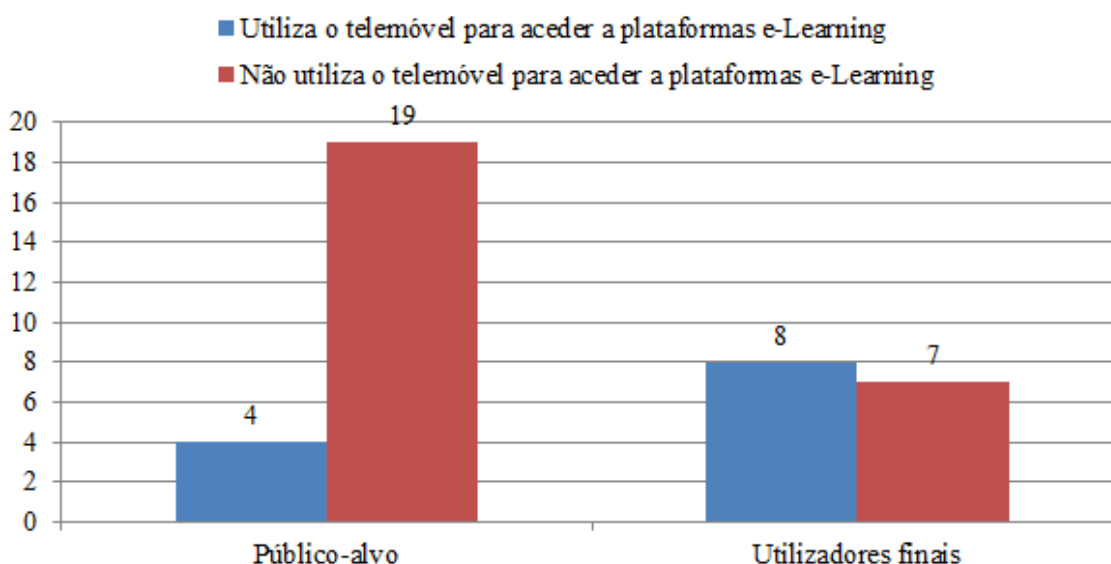
Para o terceiro ecrã em análise, constata-se nova oscilação na preferência entre “Nome de utilizador” e “Nome Utilizador”. Contudo, para a segunda opção “Procurar nos fóruns” ou “Fóruns”, os participantes demonstram optar pela segunda.

Após análise dos três ecrãs, é possível verificar que os participantes demonstram alguma indecisão em optar por “Nome de utilizador” ou “Nome Utilizador”, uma vez que foi variando ao longo dos referidos ecrãs. Relativamente às outras opções, existiu sempre equilíbrio na preferência da opção implementada e sugerida pelo avaliador. O problema em observação enquadra-se na **heurística 81** de Nielsen & Tahir (2001), que sugere os títulos devem ser sucintos mas descritivos, de modo a transmitir o máximo de informação com um mínimo de palavras possível. Neste sentido, o avaliador considera o **grau de severidade 1** (problema cosmético), uma vez que os utilizadores podem demorar mais algum tempo no entendimento e perceção das opções.

### Tarefa nº 15

Para aceder a plataformas de *e-Learning*, costuma utilizar o telemóvel? Se sim, descreva que tarefas habitualmente realiza?

Figura 4.30. Relação do uso do telemóvel e acesso a plataformas *e-Learning*.



A questão colocada na tarefa 15, tem como intuito perceber até que ponto os utilizadores usam o telemóvel para aceder a plataformas *e-Learning*, uma vez que **no questionário**, questão 13 era solicitado que se pronunciassem. Assim, os grupos de partici-

pantes público-alvo (69,67%) e utilizadores finais (66,66%), demonstraram utilizar o referido periférico com alguma regularidade para acederem à Internet. Contudo, quando se trata de plataformas *e-Learning*, o mesmo não se verifica, com o grupo de participantes público-alvo (17,39%) a registar uma elevada diferença comparativamente com o grupo utilizadores finais (53,33%). Esta situação acaba por fazer sentido, por este último grupo ter uma maior necessidade de aceder aos recursos da plataforma *e-Learning* da ESTeSL.

## Resumo dos Resultados

Figura 4.31. Classificação das heurísticas versus o grau de severidade atribuído às tarefas realizadas pelos participantes.

Nº da Tarefa	Heurísticas	Nº de Ocorrências ESTeSL	Grau Severidade
1	H <sub>77</sub>	444	1
2	H <sub>43</sub>	6	1
3	H <sub>75</sub>	416	1
	H <sub>76</sub>	18	
4	H <sub>5</sub>	9	2
	H <sub>20</sub>	443	
5	H <sub>18</sub>	6	2
6	H <sub>17</sub>	241	2
	H <sub>39</sub>	205	3
7	H <sub>9 (AI)</sub>	10	3
8	H <sub>47</sub>	398	2
	H <sub>5 (AI)</sub>	7	
	H <sub>37</sub>	443	
9	H <sub>12</sub>	236	2
10	H <sub>15</sub>	216	1
11	H <sub>53</sub>	103	2
12	H <sub>20</sub>	443	1
13	H <sub>25</sub>	12	2
14	H <sub>81</sub>	406	1

A partir dos dados que resultaram da análise das tarefas de interação com os participantes público-alvo e utilizadores finais, é possível efetuar considerações de relevo para o objetivo em causa. Assim, é possível tirar-se boas conclusões, já que a investigação foi positiva. Isto, porque foi exequível verificar o **impacto do número de ocorrências dos problemas heurísticos** detetados numa fase inicial, **versus a interação** que os dois grupos de participantes tiveram com a plataforma *e-Learning* da ESTeSL. Da interação dos participantes, foram estudados os dados, de maneira a contabilizar o sucesso e o insucesso na realização de cada tarefa, de forma a **contribuir com sugestões** para retificar a performance da plataforma *e-Learning* junto dos seus utilizadores. Após a recolha dessa informação, foi **atribuído a cada tarefa, um grau de severidade**, de modo a se poder entender qual o impacto que tem junto dos utilizadores e que benefício pode trazer ao se executar a sua correção.

Em síntese, os maiores problemas de usabilidade foram detetados na execução das tarefas 6, por se tornar complicado para o utilizador identificar a página Web de ajuda e mesmo quando a consegue identificar, é encaminhado para um sítio Web sem qualquer tipo de alerta prévio. Aliado a esse fator, a informação que consta na página Web para onde o utilizador é conduzido, encontra-se fora do contexto. Na tarefa 7, verificou-se que o motor de pesquisa raramente devolve resultados face às palavras pesquisadas, o que implica o utilizador ter de passar por várias páginas Web até encontrar a informação desejada.

### **Escala de Likert**

Na escala de Likert é solicitado aos utilizadores não só que concordarem ou discordarem das afirmações, mas também que informem qual o grau de concordância ou discordância. A escala adotada para o questionário de Usabilidade desta avaliação alterna de “Discordo Completamente” a “Concordo Completamente”, conforme apresentado a seguir:

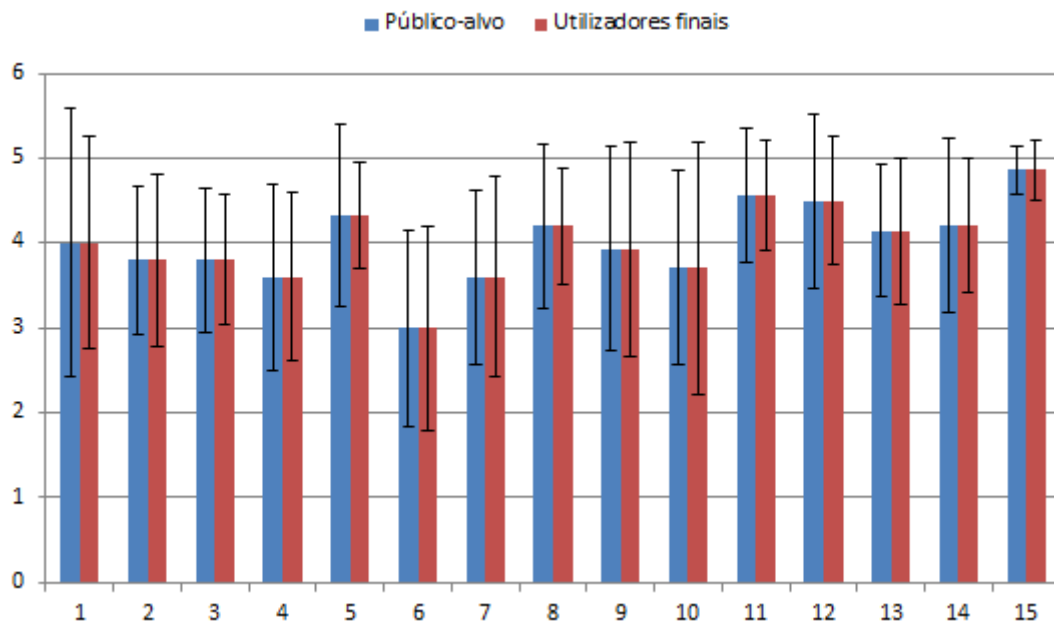
1. Discordo Completamente;
2. Discordo;
3. Indiferente;

4. Concordo;
5. Concordo Completamente.

As questões foram respondidas de acordo com as métricas definidas, ou seja, os participantes puderam concordar ou discordar das afirmações, bem como informar o grau de concordância ou discordância para cada uma das afirmações.

Assim, na tabela a seguir encontram-se refletidos a opinião dos participantes face ao grau de dificuldade das tarefas realizadas na plataforma da ESTeSL.

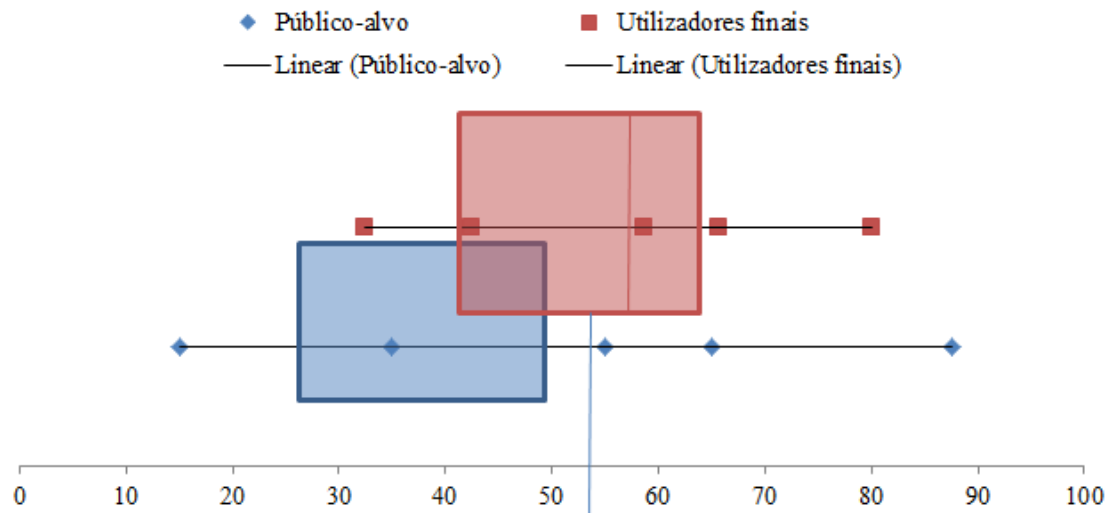
Figura 4.32. Dificuldade por tarefa dos participantes público-alvo e utilizadores finais.



## System Usability Scale

O SUS foi escolhido para ser utilizado neste estudo devido à facilidade de manusear e fiabilidade que permitiu recolher mais informações sobre a plataforma analisada e participantes de um modo simples, rápido e eficiente.

Figura 4.33. Grau mínimo, máximo, média e desvio padrão de satisfação dos participantes.



# Capítulo 5 - Recomendações

As recomendações são apresentadas no quinto capítulo, onde é realizada uma síntese dos pontos críticos da AW, AI e Usabilidade.

## 5.1 Acessibilidade Web

Como já foi possível constatar ao longo do estudo a AW permite que as interfaces fiquem perceptíveis e compreendidas por pessoas com necessidades especiais. Um dos principais constrangimentos detetados é a ausência ou configuração inapropriada do atributo *alt*, que permite transmitir corretamente o que a imagem pretende dizer. Contudo, no presente estudo, existiram outros problemas com maior frequência. Neste sentido, recomenda-se que corrijam os seguintes erros com maior relevo:

- a) Links para contornar blocos de informação;
- b) Marcação de formulários;
- c) Marcação de Links, menus e texto dos links.

As seguintes figuras ilustram as barreiras detetadas com maior frequência nos testes de bateria realizados através do AccesMonitor.

Figura 5.1. Análise à AW “Links para contornar blocos de informação”.

The image shows a screenshot of a Moodle quiz question. The title is "Visualizar P18" and the subtitle is "Teste: Avaliação da Unidade Curricular - Apreciação Global da acção por aluno". The question text is "Os docentes tiveram disponibilidade para o esclarecimento de dúvidas?". Below the question, there is a section for "Pontuações: - /1" and "Seleccione uma resposta." followed by five radio button options: "1 (Indisponibilidade)", "2", "3", "4", and "5 (Muita disponibilidade)". There is an "Enviar" button below the options. At the bottom of the question area, there are buttons for "Enviar página", "Enviar tudo e terminar", "Preencher com a correcta(s)", "Começar novamente", and "Fechar visualização". At the very bottom of the page, there is a link for "Documentação Moodle para esta página", the user name "Nome de utilizador: Nuno Dominginhos. (Sair)", and a "Página principal" button.

Figura 5.2. Identificação do erro "Links para contornar blocos de informação".

## Visualizar P18

Teste: Avaliação da Unidade Curricular - Apreciação Global da acção por aluno

Question 1 <sup>a</sup>

Pontuações: --/1

Os docentes tiveram disponibilidade para o esclarecimento de dúvidas?

Seleccione uma resposta.

- 1 (Indisponibilidade)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Muita disponibilidade)

Enviar

Enviar página

Enviar tudo e terminar

Preencher com a correcta(s)

Começar novamente

Fechar visualização

<sup>a</sup> [Documentação Moodle para esta página](#)

Nome de utilizador: <sup>a</sup> [Nuno Dominginhos](#) <sup>a</sup> ([Sair](#))

<sup>a</sup> [Página principal](#)


Para se proceder à sua correção, dever-se-á ter em conta a utilização de elementos *heading* (“<h1>”) no início de cada seção e as hiperligações que permitem avançar para o fim de cada seção. Tal possibilita aos utilizadores ignorar blocos de informação através da navegação pelo teclado ou por título. Além disso, há que ter em atenção que as seções da informação estão moldadas num elemento *div* para assegurar a limitação de alguns navegadores Web.

Figura 5.3. Informação representativa para a correta implementação do "Links para contornar blocos de informação"

```
<p><a href="#content">Content title</a></p>
<h2>Main Navigation</h2>
<ul>
  <li><a href="#subnav">Sub Navigation</a></li>
  <li><a href="/a/">Link A</a></li>
  <li><a href="/b/">Link B</a></li>
  <li><a href="/c/">Link C</a></li>
  ...
  <li><a href="/j/">Link J</a></li>
</ul>
<div class="iekbfix">
  <h2 id="subnav">Sub Navigation</h2>
  <ul>
    <li><a href="#ultrana">Ultra Sub Navigation</a></li>
    <li><a href="/suba/">Sub A</a></li>
    <li><a href="/subb/">Sub B</a></li>
    <li><a href="/subc/">Sub C</a></li>
```

Fonte: <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/WCAG20-TECHS/G123.html>

Figura 5.4. Análise à AW "Marcação de formulários".

Caminho:  
 Tecla ?

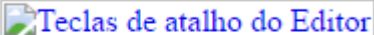
Formato ? Formato tópicos

Número de semanas ou tópicos 10

Data de início da disciplina ? 17 January 2009

Secções ocultas ? Secções ocultas são apresentadas em forma contraída

Figura 5.5. Identificação do erro "Marcação de formulários".

Caminho:  
 Teclas de atalho do Editor

Formato  
Formato tópicos

Número de semanas ou tópicos  
10

Data de início da disciplina  
**fieldset**  
Dia 17 Mês January Ano 2009

Secções ocultas  
Secções ocultas são apresentadas em forma contraída

Figura 5.6. Informação representativa para a correta implementação do "Marcação de formulários".

#### Código Exemplo:

```
<fieldset>
  <legend>The play <cite>Hamlet</cite> was written by:</legend>
  <input type="radio" id="shakesp" name="hamlet" checked="checked" value="a">
  <label for="shakesp">William Shakespeare</label><br />
  <input type="radio" id="kipling" name="hamlet" value="b">
  <label for="kipling">Rudyard Kipling</label><br />
  <input type="radio" id="gbshaw" name="hamlet" value="c">
  <label for="gbshaw">George Bernard Shaw</label><br />
  <input type="radio" id="hem" name="hamlet" value="d">
  <label for="hem">Ernest Hemingway</label><br />
  <input type="radio" id="dickens" name="hamlet" value="e">
  <label for="dickens">Charles Dickens</label>
</fieldset>
```

Fonte: <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/WCAG20-TECHS/H71.html>

Para se ultrapassar a barreira em análise, dever-se-á agrupar os controlos de formulário, adicionando o elemento *fieldset*. Desta forma, todos os controlos num determinado *fieldset* ficam relacionados, onde o primeiro elemento deve ser um elemento *legend*, como se pode observar na figura.

Figura 5.7. Análise à AW “Marcação de Links, menus e texto dos links”.

**Moodle da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa**  
MoodleESTeSL > Procurar > saúde

**Nenhuma mensagem 'saúde' encontrada**

Por favor insira os termos da pesquisa num ou mais dos campos seguintes:

Estas palavras poderão aparecer em qualquer parte da mensagem

Esta frase exacta deverá aparecer na mensagem

Estas palavras deverão ser excluídas

Estas palavras deverão aparecer como palavras completas

Mensagens mais recentes que esta  1 ▾ January ▾ 2000 ▾ 00 ▾ 00 ▾

Mensagens mais antigas que esta  3 ▾ February ▾ 2014 ▾ 00 ▾ 40 ▾

Escolha os fóruns a pesquisar

Estas palavras deverão aparecer no assunto

O autor deverá incluir este nome

Figura 5.8. Identificação do erro "Marcação de Links, menus e texto dos links".

## Encontra-se em



-  MoodlESTeSL
- / ►  Procurar
- / ► saúde

Figura 5.9. Informação representativa para a correta implementação do "Marcação de Links, menus e texto dos links".

### Código Exemplo:

```
<a href="file110.htm">Click here</a> for more information on the Rocky Mountains.
```

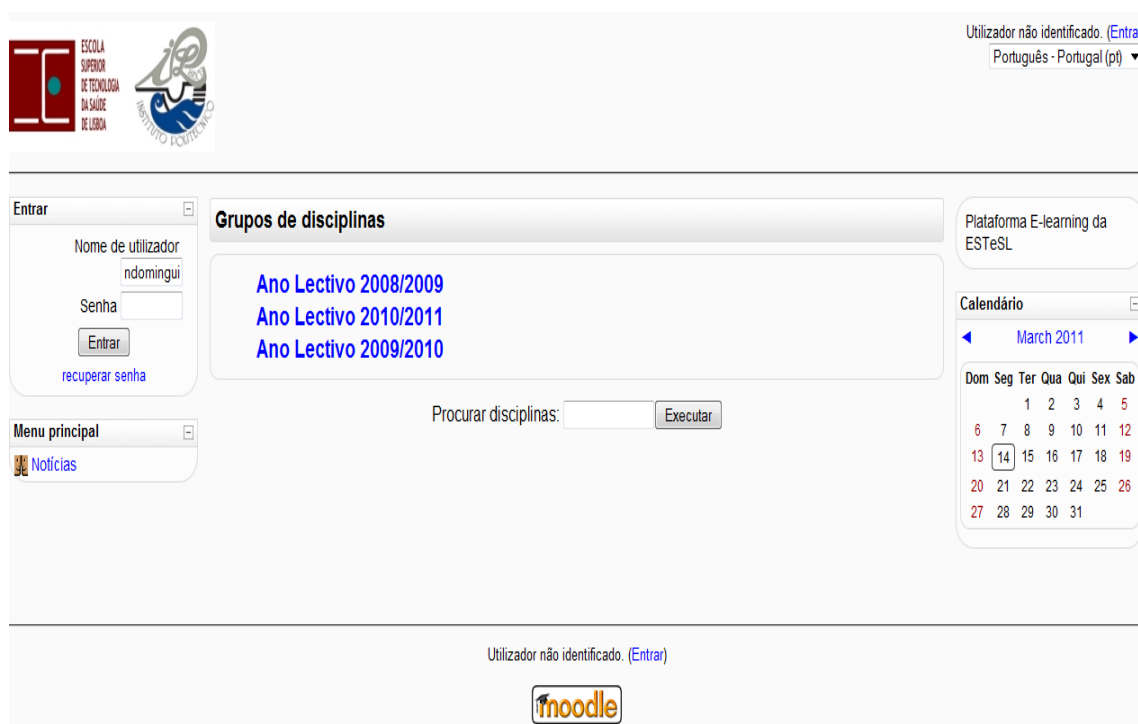
Fonte: <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/WCAG20-TECHS/F84.html>

Para colmatar esta falha em que hiperligações com a indicação "clique aqui" ou "mais", são utilizados como elementos *anchor*, é necessário ter texto circundante para perceber a sua finalidade. Acontece quando não existe nenhum mecanismo para tornar o destino perceptível, ou seja, ter um botão para expandir o texto da hiperligação.

## 5.2 Arquitetura de Informação

Paralelamente às recomendações realizadas para a AW, é também objeto deste estudo dar sugestões com vista a melhorias face ao levantamento heurístico feito que assentou nas heurísticas de Rosenfeld (2004). A seguir serão retratadas as situações que ocorreram com maior frequência na plataforma *e-Learning* da ESTeSL.

Figura 5.10. Análise da página Web para as heurísticas nº 4 e 5 de AI.



No ecrã exposto detetou-se que a plataforma da ESTeSL não cumpre com a **heurística 4**, pois quando é visitada por um utilizador numa segunda vez, deveria conseguir informá-lo sobre as hiperligações por onde navegou, o que não sucede. Para colmatar esse constrangimento, dever-se-ia validar o código CSS, uma vez que possibilita obter essa informação.

A partir do mesmo ecrã, é possível verificar que a **heurística 5** também não é respeitada, uma vez que a caixa de pesquisa nem sempre surge de forma consistente, pois varia a sua localização consoante a página Web. Neste sentido, o investigador sugere que o seu posicionamento deve ser no canto superior direito ou esquerdo da interface.

Figura 5.11. Análise da página Web para a heurística nº 1 de AI.

Nome de utilizador: Nuno Dominguirhos. (Sair)  
Português - Portugal (pt)

Menu principal  
Notícias

**As minhas disciplinas**

**Semiologia Radiológica 2008/2009**  
Teacher: Ricardo Albuquerque  
Teacher: Nuno Dominguirhos  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: Ricardo Silva Ribeiro

A Unidade Curricular (UC) Semiologia Radiológica que tem como finalidade proporcionar aos estudantes uma aprendizagem por resolução de problemas. Pretende-se estimular a aprendizagem individual e em grupo, das aptidões necessárias para a decisão técnica bem fundamentada e uma sólida preparação para a prática clínica.

**Ultrassonografia II 2008/2009**  
Teacher: Nuno Dominguirhos  
Teacher: Luis Lança  
Teacher: Ricardo Silva Ribeiro

A disciplina de Ultrassonografia II tem a finalidade de integrar e desenvolver conhecimentos que permitam ao aluno identificar, distinguir, descrever e realizar os diferentes exames protocolados referentes ao estudo ecográfico do Abdómen, nomeadamente Fígado, Vesícula Biliar e vias biliares, Pâncreas, Baço; ao estudo da região pélvica; ao estudo de estruturas vasculares por Eco-Doppler, e ao estudo do sistema musculoesquelético

**Radiologia do Sistema Cardiorrespiratório 2009/2010**  
Teacher: Nuno Dominguirhos  
Teacher: João Paulo Costa  
Teacher: Marta Silva

**Radiologia do Sistema Urogenital 2009/2010**  
Teacher: Nuno Dominguirhos  
Teacher: Nuno Martins  
Teacher: Ana Paula Chaves  
Teacher: Claudia Reis

Procurar disciplinas:  Executar

Plataforma E-learning da ESTeSL

Calendário  
March 2011

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Nome de utilizador: Nuno Dominguirhos. (Sair)

Moodle

Como se pode verificar a página não cumpre com a **heurística 1** de Rosenfeld (2004), pois deveria suportar várias formas de encontrar a informação pretendida, seja através de pesquisa ou a partir do mapa da plataforma *e-Learning*. No mesmo âmbito, sucede o rodapé que deveria apresentar hiperligações de navegação global (contactos, copyright, privacidade, entre outros).

## 5.3 Usabilidade

Para a Usabilidade, as recomendações foram sendo feitas ao longo do Capítulo 4, Resultados. Neste sentido, para este ponto o investigador considerou ser pertinente referir recomendações já assimiladas pelas entidades com que trabalhou e desenvolveu o estudo. Assim, com o objetivo de alcançar a satisfação funcional dos utilizadores, de-ver-se-á reconhecer qualidades de navegação que o cativem na forma de realizar tarefas intuitivamente. Assim, na próxima figura, temos a página inicial da versão anterior da plataforma *e-Learning* do HF, em que foi sugerido que o espaço em branco marcado

pudesse ter um melhor uso. Na migração para uma versão posterior, a ação sugerida teve efeito, como pode ser visto na figura imediatamente a seguir.

Figura 5.12. Representa a versão antes da implementação da sugestão facultada pelo avaliador.

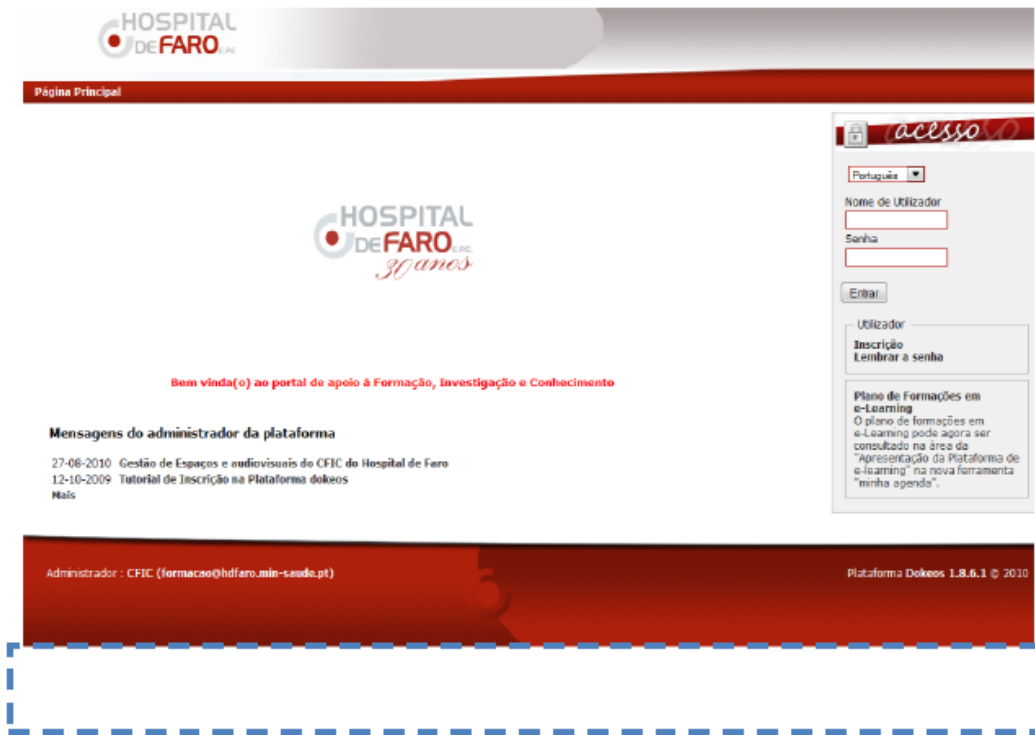
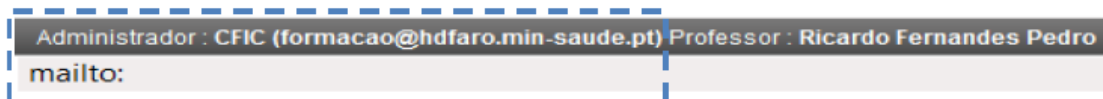


Figura 5.13. Representa a versão após implementação da sugestão facultada pelo avaliador.



Na figura a seguir exposta, existiu uma alteração devido às sugestões dadas, ou seja, quando o utilizador seleciona a hiperligação do correio eletrónico do administrador da plataforma, uma janela do Microsoft Outlook surge sem colocar o endereço, o que se deixou de verificar após a sua migração.

Figura 5.14. Análise ao contacto do administrador da Plataforma *e-Learning* do HF.



Na ESTeSL, havia sido sugerido que no sítio institucional fosse adicionado a hiperligação “Mapa do sítio”. Tal medida foi implementada numa segunda versão do sítio (figura imediatamente a seguir).

Figura 5.15. Primeira versão do sítio institucional da ESTeSL.



Figura 5.16. Segunda versão do sítio institucional da ESTeSL.

The screenshot displays the second version of the ESTeSL institutional website. On the left is a dark green sidebar with navigation links: 'Início', 'ESTeSL', 'Ensino', 'Investigação', 'Na Comunidade', 'Internacionalização', 'Estudantes/Alumni', 'Candidatos' (with sub-links for 'Licenciaturas', 'Mestrados', 'CET', 'Formação Contínua'), 'Qualidade', 'Provedor do Estudante', 'Revista Saúde & Tecnologia', 'Oferta de Serviço Docente', 'Arrendamento de Espaços', social media icons, and a list of services like 'iPLNet', 'Moodle', 'Secretaria Virtual', 'Koha', 'B-on', 'Repositório Científico', and 'Poliempreende'. Below these are 'Contactos', 'Localização', 'Ligações', 'Perguntas Frequentes', 'Mapa do Sítio', 'Ficha Técnica', and 'Ajuda'. The main content area has a light green background. At the top right, it features the logos for 'ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA' and 'IPL INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA'. A search bar at the top left contains the text 'Procurar'. The main heading is 'Resultados da procura'. Below it, a message states: 'A sua procura por moodle produziu os seguintes resultados:'. The first result is a red heading: 'E-mail institucional, site da ESTeSL e plataforma moodle indisponíveis no período entre as 18h00 do dia 30 de Dezembro de 2010 e as 16h00 do dia 31 de Dezembro de 2010'. The text below explains that the institutional email, ESTeSL website, and Moodle platform were unavailable from 18:00 on Dec 30, 2010, to 16:00 on Dec 31, 2010. Other sections include 'Serviços de Apoio ao Estudante', 'Informação Pedagógica', 'Informações Pedagógicas', 'Licenciaturas nos Açores', and 'Comunicação', each with a brief introductory text.

Na esteira de tais conceitos, foi possível contribuir com um vasto número de recomendações que se traduziu na **entrega de manuais à ESTeSL e HF, que refletem cerca de 6 mil páginas** com algumas melhorias já implementadas.

# Capítulo 6 - Conclusões e Trabalho Futuro

No sexto e último capítulo, apresenta-se as conclusões deste estudo, para refletir sobre a investigação realizada e apontar direções para o futuro.

## 6.1 Conclusões

O presente estudo assenta na análise das plataformas *e-Learning* das instituições ESTeSL e HF, por forma a indicar o caminho como se deve proceder à sua correta implementação e respetivos cursos. "Uma plataforma de *e-Learning* eficaz e eficiente deve esconder a complexidade dos sistemas e proporcionar uma operação de interação fácil e flexível" (Yuqing Guo et. al, 2009).

De forma sucinta, no Capítulo 1, introduz-se o tema e a importância de se adequar conceitos como a AW, a AI e a Usabilidade à conceção de plataformas *e-Learning* e como podem influenciar a interação com os seus utilizadores. Estas são ferramentas tecnológicas facilitadoras do saber e se estiverem implementadas em conformidade com os referidos conceitos potenciam o desenvolvimento das próprias organizações. É feito um enquadramento da importância que as plataformas *e-Learning* têm na área da saúde, contextualizado na AP portuguesa e na Europa. Aliado a este fator o leitor é informado que foi realizado um levantamento a 806 instituições na área da saúde em Portugal através de correio eletrónico, de modo a perceber a aposta evolutiva em 2011 e depois em 2016. A definição do problema é apresentada, sendo identificadas as plataformas *e-Learning* Moodle da ESTeSL e Dokeos do HF, que devem ficar em consonância com a IPM e conceitos evidenciados. No seguimento, indica-se que será colocado em prática a identificação de constrangimentos relacionados e o seu impacto, com o intuito de verificar o tipo de critérios de avaliação podem contribuir para uma melhor interação entre os utilizadores e as plataformas *e-Learning*; quais os problemas com maior severidade; se o resultado das avaliações heurísticas vai de encontro às avaliações feitas pelos utilizadores e que medidas devem ser tidas em conta quando se pretende implementar plataformas *e-Learning* numa organização. O contributo do estudo passa pela identificação e

sugestões de correção de pressupostos errados, resultante do teste de bateria da AW, avaliação heurística e tarefas com utilizadores reais para a AI e Usabilidade.

No Capítulo 2, é abordado o conceito de *e-Learning* e respetivas vantagens e desvantagens, sendo dado a conhecer quais as plataformas *e-Learning* preferenciais em Portugal face ao estudo realizado em 2007. Este foi complementado pelo levantamento realizado pelo autor às 806 instituições que revela uma aposta significativa por parte das instituições abordadas, com especial destaque para a região de Lisboa e Algarve. A par do conceito de *e-Learning*, é feita uma introdução ao conceito de IPM, suas origens, escopo e definições existentes na literatura. A AW é enquadrada como veículo facilitador da inclusão social. Tal é de extrema importância face ao número de pessoas identificadas em Portugal no Censos de 2001 e 2011 com algum tipo de deficiência, reforçada pela OMS que refere no seu nono artigo (acessibilidade) medidas que devem garantir o acesso, em igualdade de condições. Ainda no âmbito da AW foi feita uma abordagem às normas internacionais do W3C, com incidência sobre a WAI, ATAG, WCAG e UAAG, onde se destaca as recomendações da WCAG que por cada ponto de verificação atribui uma prioridade. Também são explicados os níveis de conformidade e critérios de sucesso que implicam aquando da realização de avaliações de AW, uma combinação de testes automáticos e validação humana. A legislação Europeia e portuguesa são enquadradas e o leitor tem conhecimento do caminho preconizado nesta matéria até aos dias de hoje. Para a AI e a Usabilidade, é dado a conhecer os primeiros passos de autores como Wurman, Morville, Rosenfeld, e Shackel e Nielsen, considerados por muitos os impulsionadores destes conceitos. Também são revistas as normas ISO e como se interligam com a AW, mas particularmente com a Usabilidade. De seguida é feito um panorama das metodologias que podem ser aplicadas à avaliação de interfaces Web, segundo os métodos empíricos (protocolo TA, inquéritos, entrevistas, *focus groups*), os métodos de inspeção (avaliação heurística, percurso cognitivo, percurso heurístico e percurso pluralístico) e os métodos baseados em modelos (*task network models*, *cognitive architecture models* e o modelo GOMS).

No Capítulo 3, procedeu-se a uma análise SWOT, onde se destaca a capacidade de investigação e inovação, desenvolvimento de novas ofertas que permitem aumentar a cobertura geográfica no domínio do ensino formação e possibilidade de explorar novos métodos em parceria com as TIC. De seguida descreveram-se as etapas metodológicas e enquadrou-se com a evolução dos resultados. No método de investigação, introduziu-se

o tipo de dados que podemos utilizar e aplicar no estudo, como artigos, fontes e ferramentas que sustentaram a investigação. A avaliação heurística da Usabilidade e AI é descrita, tendo sido entregue às instituições **manuais com praticamente 6 mil folhas**, que informam o tipo de correções e medidas a serem adotadas. O caminho pelo qual se optou é fundamento, o que foi possível beneficiar e como permitiu atingir os objetivos propostos. As tarefas que resultaram da avaliação são expostas, face aos problemas identificados, sendo que a sua aplicabilidade com os participantes público-alvo e utilizadores finais é evidenciada. Na sequência, constata-se a utilidade do protocolo TA, o tipo de dados que é possível obter através desta via e o número adequado de participantes que devem ser tidos em conta, de modo a credibilizar o estudo. A utilização de um questionário demográfico é vista como uma mais-valia, por possibilitar recolher informações demográficas detalhadas sobre os participantes. O SUS é visto como um meio para medir o grau de satisfação dos utilizadores face à utilização das plataformas *e-Learning*.

A partir do Capítulo 4, foi feita uma compilação dos dados recolhidos através da ferramenta AccessMonitor que permitiu realizar uma avaliação quantitativa da AW relativamente às páginas analisadas. O resultado revelou que o erro com maior incidência foi o “Links para contornar blocos de informação”, de conformidade de nível A. Para a AI, os dados foram obtidos através da aplicação das heurísticas de Rosenfeld (2004), em que nas três primeiras ocorrências registadas para a ESTeSL incidiu sobre “Ajuda os utilizadores que já visitaram o sítio Web a saber o que estão a procurar”; “É fácil encontrar a caixa de pesquisa e está posicionada consistentemente?” e “As páginas suportam vários caminhos para alcançar o conteúdo (pesquisa, navegação local e global, índice remissivo, mapa do sítio, entre outros)?” e para o HF à imagem da AW são homólogas, mas a segunda e a terceira recaí sobre “Os rótulos são claros e têm significado?” e “Os construtores de pesquisa são utilizados, de forma eficaz (incluem verificação ortográfica, pesquisa por conceito e tesouros)?”, respetivamente. A mesma filosofia foi adotada para a Usabilidade, com base nas heurísticas de Nielsen & Tahir (2001), tendo-se procedido à construção de duas tabelas que refletem a interseção da avaliação heurística de Usabilidade realizada às plataformas *e-Learning* da ESTeSL e do HF no curso de radiologia. Posto isto, concebeu-se gráficos que demonstram o tempo médio por tarefa e o número de cliques médios realizados face às tarefas praticadas pelos participantes. Além disso, face ao número do público-alvo e utilizadores finais que sentiram dificuldade em

perfazer cada tarefa estipulada, o investigador atribuiu um grau de severidade para que seja possível às instituições ESTeSL e HF identificar quais devem proceder em primeiro lugar à sua correção.

No Capítulo 5 são elaboradas recomendações às instituições ESTeSL e HF, face a **uma análise de quase 1000 páginas Web** que ocorreu numa fase inicial do estudo. Também foram produzidas propostas de organização da informação e medidas de alteração, de forma a proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos aplicados. Assim, facultou-se exemplos com elementos importantes para disponibilizar uma experiência que seja satisfatória aos vários atores intervenientes.

As potencialidades das plataformas *e-Learning* por si só não são suficientes para suportar o desenvolvimento de cursos, a menos que sejam articuladas com os conceitos adotados através de avaliações sistemáticas sobre o estado da AI, AI e Usabilidade.

Em suma, procedeu-se à correlação entre as metodologias AW, AI e Usabilidade, com especial ênfase para as duas últimas. Mediante os resultados provenientes do levantamento heurístico das duas plataformas *e-Learning*, foram concebidas e aplicadas tarefas ao público-alvo e utilizadores finais da ESTeSL. Daqui surtiu um conjunto de recomendações que pretende ser um guia de boas práticas e ponto de referência transversal a outras instituições, para que tenham um instrumento de trabalho que permita melhorar e otimizar os recursos que uma plataforma *e-Learning* pode proporcionar aos seus colaboradores. "Uma interface educativa é especialmente eficaz quando o aluno é capaz de se concentrar no conteúdo de aprendizagem, em vez de se concentrar em como aceder." (Costabile et. al, 2005). Isso indica a necessidade de se ter plataformas *e-Learning* de fácil navegação.

## **6.2 Trabalho Futuro**

Como trabalho futuro pretende-se que as instituições ESTeSL e HF deem continuidade ao estudo desenvolvido, refinando o modelo de análise proposto, incluindo novos cursos, tarefas e métodos de acompanhamento do comportamento do utilizador. Para que tal ação tenha sucesso, o investigador facultará ações de formação no âmbito

das metodologias e ferramentas adotadas, que foram sendo retratadas ao longo da dissertação e permitiram obter os resultados e facultar recomendações.

A par desta premissa, também na área da saúde poder-se-á aplicar as metodologias às aplicações manuseadas pelos profissionais adjacentes aos cuidados que prestam aos utentes. Tendo em conta o tempo que os médicos despendem no seu dia-a-dia com tarefas não relacionadas diretamente com o tratamento dos pacientes, é fulcral evitar a perda de tempo com o mau funcionamento de aplicações informáticas. “Em média, o tempo sem contato gasto diariamente em tarefas diretamente relacionadas com os pacientes (73 minutos) foi semelhante ao tempo sem contato gasto com tarefas não relacionadas aos pacientes (74,3 minutos)”. (Granja, Ponte & Cavadas, 2014). Os autores também indicam que devido ao mau funcionamento do computador, os médicos despendem em média 5,7 minutos (15,38 de desvio padrão).

Como desafio as instituições na saúde devem utilizar estes conceitos, uma vez que proporcionam benefícios consideráveis ao permitirem aumentar a produtividade e eficiência organizacional.

# Bibliografia

- Abran A., Khelifi, A., Suryan, W. & Seffah, A. (2003). “Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards,” *Softw. Qual. J.*, vol. 11, no. 4, pp. 325–338.
- Alves, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. 2011. Disponível em [http://www.abed.org.br/revistacientifica/revista\\_pdf\\_doc/2011/artigo\\_07.pdf](http://www.abed.org.br/revistacientifica/revista_pdf_doc/2011/artigo_07.pdf) Acesso em 17 set. 2013.
- Amaral, M. T. (2005). Rumo à sociedade da aprendizagem. Parceiros na Aprendizagem - Microsoft Educação Brasil. Retirado a 25 de agosto de 2016, de <https://www.microsoft.com/pt-br/education/default.aspx>
- Amdahl, G. M., Blaauw, G. A., & Brooks, F. P. (1964). Architecture of the IBM System/360. *IBM Journal for Research and Development*.
- Aretio, G. (1994). Educación a distancia. Bases conceptuales. In: Educación a distancia hoy. Madrid: Universidad de Educación a Distancia. p. 11 – 57.
- Aretio, L. G. (2001). La Educación a Distancia: De la teoría a la práctica, Barcelona: Ariel Editores.
- Aretio, L. G., Corbella, M., & Figaredo, D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Barcelona: Ariel.
- Badre, A. N., & Shneiderman, B. (Eds.) (1982). *Directions in Human Computer Interaction*. Norwood, NJ: Ablex.
- Bates, T. (2008, December 19). The state of e-learning, 2008. [post on Tony’s blog]. Retirado de <http://www.tonybates.ca/2008/12/19/the-state-of-e-learning-2008/>
- Bennet J. (1984). *Managing to meet usability requirements: establishing and meeting software development goals*. In: J. Bennet, D. Case, J. Sandeling, M. Smith (ed.) Visual display terminals: Usability issues and health concerns. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- 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. & Schoeffel, R. (2001). *A proposed standard for consumer product usability*. Proceedings of 1st International Conference on universal Access in Human Computer Interaction (UAHCI), New Orleans.
- 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
- 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.
- Brancheau, J. C. & Wetherbe, J. C. (1986). *Information architectures: methods and practice*. Information Processing & Management.
- Britain, S. & Liber, O. (2004). *A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments*. Technical report, Bolt Institute for Higher Education.
- Burns, N. & Grove, S. (1993). *The Practice of Nursing research: conduct, critique, and utilization*. Elsevier Saunders.
- Capitão, Z. & Lima, J. R. (2003). *E-Learning e e-Conteúdos – Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos*. Lisboa: Centro Atlântico.
- Card, S.; Morn, Thomas P. & Newell, A. (1980). *The keystrokelevel model for user performance with interactive systems*. Communications of the ACM, 23.
- Moran, T. P., & Newell, A. (1983). *Psychology of human-computer interaction - Stuart K. Card - hardcover*. United States: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cardoso, M., (2007), *Comunicação informal e a emergência de comunidades de aprendizagem em contexto de E-Learning*, Tese de mestrado, Universidade Aberta, disponível em <http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/747/1/LC304.pdf>, consultado em Julho de 2010.
- Chmiel, N. (2008). *An introduction to work and organizational psychology: An european perspective*. Wiley-Blackwell.
- Chumley-Jones, H. S., Dobbie, A. & Alford, C. L. (2002). *Web-based learning*. *Academic Medicine*, 77 (Supplement), S86–S93. doi:10.1097/00001888-200210001-00028

- Cook, D. A., Levinson, A. J., Garside, S., Dupras, D. M., Erwin, P. J., & Montori, V. M. (2008). *Internet-Based learning in the health professions*. JAMA, 300(10), 1181. doi:10.1001/jama.300.10.1181
- Coiçaud, S. (2000). *La colaboración institucional en la educación a distancia*. In E. Litwin (Ed.), *La educación a distancia: temas para el debate en una nueva agenda educativa* (pp. 73-103). Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Comissão Europeia (2003). *O melhor eLearning para a Europa*. [Consult. 27 de agosto de 2016]. Disponível em: <http://ftp.infoeuropa.euroid.pt/files/database/000015001-000020000/000019976.pdf>
- Comissão Europeia (2004). *Avaliação do eEUROPE 2005*. [Consult. 27 de agosto de 2016]. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv:l24226>
- Court, H., Services, S. U. & Wcv. L. (2006). “International Standards for HCI,” no. May, pp. 1–15.
- Cooper, A.; Reimann, R.; Cronin, D. (2007). *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. 3rd Ed. Wiley Publishing.
- Comissão Europeia (2010). *Europa 2020 - Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. COM (2010) 2020 final. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Dam, A.V., Becket, S. & Simpson R. M. (2005). *Next-generation educational software. Why we need it & a research agenda for getting it*. EDUCASE Review. <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0521.pdf>
- Dumas, J., & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing*. Intellect Ltd, Paperback.
- Dix, A., Finlay, J.E. and Abowd, G. (2001). *Human-computer interaction* (2nd edition). New York: Prentice Hall.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. & Beale, R. (2004). *Human-computer interaction*. 3rd edition. Pearson Education Limited, Harlow.
- Disability Rights Commission (2004). *The Web: Access and Inclusion for Disabled People*. Disponível em: <http://joeclark.org/dossiers/DRC-GB.html> [acedido em 01/11/2016]
- Drudy, P. (2005). *The eHealth Agenda for developing countries*. World Hospitals and Health Services – The Official Journal of the International Hospital Federation.

- Dominguinhos, N. R. F. (2012). *A Acessibilidade, a Arquitetura de Informação, a Interação Pessoa Máquina e a Usabilidade Aplicadas às Plataformas e-Learning do Serviço Nacional de Saúde*. II Congresso Internacional TIC Educação, Lisboa, Portugal (2872 - 2885). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Dominguinhos, N. R. F. (2013). *A avaliação da Acessibilidade, Arquitetura de Informação e Usabilidade aplicada às plataformas e-Learning na saúde*. III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning, Lisboa, Portugal. Lisboa: Universidade Aberta. LEAD, 2014. ISBN 978-972-674-738-3. p. 1-24
- Dominguinhos, N. (2014). *Evaluation of Accessibility and Usability Applied to e-Learning Platforms in Health*. 9th International Conference on e-Learning, Valparaiso, Chile (248-254). Published by Academic Conferences Ltd.
- Dumas, J., & Fox, J. (2012). *Usability Testing: Current Practice and Future Directions*. In Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications, edited by Julie A Jacko and Andrew Sears, 1129-49: CRC Press
- Dubey, S. K. & Madan A. (2012). “*Usability evaluation methods: a literature review*”, vol. 4, no. 02, pp. 590–599.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Europa, (2012). Agenda Digital: Comissão propõe regras para os sítios Web das administrações públicas acessíveis para todos. Retrieved December 09, 2012, from [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-12-1305\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1305_pt.htm)
- eEurope 2005 (2002): Uma sociedade da informação para todos. Retirado de [http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes200709/eeurope2005\\_pt.pdf](http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes200709/eeurope2005_pt.pdf)
- European Commission (2012). *Public Consultation with a View to a European Accessibility Act*. Retrieved 9 de novembro de 2016, from [http://ec.europa.eu/justice/newsroom/discrimination/opinion/111207\\_en.htm](http://ec.europa.eu/justice/newsroom/discrimination/opinion/111207_en.htm)
- Ferrell, O. C. & Hartline, M. D. (2011). *Marketing Strategy*. 5th ed. Mason: South-Western Cengage Learning.
- Fernandes, J. & FCT, U.A. (2013). *Nota técnica AccessMonitor*. Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/nota-tecnica-accessmonitor> (Acedido em: 27 Novembro 2016).
- Fleming, J. (1998). *Web Navigation: Designing the User Experience*. O'Reilly.

- Faulkner, X. (2000). *Usability engineering*. Palgrave. New York, xii, 244 pages.
- Gillani, B. B. (2003). *Learning theories and the design of e-learning environments*. Maryland: University Press of America.
- Gomes, M., (2003) Formação Contínua no Domínio do E-learning – um estudo de caso, Volume 10, Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Education, Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/662/3/VII-GP-Corunha.pdf>, consultado em Maio 2010. 11 de setembro de 2016
- Gomes, M. J. (2003-a). Gerações de inovação tecnológica no ensino a distância. Revista Portuguesa de Educação, vol. 16, nº 1, 137-156.
- Garrison, D., & Anderson, T. (2003). *E-learning in the 21st Century. A Framework for Research and Practice*. London: RoutledgeFalmer.
- Gonçalves, C. (2003). Enquadramento familiar das pessoas com deficiência: Uma análise exploratória dos resultados dos censos 2001. INE.
- Gomes M. J. (2005a). E-learning: reflexões em torno do conceito. In P. Dias & C. V. Freitas (Eds), Actas do Congresso Internacional sobre Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, 4. Centro de Competência da Universidade do Minho, Braga. Retirado de <http://hdl.handle.net/1822/2896> 11 de setembro de 2016
- Gomes, M. (2005b), E-Learning: Reflexões em torno do conceito, Challenges05 : atas do Congresso Internacional sobre Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, Universidade do Minho, disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2896/1/06MariaGomes.pdf>, consultado em Agosto de 2010.
- Gomes M. J. (2005c). Desafios do E-learning: Do Conceito às Práticas. In B. D. Silva & L. S. Almeida (Eds.), Actas do VII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, 8. Centro de Investigação em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga. Retirado de <http://hdl.handle.net/1822/3339> 11 de setembro de 2016
- Granja M, Ponte C, Cavadas LF (2014). *What keeps family physicians busy in Portugal? A multicentre observational study of work other than direct patient contacts*. BMJ Open 2014;4:e005026. doi:10.1136/bmjopen-2014-005026
- Guy, R. (2009). *The Evolution of Mobile Teaching and Learning*. Santa Rosa, Califórnia: Informing Science Press.

- Hix, D. & Hartson, H. R. (1993) *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*. John Wiley and Sons, New York.
- Hewett, T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., Perlman, G., Strong, G., & Verplank, W. (1992). *ACM SIHCHI curricula for human-computer interaction*. Association for computing machinery. New York, NY: ACM
- Hewett, Baecker, Card, Carey, Gasen, Mantei, Perlman, Strong and Verplank (2009). *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction*. Disponível em <http://old.sigchi.org/cdg/>
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M. and Mena, J. A. (2012). *An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research*. Journal of the Academy of Marketing Science, 40(3), 414-433.
- ISO 9126 (1991). ISO/IEC 9126: Information technology - *Software* Product Evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use.
- ISO. (1998). Iso 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdts) - part 11: Guidance on usability [Computer *software* manual]. Geneva, CH.  
[www.it.uu.se/edu/course/homepage/acsd/vt10/ISO9241part11.pdf](http://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](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52075)
- Isman, A. & Isbulan, O. (2010). *Usability level of distance education website*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology. v.9, n.1.
- 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&indOcorrCod=0006371&selTab=tab10](http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006371&selTab=tab10)

- ISO 25010 (2011): ISO/IEC 25010: Systems and *software* engineering - Systems and *software* Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and *software* quality models. [Consult. 23 de agosto de 2016]. Disponível em:  
[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=35733](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=35733)
- ISO. (2015). Iso/dis 9241-11: Ergonomics of human-system interaction – part 11: Usability: Definitions and concepts [Computer *software* manual]. Geneva, CH. [Consult. 22 de outubro de 2016].  
[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=63500](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=63500)
- Jordan, P. (1998). *An Introduction to Usability*. CRC Press.
- Joce (2002). Jornal Oficial das Comunidades Europeias de 27.07.2002. Convite à apresentação de propostas DG EAC/46/02. Ações preparatórias e inovadoras 2002/b. e-Learning (2002/C 179/07)
- Karat, J. (1997). User-Centered Software Evaluation Methodologies. Handbook of Human-Computer Interaction. M. Helander, T. K. Landauer and P. Prabhu, Elsevier Science B.V.:689-704
- Keegan, D. (1996). Foundations of Distance Education. Londres: Routledge
- Kirschner, P., Valcke, M., & Sluijsmans, D. (1999). *Design and development of Third Generation Distance Learning Materials: From an Industrial Second Generation Approach Towards Realizing Tird Generation Distance Education*. In J. v. d. Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & T. Plomp (Eds.), Design approaches and tools in education and training (pp. 81-93). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Khan, B. H. (2001a). *A framework for e-learning*. *E-learning magazine*. Retirado de <http://lomo.kyberia.net/diplomovka/webdownload/partial/elearningmag.com/E-Learning%20-%20A%20Framework%20for%20E-learning.pdf> 11 de setembro de 2016
- Kieras, D. (2012). "Model-Based Evaluation." In *Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Edited by Julie A Jacko and Andrew Sears, 1191-207. Hoboken: CRC Press.
- Kieras, D. (1999). "A Guide to Goms Model Usability Evaluation Using Goms1 and Glean3". University of Michigan 1-12.
- Keegan, D., Dias, A., Baptista, C., Olsen, G., Fritsch, H., Micincová, M., Paulsen, M. F., Dias, P., Pimenta, P. (2002). *E-Learning – O Papel dos Sistemas de Gestão*

- da Aprendizagem na Europa*. Lisboa: Instituto para a Inovação na Formação.
- Khan, B. H. (2004a). *Comprehensive approach to program evaluation in open and distributed learning* (CAPEODL Model). Retirado de [http://asianvu.com/bk/appendix/Appendix%20J%20%20CAPEODL Paper Appendix.pdf](http://asianvu.com/bk/appendix/Appendix%20J%20%20CAPEODL%20Paper%20Appendix.pdf) 11 de setembro de 2016
- Khan, B. H. (2004b). *People, process and product continuum in e-learning: The e-learning P3 model*. Educational Technology. 44 (5), 33-40. Retirado de <http://bookstoread.com/etp/elearning-p3model.pdf> 11 de setembro de 2016
- Khan, B. H. (2005). *Managing e-learning: Design, delivery, implementation and evaluation*. Hershey, PA: Information Science Publishing Inc.
- Krug, S. (2006). *Don't make me think! A common sense approach to Web usability*. Berkeley, CA: New Riders.
- Khan, B. H. (2007a). *Flexible learning in an information society*. Hershey, PA: Information Science Publishing Inc.
- Khan, B. H. (2007b). *Program Evaluation in E-Learning*. Retirado de <http://badrulkhan.com/> 11 de setembro de 2016
- Krug, S. (2010). *Simplificando Coisas que Parecem Complicadas*. Rio de Janeiro: Alta Books.
- Karpati, A. (2011). *Digital Literacy in Education*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Iida, I. (2005). *Ergonomia: Projecto e produção*. Brasília, Editora Edgard Blücher.
- Lewis, C. & Mack, R. (1982). *Learning to use a text processing system: Evidence from "thinking aloud" protocols*. Proc. Conference on Human Factors in Computing Systems, 387–392. New York: ACM.
- Lewis, C. (1983). *The 'thinking aloud' method in interface evaluation*. Tutorial given at CHI'83. Unpublished notes.
- Litwin, E. (2000). De las tradiciones a la virtualidad. In E. Litwin (Ed.), *La Educación a distancia: temas para el debate en una nueva agenda educativa* (pp. 15-29). Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Lynn, M. (2005). *Organizational buffering: Managing boundaries and cores*. *Organization Studies*.
- LMS2 (2007). *Estudo das Plataformas de eLearning em Portugal*. Acedido em 14 de setembro de 2016,

[https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjyss6rz43PAhVJI8AKHb6XABYQFggzMAA&url=https%3A%2F%2Fmoodle.fct.unl.pt%2Fpluginfile.php%2F75984%2Fmod\\_glossary%2Fattachmen t%2F11787%2FLMS2\\_ Estudo\\_ das\\_ Plataformas\\_ eLearning\\_ Portugal\\_ v10f.pdf &usg=AFQjCNFdYCPm-PtgOhdKLpzJC8THqXpO9g&cad=rja](https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjyss6rz43PAhVJI8AKHb6XABYQFggzMAA&url=https%3A%2F%2Fmoodle.fct.unl.pt%2Fpluginfile.php%2F75984%2Fmod_glossary%2Fattachmen t%2F11787%2FLMS2_ Estudo_ das_ Plataformas_ eLearning_ Portugal_ v10f.pdf &usg=AFQjCNFdYCPm-PtgOhdKLpzJC8THqXpO9g&cad=rja)

- Lagarto, J. R. (2009). Avaliação em e-learning. Educação, Formação & Tecnologias. Retirado de <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/82/49> 11 de setembro de 2016.
- Lewis, J. R. & Sauro, J. (2009). *The Factor Structure of the System Usability Scale*. HCD 09 Proceedings of the 1st International Conference on Human Centered Design: Held as Part of HCI International. San Diego, CA.
- Lei nº 36/2011. (2011). Diário da República nº 118 de 21 de Junho de 2011. Lisboa.
- Lonn, S. & Teasley, S. D. (2009): Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems. *Computers & Education*, 53 (3), 686-694.
- Lowdermilk, T. (2013). *User-Centered Design*. O'Reilly Media.
- Mayhew, J. (1999). *The Usability Engineering Lifecycle: a Practitioner's Handbook for User Interface Design*. Morgan Kaufmann Publishers, California.
- Miller, R. B. (1971). Human ease of use criteria and their tradeoffs. IBM.
- Moore, M. G. ; Kearsley, G. (1996). *Distance Education: A Systems View*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Meister, D. (1999). *The history of human factors and ergonomics*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mansur, A. (2000). La gestión en la educación a distancia: nuevas propuestas, nuevas interrogantes. In E. Litwin (Ed.), *La educación a distancia: temas para el debate en una nueva agenda educativa* (pp. 53-72). Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Maggio, M. (2000). El tutor en la educación a distancia. In E. Litwin (Ed.), *La educación a distancia: Temas para el debate en una nueva agenda educativa*. Argentina: Amorrortu Editores.
- Marchionini, G. (1990). *Evaluating Hypermedia-Based Learning*. In D. H. Jonassen e H. Mandl (ed.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 355-373
- Mercer, N., & Estepa, F. G. (2000). La educación a distancia, el conocimiento compartido y la creación de una comunidad de discurso internacional. In E. Litwin

- (Ed.), *La educación a distancia: temas para el debate en una nueva agenda educativa* (pp. 31-52). Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- MTS - Ministério do Trabalho e da Solidariedade. (2001). Despacho nº 17035/2001 de 14 de Agosto. Acedido a 6 de setembro de 2016, em [https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47236/mod\\_scorm/content/0/ons01/03ons01d.htm](https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47236/mod_scorm/content/0/ons01/03ons01d.htm)
- McLean, N. (2003). *The M-Learning Paradigm: an Overview*, Macquarie University, Sydney.
- Moran, J. M. (2003). Contribuições para uma pedagogia on-line. In M. Silva (Ed.), *Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa*, 39 - 50. São Paulo: Edição Loyola.
- Morrogh, E. (2003). *Information Architecture – an Emerging 21st Century Profession*. Prentice Hall.
- Ministério da Ciência, Inovação e Ensino Superior (2005). Diário da República – I Série A, nº 37 – 22 de fevereiro de 2005. [http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/AE6762DF-1DBF-40C0-B194-E3FAA9516D79/1773/DL42\\_2005.pdf](http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/AE6762DF-1DBF-40C0-B194-E3FAA9516D79/1773/DL42_2005.pdf)
- Masemola, S.S. & De Villiers, M.R. (2006). *Towards a Framework for Usability Testing of Interactive e-Learning Applications in Cognitive Domains, Illustrated by a Case Study*. In: J. Bishop & D. Kourie. *Service-Oriented Software and Systems. Proceeding of SAICSIT 2006*. ACM International Conference Proceedings Series.
- McCreadie, K. (2008). *Sun Tzu's the Art of War: A 52 Brilliant Ideas Interpretation*. Oxford: Infinite Ideas Ltd.
- Moore, M.; Kearsley, G. (2008). *Educação a Distância. uma visão integrada*. Tradução: Roberto Galman. São Paulo: Cengage Learning.
- Marques, C. & Carvalho, A., (2009). *Contextualização e evolução do e-learning: Dos ambientes de apoio à aprendizagem às ferramentas web 2.0, Challenges 2009: actas da Conferência Internacional de TIC na Educação*. [Consult. 23 de agosto de 2016]. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10028/1/Marques%20%26%20Carvalho-%20Challenges%202009.pdf>
- Mitnik, R. et al. (2009). *Collaborative Robotic Instruction: A Graph Teaching Experience*. *Computer and Education*.

- Marcus, A. (2015). *Design, User Experience, and Usability: Interactive Experience*. Springer International Publishing Switzerland.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. New York: Prentice-Hall.
- Norman, D. A. & Draper, S. W. (1986) *User Centered System Design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Nielsen, J. & Molich, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256
- Nielsen, J. & Bellcore, M. (1992). The usability engineering life cycle. *Computer* 25 (3), 12-22.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Oxford: Academic Press.
- Nielsen, J. & Mack, R. (1994). *Heuristic evaluation, usability inspection methods*. NY, EUA: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (1995). *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. Retirado de <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> 2016.11.27
- Nielsen, J. (1995). *Multimedia and Hypertext: the Internet and beyond*. Boston: AP Professional.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing.
- Nielsen, J., & Tahir, M. (2001). *Homepage usability: 50 websites deconstructed*. Indianapolis: New Riders.
- Nielsen, J. & Loranger, H. (2006). *Prioritizing Web Usability*. New Riders.
- Nielsen, J. (2006). *Quantitative Studies: How Many Users to Test?*. Visto em <http://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>
- Nielsen, J. (2012a) *How Many Test Users in a Usability Study*. Retirado de <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>
- Nielsen, J. (2012b) *Usability 101: Introduction to Usability*. Retirado de <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Ozok, A Ant. (2009). "*Survey Design and Implementation in HCI*." *Human-Computer Interaction: Development Process*.
- Oliveira, L. R. M. (2004). *A Comunicação Educativa em Ambientes Virtuais: um modelo de design de dispositivos para o ensino - aprendizagem na universidade*. Monografias em Educação. Centro de Investigação em Educação. Universidade do Minho, Braga.

- Oliver, R. (2005). Quality assurance and e-learning: blue skies and pragmatism. *ALT-f, Research in Learning Technology*, 13(3), 173-187. Retirado de [http://repository.alt.ac.uk/95/1/ALT\\_J\\_Vol13\\_No3\\_2005\\_Quality\\_assurance\\_and\\_e\\_learn.pdf](http://repository.alt.ac.uk/95/1/ALT_J_Vol13_No3_2005_Quality_assurance_and_e_learn.pdf)
- O'Neill, K., Singh, G. & O'Donoghue (2004). *Implementing eLearning Programmes for Higher Education: A Review of the Literature*. *Journal of Information Technology Education* 3, 313-320.
- Out-Law (2006). "Berners-Lee applies Web 2.0 to improve accessibility." *Outlaw*. Retirado de <http://www.out-law.com/page-6946>.
- Pake, G. E. (1985). Research at Xerox PARC: a founder's assessment. *IEEE Spectrum*.
- Preece, J. (1993). *A Guide to Usability: Human Factors in Computing*. Harlow: Addison Wesley.
- Parlangeli, O., Marchigiani, E., & Bagnara, S. (1999). *Multimedia System in Distance Education: Effects on Usability. Interacting with Computers*.
- Powell, T.A. (2000) *Web design: The complete reference*. Berkeley, CA: Osborne/McGraw-Hill,U.S.
- Polson, P.G., Lewis, C., Rieman, J. and Wharton, C. (1992) 'Cognitive walkthroughs: A method for theory-based evaluation of user interfaces', *International Journal of Man-Machine Studies*, 36(5), pp. 741–773. doi: 10.1016/0020-7373(92)90039-n.
- Paulsen, F. M. (2002). *Sistemas de Educação Online: Discussão e Definição de Termos. E-Learning – O Papel dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa* (p. 19-30). Lisboa: Instituto para a Inovação na Formação.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction design: Beyond Human- Computer interaction*. John Wiley & Sons.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2011). *Interaction design: Beyond Human- Computer Interaction 3rd Edition*. John Wiley & Sons.
- Paiva, J., Figueira, C., Brás, C. & Sá, R. (2003). E-learning: O estado da arte. Acedido a 27 de Julho de 2003, em <http://www.jcpaiva.net/getfile.php?cwd=ensino/cadeiras/cad510&f=aada2>
- Pearce, C. (2007). *Ten steps to carrying out a SWOT analysis. Nursing Management*, Vol. 14, nº 2.
- Pearrow, M. (2007). *Web Usability HandBook*. Boston, Massachusetts: Charles River Media.

- Porto Editora, (2016a). [consult. 2016-11-01]. Disponível na Internet:  
<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/acessibilidade>
- Porto Editora, (2016b). [consult. 2016-11-11]. Disponível na Internet:  
<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/arquitetura>
- Quinn, C.N., Alem, L., & Eklund, J. (2005). *A pragmatic evaluation methodology for an assessment of learning effectiveness in instructional systems*. [Consult. 23 de agosto de 2016]. Disponível em:  
<http://www.testingcentre.com/jeklund/Interact.htm>.
- Quivy, R., Campenhoudt, L. (2008), *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, 5.<sup>a</sup> ed., Lisboa, Gradiva.
- Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing*. New York: John Wiley.
- Resolução do conselho de ministros nº 97/1999 (Diário da República nº 199 de 26 de Agosto de 1999 ed.). (1999). Lisboa.
- Russell, T. L. (1999). *The “no significant difference” phenomenon: 248 research reports, summaries and papers* (4th ed.). Raleigh: North Carolina State University.
- Resolução do conselho de ministros nº 22/2001 (Diário da República nº 49 de 27 de Fevereiro de 2001 ed.). (2001). Lisboa.
- Rosenberg, M. (2001a). *E-Learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Rosenberg, M. J. (2001b). *E-learning: building successful online learning in your organization*. USA: McGraw-Hill.
- Rosenfeld, L. (2004). *Information Architecture Heuristics*. LouisRosenfeld.com, 2004. Acedido em 2016.12.11. Disponível em:  
[http://louisrosenfeld.com/home/bloug\\_archive/000286.html](http://louisrosenfeld.com/home/bloug_archive/000286.html)
- Rosenfeld, L., & Morville, P. (2006). *Information architecture for the world wide web: [designing large-scale web sites; introduces tagging and advanced findability concepts]* (3rd ed.). Sebastopol, CA, United States: O’Reilly Media, Inc, USA.
- Rosenfeld, L. Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information architecture for the world wide web: Designing for the web and beyond*. United States: O’Reilly Media, Inc, USA.
- Resolução do conselho de ministros nº 97/1999 (Diário da República nº 199 de 26 de Agosto de 1999 ed.). (1999). Lisboa.

- Resolução do conselho de ministros nº 155/2007 (Diário da República nº 190 de 2 de Outubro de 2007 ed.). (2007). Lisboa.
- Rosenberg, M. J. (2008). *The Future of Learning an E-learning*. Coordenação Isabel Vilhena. E-learning Lisboa 2007: Conference proceedings. 1ª Edição. Lisboa: Fundação para a Divulgação das Tecnologias de Informação, P. 22 - 25.
- Rubin, J. & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Indianapolis: John Wiley.
- Resmini, A. & Rosati, L. (2011). *Pervasive Information Architecture. Designing Cross-Chanel User Experiences*. Burlington: Elsevier.
- Resolução do conselho de ministros nº 91/2012 (Diário da República nº 216 de 8 de Novembro de 2012 ed.). (2012). Lisboa.
- Slatin, J.M. & Rush, S. (2002) *Maximum accessibility: Making your web site more usable for everyone*. Boston: Addison-Wesley Educational Publishers.
- Shackel, B. (1959). Ergonomics for a computer. *Design*, 120, 36–39.
- Shackel, B. (1962). *Ergonomics in the design of a large digital computer console*. *Ergonomics*, 5, 229–241.
- Shackel, B. (1984). *The concept of Usability*. In: J. Bennet, D. Case, J. Sandeling, M. Smith (ed.) *Visual display terminals: Usability issues and health concerns*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Shackel, B. (1986). *Ergonomics in design for usability*. In Harrison M. D. and Monk A. F. (eds) *People and Computers: designing for usability*. Proceedings of the Second Conference of the BCS HCI Specialist Group, September 1986.
- Shackel, B. (1990). *Human factors and usability*. In Jenny Preece and Laurie Keller (eds.). *Human–Computer Interaction*. Prentice Hall, Hemel Hempsted, pp.27-41.
- Shackel, B. (1991). *Usability-Context, framework, definition, design and evaluation*. In: B. Shackel & S. J. Richardson (Eds.), *Human factors for informatics usability*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, C. e T. Mayes (1996). *Telematics Applications for Education and Training: Usability Guide*. Comission of the European Communities, DGXIII Project.
- Squires, D., & Preece, J. (1999). *Predicting quality in Educational Software: Evaluating for Learning, Usability, and the Synergy between them*. *Interacting with Computers*, 11 (5), 467-483.
- Soletic, A. (2000). La introducción de materiales escritos en los programas de educación a distancia: problemas y desafíos. In E. Litwin (Ed.), *La educación distancia:*

- Temas para el debate en una nueva agenda educativa. Argentina: Amorrortu editores.
- Stewart, T. (2000) Ergonomics user interface standards: are they more trouble than they are worth? *Ergonomics*, 43, 7, 1030-1044
- Silva, M. (2003). Criar e professorar um curso on-line relato de experiência. In M. Silva (2003). *Educação online* (pp. 51-73). São Paulo: Edições Loyola.
- Shneiderman, B. & Plaisant, C. (2005). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 4rd Ed. New York: Addison-Wesley.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction design: Beyond Human-Computer Interaction 2nd Edition*. John Wiley & Sons
- Swedish National Agency for Higher Education (2008). E-learning quality aspects and criteria for evaluation of e-learning in higher education (Report 2008:11 R). Retirado de <http://www.eadtu.nl/e-xcellencelabel/files/0811R.pdf>
- Sauro, J. (2009). *Estimating productivity: Composite operators for keystroke level modeling*. Jacko, Julie A, ed. *Human Computer Interaction. New Trends: Proceedings of the 13th International Conference (LNCS)* (Berlin Heidelberg: SpringerVerlag) 5610: 352–361. doi:10.1007/9783642025747\_40.
- Shachar, M., & Neumann, Y. (2010). Twenty Years of Research on the Academic Performance Differences Between Traditional and Distance Learning: Summative Meta-Analysis and Trend Examination. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(2). Retirado de [http://jolt.merlot.org/vol6no2/shachar\\_0610.pdf](http://jolt.merlot.org/vol6no2/shachar_0610.pdf) 11 setembro 2016
- Sauro, J. (2011). Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS). Disponível em <http://www.measuringusability.com/sus.php>
- Thatcher, J., Burks, M.R., Lauke, P.H., Kirkpatrick, A., Urban, M., Lawson, B. & Henry, S.L. (2006). *Web accessibility: Web standards and regulatory compliance*. Berkeley, CA: Distributed to the book trade worldwide by Springer-Verlag.
- Tidwell, J. (2011). *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. 2nd edn. Sudbury, MA, United States: O'Reilly Media, Inc, USA.
- Thompson, D. (1998). *The concise oxford dictionary*. Oxford University Press Inc., New York.
- Trindade, A. R. (1990). *Introdução à comunicação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Traxler, J. (2009). *The evolution of mobile learning*. In: Guy, R. (ed.). *The evolution of mobile teaching and learning*. Santa Rosa, California: Informing Science Press, pp. 1-14.
- Thorne, K. (2003). *Blended Learning. How to integrate online & traditional learning*. Londres: Kogan Page.
- Tullis, T. & Stetson, J. N. (2004). *A Comparison of Questionnaires for Assessing Web site Usability*. Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.396.3677&rep=rep1&type=pdf>
- UMIC (2003a). *Resolução do conselho de ministros n.º 110/2003* (Diário da República n.º 185 de 12 de agosto de 2003). [Consult. 29 de agosto de 2016]. Disponível em <http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes/RCM%20110-03.pdf>
- UMIC (2003b). *Plano de Ação para a Sociedade da Informação*. [Consult. 29 de agosto de 2016]. Disponível em: [http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes/I\\_Plano\\_Accao\\_SI.pdf](http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes/I_Plano_Accao_SI.pdf)
- UMIC (2012). *Cronologia da Sociedade da Informação em Portugal*. [Consult. 29 de agosto de 2016]. Disponível em: [http://www.unic.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3123&Itemid=47\\_7](http://www.unic.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=3123&Itemid=47_7)
- UsabilityFirst (2015a). "Usability First - Usability Glossary - Surveys | Usability First." <http://www.usabilityfirst.com/usability-methods/surveys/>. (Acesso em 27 de Agosto de 2016).
- UsabilityFirst (2015b). "Usability First - Usability Glossary - Focus Groups | Usability First." <http://www.usabilityfirst.com/usability-methods/focus-groups/>. (Acesso em 27 de Agosto de 2016).
- UsabilityFirst (2013c). "Usability First - Methods - Cognitive Walkthroughs | Usability First." <http://www.usabilityfirst.com/usability-methods/cognitive-walkthroughs/>. (Acesso em 27 de Agosto de 2016).
- UsabilityFirst (2013d). "Usability First - Usability Glossary - Goms | Usability First." <http://www.usabilityfirst.com/glossary/goms/>. (Acesso em 12 de Maio de 2013).
- Vidal, E. (2002). *Ensino à Distância vs Ensino Tradicional*. Retirado de [http://homepage.ufp.pt/lmbg/monografias/evidal\\_mono.pdf](http://homepage.ufp.pt/lmbg/monografias/evidal_mono.pdf) 11 de setembro de 2016

- W3C (1999). *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. Disponível em <http://WWW.w3.org/WAI>, acessido a 2 de Maio de 2008.
- Wagner, E. D. (2000). *Emerging Technology Trends in Elearning*. Acessido a 9 de Novembro de 2003, em <http://linezine.com/2.1/features/ewette.htm>
- Wodtke, C. (2003). *Information architecture: Blueprints for the web*. 2<sup>nd</sup> Ed. Indianapolis (Indiana), New Riders.
- Wong, B., Nguyen, T. T., Chang, E., & Jayaratna, N. (2003). *Usability Metrics for E-Learning. Lecture Notes in Computer Science*, 2889, 235–252.
- World Health Organization (2005). *Fifty-Eighth World Health Assembly Agenda Item 13*.
- W3C (2005). *Essential Components of Web Accessibility*. Acessido em 9 de novembro de 2016. Retirado de: <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>
- Wurman, R. S. (2005). *Ansiedade de Informação 2: um guia para quem comunica e dá instruções*. São Paulo: Cultura.
- Whitehead, C. (2006). *Evaluating Web Page and Web Site Usability*. (consultado na Internet em 27 de Novembro de 2016) [https://www.researchgate.net/publication/220995423\\_Evaluating\\_Web\\_page\\_and\\_Web\\_site\\_usability](https://www.researchgate.net/publication/220995423_Evaluating_Web_page_and_Web_site_usability)
- W3C (2008a). *Web Accessibility Initiative (WAI)*. Disponível em <http://WWW.w3.org/WAI>, acessido a 2 de novembro de 2016.
- W3C (2008b). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. Acessido em 6 de novembro de 2016, disponível em <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/WCAG20/index.html#contents>
- W3C (2008c). *Noções sobre as WCAG 2.0: Um manual para compreender e implementar as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web 2.0*. Acessido em 6 de novembro de 2016, disponível em <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/conformance.html>
- WAI. (2011a). *Web accessibility initiative (wai)*. Acessido a 3 de novembro de 2016 de <http://www.w3.org/WAI/gettingstarted/Overview.html>
- W3C. (2012). *W3C web content accessibility guidelines 2.0 approved as iso/iec international standard*. Acessido a 21 de outubro de 2014 de <http://www.w3.org/2012/07/wcag2pas-pr.html>

- Wong, R. (2013). *The Importance of UX Design*. [Consult. 21 de agosto de 2016]. Disponível em: <http://www.laithwallace.com/the-importance-of-ux-design/>
- WAI. (2014). Diretrizes de acessibilidade para conteúdo web (wcag) 2.0. Acedido a 3 de novembro de 2016 de <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/WCAG20-pt-PT-20141024/>
- WAI. (2015). Authoring tool accessibility guidelines 2.0. Acedido a 5 de novembro 2016 de <http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>
- WAI. (2016). Authoring tool accessibility guidelines 2.0. Acedido a 5 de novembro 2016 de <https://www.w3.org/WAI/>  
<https://www.w3.org/WAI/intro/uaag>
- W3C. (2014). *Understanding WCAG 2.0: A guide to understanding and implementing Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. In M. Cooper, A. Kirkpatrick & J. O'Connor (Eds). World Wide Web Consortium [Website]. Acedido em 6 de novembro de 2016, em <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20>
- W3C. (2016a). Current members of the world wide web consortium (w3c). Acedido a 1 de novembro de 2016 de <http://www.w3.org/Consortium/Member/List>
- W3C. (2016b). Mission of the world wide web consortium (w3c). Acedido a 1 de novembro de 2016 de <http://www.w3.org/Consortium/mission>
- W3C (2016c). Web Accessibility Initiative (WAI). Disponível em <https://www.w3.org/WAI/Resources/Overview> Acedido a 1 de novembro de 2016.
- Wurman, R. S. (1996). *Information architects*. Zurich, Switzerland: Graphis Press Corp.
- Zaharias, P., Vasslopoulou, K., & Poulymenakou, A. (2002). *Designing On-Line Learning Courses: Implications for Usability*. [Consult. 23 de agosto de 2016]. Disponível em: [http://www.japit.org/zaharias\\_etal02.pdf](http://www.japit.org/zaharias_etal02.pdf)
- Zhang, P. & Li, N. (2004). *An assessment of human – computer interaction research in management information systems: topics and methods*. *Computers in Human Behavior*, 20, pp 125-147.

# **Anexos**

# Anexo A

Tabela A.1. Conceitos utilizados por diferentes autores

Conceito	Autor(es)	Definição
Aprendizagem em rede	Gomes, 2003, p. 151	Utiliza e apresenta uma série de definições do conceito segundo diversos autores e sugere o conceito de aprendizagem em rede: “A quarta geração tecnológica, que designaremos por “aprendizagem em rede”, em detrimento dos anglicismos “ <i>web-Learning</i> ”, “ <i>e-Learning</i> ” ou “ <i>online Learning</i> ”, caracteriza-se por uma representação multimédia dos conteúdos de ensino estruturada sobre redes de comunicação por computador”.
Aprendizagem <i>online</i>	Moran, 2003	“É um conjunto de ações inerentes ao processo de ensino e aprendizagem desenvolvida por meio de ferramentas da web 2.0 a distância. Os professores e estudantes não se encontram no mesmo espaço geográfico.”
	Silva, 2003, p. 51	“...o mesmo paradigma do ensino tradicional em que o professor é responsável pela produção e pela transmissão do conhecimento.”
<i>Distance education</i>	Delling, 1966, p. 186 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 57	“ <i>Distance education is a planned and systematic activity which comprises the choice, didactic preparation and presentation of teaching materials as well as the supervision and support of student learning and which is achieved by bridging the physical distance between student and teacher by means of at least one appropriate technical medium</i> ”

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>Distance education</i>	Dohmen, 1967, p. 9 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 41	<i>“Distance education is a systematically organized form of self-study in which student counselling, the presentation of learning materials and the securing and supervision of students’ success is carried out by a team of teachers, each of whom has responsibilities. It made possible at a distance by means of media which can cover long distances. The opposite of “distance education” is direct education or “face-to-face education”: a type of education that takes place with direct contact between lectures and students.”</i>
	Garrison & Shale, 1987, p. 11 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 42 - 43	<i>“Distance education implies that the majority of educational communication between (among) teacher and student (s) occurs not contiguously. It must involve two-way communication between (among) teacher and student(s) for the purpose of facilitating and supporting the educational process. It uses technology to mediate the necessary two-way communication.”</i>
	Holmberg, 1977, p.9 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 42	<i>“The term “distance education” covers the various forms of study at all levels which are not under the continuous, immediate supervision of tutors present with their students in lecture rooms or on the same premises, but which, nevertheless, benefit from the planning, guidance and tuition of a tutorial organisation.”</i>

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>Distance education</i>	Keegan, 1996, p. 50	<p><i>“Distance education is a form of education characterized by:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- the quasi-permanent separation of teacher and learner throughout the length of learning process (this distinguishes it from conventional face-to-face education);</i></li> <li><i>- the influence of an educational organization both in the planning and preparation of learning materials and in the provision of student support services (this distinguishes it from private study and teach-yourself programmes;</i></li> <li><i>- the use of technical media – print, audio, video or computer – to unit teacher and learner and carry the content of the course;</i></li> <li><i>- the provision of two-way communication so that the student may benefit from even initiate dialogue (this distinguishes it from other uses of technology in education; and</i></li> <li><i>- the quasi-permanent absence of learning group throughout the length of learning process so that people are usually taught as individuals rather than in groups, with the possibility of occasional meetings, either face-to-face or by electronic means for both didactic and socialization purposes”.</i></li> </ul>
	Lane, 1994, p. 195 apud Keegan, 1996, p. 43 - 44	<p><i>The term “distance education” refers to teaching and learning situations in which the instructor and the learner or learners are geographically separated, and therefore, rely on electronic devices and print materials for instructional delivery. Distance education includes distance teaching – the instructor’s role in the process – and distance learning – the student’s role in the process.”</i></p>

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>Distance education</i>	Moore, 1990, p. xv <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 43	<i>“Distance education is all arrangements for providing instruction through print or electronic communications media to persons engaged in planned learning in a place or time different from that of the instructor or instructors.”</i>
<i>Distance learning</i>	Keegan, 1996, p. 37	<i>“Many authors use it in an administrative sense or for the field as a whole. This emphasizes the student-centeredness of the process, with “distance education” being regarded as too bureaucratic and “distance teaching” too teacher-centered”.</i>
<i>Distance teaching</i>	Keegan, 1996, p. 36 - 37	<i>“...indicates well the process of course development by which a distance institution prepares learning materials for students”</i>
	Moore, 1973, p. 664, Moore, 1977, p. 8 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 41-42	<i>“Distance teaching may be defined as the family of instructional methods in which the teaching behaviours are executed apart from the learning behaviours, including those that in a contiguous situation would be performed in the learner’s presence, so that the communication between the teacher and the learner must be facilitated by print, electronic, mechanical or other devices.”</i>
<i>Distance teaching / education</i>	Peters, 1973, p. 206 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 41	<i>“Distance teaching/ education (Fernunterricht) is a method of imparting knowledge, skills and attitudes which is rationalized by application of division of labour and organizational principles as well as by extensive use of technical media, especially for the purpose of reproducing high quality teaching materials which makes it possible to instruct great numbers of students at the same time wherever they live. It is an industrialized form of teaching and learning.”</i>

Conceito	Autor(es)	Definição
Educação a distância	Peters (1973) <i>apud</i> Alves (2011),	“É um método racional de partilhar conhecimento, habilidades e atitudes, através da aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, tanto quanto pelo uso extensivo de meios de comunicação, especialmente para o propósito de reproduzir materiais técnicos de alta qualidade, os quais tornam possível instruir um grande número de estudantes ao mesmo tempo, enquanto esses materiais durarem. É uma forma industrializada de ensinar e aprender.”
	Aretio (1994)	“É um sistema tecnológico de comunicação bidirecional que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal na sala de aula entre professor e aluno como meio preferencial de ensino pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam uma aprendizagem independente e flexível dos alunos.“
	Moore e Kearsley (1996)	“É um tipo de método de instrução, em que as condutas docentes acontecem à parte das discentes e tal maneira que a comunicação entre o professor e o aluno, se realiza mediante textos impressos, por meios eletrônicos, mecânicos ou por outras técnicas.”
	Lagarto, 2002, p. 100 - 101	Apresenta definição de Holmberg (1977): “O termo “educação a distância” abrange várias formas de estudo a qualquer nível e que não estão sobre a contínua e imediata supervisão de tutor presente em sala de aula ou no mesmo edifício, mas que apesar disso, beneficiam de suporte, aconselhamento e tutoria por parte da instituição formadora.”
	Moore; Kearsley, 2007, p. 2	“(…) ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais”

Conceito	Autor(es)	Definição
Educação <i>online</i>	Paulsen, 2002, p. 20	Apresenta a caracterização de Keegan, (1988) na qual a educação <i>online</i> é caracterizada por: “Separação de professores e alunos, fator que a distingue do ensino presencial; influência de uma organização educativa, fator que a distingue do autoestudo e das tutórias particulares; utilização de uma rede computadorizada para apresentar ou distribuir alguns conteúdos educativos; garantia de comunicação bidirecional através de uma rede computadorizada para que os estudantes possam comunicar entre si, e com os professores e pessoal administrativo” <sup>2</sup> .
	Silva, 2003, p. 51	“Enquanto na sala de aula tradicional pode prevalecer o modelo de interação <b>um-todos</b> , separando emissão ativa e recepção passiva, na “sala de aula” <i>online</i> uma perspectiva importante de interatividade é a <b>todos-todos</b> .”
Educación a distancia	Coïçaud, 2000	<i>“La educación a distancia considerándola una alternativa casi obligada para pensar las propuestas educativas de los adultos, ofreciendo unas de las mejores condiciones de flexibilidad para hacer reales los procesos de una democrática integración socio-cultural a escala planetária</i>
	Litwin, 2000, p. 15	<i>“Estudiar el desarrollo de la educación a distancia implica, fundamentalmente, reconocer una modalidad de enseñanza con características específicas, esto es, una manera particular de crear un espacio para generar, promover e implementar situaciones en las que los alumnos aprendan.”</i>
	Mansur, 2000	<i>“Las posibilidades de formación a distancia surgieron como respuesta a un cúmulo importante de necesidades formativas como: alfabetización, incorporación al ambiente del trabajo, población aislada o imposibilitada de acceso, por muy diversos motivos, a los centros de estudios convencionales, etc.”</i>

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>Educación a distancia</i>	Mercer & Estepa, 2000	“No futuro dependerá da capacidade efetiva para desenvolver conhecimento partilhado entre educadores em todo o mundo.”
	Soletic, 2000	“ <i>Las propuestas de educación a distancia buscan resolver los problemas de comunicación creando, a través del lenguaje escrito, una comunicación fluida entre profesores y alumnos, que se ha denominado ‘comunicación dialogada’</i> ”.
<i>E-learning</i>	Wagner, 2000	“É influenciado por tendências de crescimento que se relacionam com quatro áreas distintas: a infraestrutura tecnológica (disponibilidade, capacidade de desenvolvimento e interoperabilidade <sup>21</sup> ), o melhoramento no desempenho do grupo (exigência na gestão e organização da informação e dos bens intelectuais), o conhecimento em si (acessibilidade, reutilização da informação, organização de forma significativa e relevante) e a arquitetura e os <i>standards</i> dos objetos (assegura a interoperabilidade dos sistemas de aprendizagem).“
	Correia & Dias, 2001, p. 521	“ <i>Today the e-learning concept is larger than ever. E-learning can be an alternative term for distance education, web-based learning, or online learning, which emphasizes net-work-enabled learning.</i> ”
	Rosenberg, 2001b	“ <i>Networked phenomenon allowing for instant revisions and distribution. In addition, it is delivered using standard Internet technology. E-learning goes beyond training and instruction to the delivery of information and tools to improve performance.</i> ”

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>E-learning</i>	Keegan et al., 2002, p. 10	“A educação e formação na WWW são geralmente designadas por <i>e-Learning</i> ”
	Paulsen, 2002, p. 21	“O <i>e-Learning</i> é aqui definido como um tipo de aprendizagem interativo, no qual o conteúdo de aprendizagem se encontra disponível online, estando assegurado o feedback automático das atividades de aprendizagem do estudante. A comunicação <i>online</i> em tempo real poderá ou não estar incluída, contudo a tónica do <i>e-Learning</i> centra-se mais no conteúdo da aprendizagem do que na comunicação entre alunos e tutores”
	Gillani, 2003	“Utiliza o conceito ao longo do livro como uma aprendizagem eletrónica, não necessariamente à distância”
	Paiva, Figueira, Brás & Sá, 2003	Faz uma abordagem a diferentes conceitos e utiliza <i>e-Learning</i> como sendo a expressão mais utilizada. Menciona outras como: “ensino aprendizagem a distância”, “treino a distância”, “educação a distância”, “aprendizagem a distância,” ensino aberto a distância”, “ <i>etraining</i> ” e “ensino a distância”
	Thorne, 2003	“ <i>Apart from improving students' performance and cost effectiveness, e-learning also aims to be highly personalised for each learner</i> ”
	Oliveira, 2004	“É uma forte convergência entre a educação presencial e a distância, enquanto ferramenta para transmissão de informação, por oposição às TIC enquanto ferramenta para produção de sentido e expressão”

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>E-learning</i>	Gomes (2005) <i>apud</i> Joce (2002)	“A utilização das novas tecnologias multimédia e da Internet, para melhorar a qualidade da aprendizagem, facilitando o acesso a recursos e a serviços, bem como a intercâmbios e colaboração a distância”
	Cardoso (2007) <i>apud</i> Elliott Masie (1999)	“É o uso de tecnologia de rede para desenhar, produzir, seleccionar, administrar e ampliar a aprendizagem”
	Swedish National Agency for Higher Education, 2008	<i>“e-learning is defined as an essential precondition for lifelong learning and therefore also as a driving force underlying cohesive and inclusive societies and competitive economies.”</i>
Ensino a distância	Trindade, 1990, p. 294	"Aplica-se à metodologia destinada a promover a autoaprendizagem, tomando como base a utilização de materiais didáticos mediatizados, em regime estritamente extraescolar."
Ensino à distância	Moore; Kearsley, 1996	“É um processo planeado de aprendizagem, que ocorre normalmente num local diferente do processo de ensino e em consequência exige técnicas pedagógicas especiais, métodos especiais de comunicação por tecnologia eletrónica ou outra bem como processos organizativos e administrativos especiais.”
	Keegan (1996) e Aretio (2001)	“É uma modalidade de ensino que proporciona a aprendizagem sem os limites do ‘espaço ou do tempo’.”

Conceito	Autor(es)	Definição
Formação à distância	MTS, 2001	“A formação à distância é um método de formação com reduzida intervenção presencial do formador, em que se recorre à utilização de materiais didáticos diversos, em suportes escrito, áudio, vídeo, informático ou multimédia, com vista não só à aquisição de conhecimentos como também à avaliação do progresso do formando.”
<i>Independent learning</i>	Wedemeyer, 1973, p. 73 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 59	” <i>Independent learning</i> ” is that learning, that changed behaviour, that results from activities carried on by learners in space and time, learners whose environment is different from that of the school, learners who may be guided by teachers but who are not dependent upon them, learners who accept degrees of freedom and responsibility in initiating and carrying out the activities that lead to learning” Segundo Keegan, Wedemayer utiliza esta terminologia para descrever <i>distance education</i> no ensino superior.”
<i>Modalidad a distancia</i>	Maggio, 2000	Para o autor "a grande diferença está na distância e não em aspetos intrínsecos ao papel que cada um representa": "A intervenção do tutor depende de três aspetos: o tempo, a oportunidade e o risco. O autor salienta que, enquanto num ato presencial se pode dizer "amanhã continuamos" na “ <i>modalidad a distancia</i> ” não, porque o amanhã pode nunca chegar. Ainda segundo o autor, os níveis de retenção estão, na “ <i>modalidad a distancia</i> ”, muito abaixo do que no ensino presencial o que obriga a que o tutor terá também que perceber quando tem a oportunidade de acrescentar, retirar ou alterar algo".
<i>Online learning</i>	Kirschner et al., 1999	"is mediated experience where the specific aim is the intentional acquisition of knowledge, skills, attitudes and competencies." (Kirschner et al., 1999, p. 81).

Conceito	Autor(es)	Definição
<i>Teaching at a distance</i>	Keegan, 1996, p. 8	" <i>Teaching at a distance is characterized by the separation of teacher and learner and the learner from the learning group, with the interpersonal face-to-face communication of conventional education being replaced by an a personal mode of communication mediated by technology.</i> "
<i>Telecommunications based Distance education</i>	Baker et al, 1989, p. 25 <i>apud</i> Keegan, 1996, p. 43	" <i>Telecommunications-based distance education approaches are an extension beyond the limits of correspondence study. The teaching learning experience for both instructor and student(s) occurs simultaneously – it is contiguous in time. When an audio and/or video communication link is employed, the opportunity for live teacher-student exchanges in real time is possible, thereby permitting immediate response to student inquiries and comments. Much like a traditional classroom setting, students can seek on-the-spot clarification from the speaker.</i> "
<i>m-learning</i>	McLean, 2003	"usado para cobrir um conjunto de possibilidades criadas com o surgimento das novas tecnologias móveis, infraestruturas e protocolos de redes de comunicação sem fios e os crescentes desenvolvimentos na área do <i>e-Learning</i> ".
	Taylor, 2006, <i>apud</i> Traxler, 2009	Indica algumas definições de <i>m-Learning</i> que se relacionam com a mobilidade. - Aprendizagem mediada por dispositivos móveis; - Mobilidade dos estudantes (independentemente dos seus dispositivos); - Mobilidade de conteúdos/recursos no sentido que eles podem ser acedidos em qualquer lugar.
	Guy, 2009	"o <i>m-Learning (mobile Learning)</i> é uma evolução da <i>e-Learning (eletronic Learning)</i> , que por sua vez o é da <i>d-Learning (distance Learning)</i> ."

## Anexo B

Na seguinte tabela encontram-se as 14 recomendações facultadas pela WCAG 1.0.

Tabela B.1. Recomendações do WCAG 1.0

<b>Recomendação 1</b>	Providenciar alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual
<b>Recomendação 2</b>	Não recorrer apenas à cor.
<b>Recomendação 3</b>	Utilizar marcas e CSS (folhas de estilo) de forma correta.
<b>Recomendação 4</b>	Indicar de forma clara o idioma utilizado.
<b>Recomendação 5</b>	Criar tabelas com marcações passíveis de transformações harmoniosas.
<b>Recomendação 6</b>	Assegurar que as páginas munidas com novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.
<b>Recomendação 7</b>	Assegurar ao utilizador o controlo sobre os conteúdos alterados no decorrer do tempo.

<b>Recomendação 8</b>	Assegurar acesso direto às interfaces embebidas nas páginas.
<b>Recomendação 9</b>	Desenhar páginas independentemente dos dispositivos.
<b>Recomendação 10</b>	Utilizar soluções de transição
<b>Recomendação 11</b>	Utilizar as tecnologias e recomendações do W3C.
<b>Recomendação 12</b>	Fornecer informações de contexto e de orientação.
<b>Recomendação 13</b>	Fornecer mecanismos de navegação claros.
<b>Recomendação 14</b>	Assegurar que os documentos são claros e simples.

Na seguinte tabela encontram-se os 4 princípios e as 12 recomendações/diretrizes do WCAG 2.0.

Tabela B.2. Princípios e Diretrizes do W3C do WCAG 2.0

<b>Princípio 1 – Percetível:</b> “A informação e os componentes da interface de utilizador têm de ser apresentados aos utilizadores de formas perceptíveis.”
<b>Diretriz 1.1:</b> “Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, assim, que o mesmo possa ser alterado noutras formas mais adequadas à necessidade da pessoa, tais como impressão em caracteres ampliados, braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.”
<b>Diretriz 1.2:</b> “Fornecer alternativas para multimédia baseada no tempo.”
<b>Diretriz 1.3:</b> “Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (por ex., uma disposição mais simples) sem perder informação ou estrutura.”
<b>Diretriz 1.4:</b> “Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos utilizadores, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.”
<b>Princípio 2 – Operável:</b> “Os componentes da interface de utilizador e a navegação têm de ser operáveis.”

**Diretriz 2.1:** “Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.”

**Diretriz 2.2:** “Fornecer tempo suficiente aos utilizadores para lerem e utilizarem o conteúdo.”

**Diretriz 2.3:** “Não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar ataques epiléticos”

**Diretriz 2.4:** “Fornecer formas de ajudar os utilizadores a navegar, localizar conteúdos e determinar o local em que se encontram.”

**Princípio 3 – Compreensível:** “A informação e a operação da interface de utilizador têm de ser compreensíveis.”

**Diretriz 3.1:** “Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.”

**Diretriz 3.2:** “Fazer com que as páginas Web surjam e funcionem de forma previsível.”

**Diretriz 3.3:** “Ajudar os utilizadores a evitar e corrigir erros.”

**Princípio 4 – Robustez:** “O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma fiável por diversos agentes de utilizador, incluindo tecnologias de apoio.”

**Diretriz 4.1:** “Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de utilizador, incluindo tecnologias de apoio.”

# Anexo C

Tabela C.1. Regras de Avaliação Heurística de Nielsen & Mack (1994).

## Heurísticas

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

## Anexo D

**Introdução:** Esta investigação realiza-se no âmbito da tese do mestrado Tecnologias e Metodologias em *e-Learning* para a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Tem como objetivo analisar o impacto da arquitetura de informação e a Usabilidade em plataformas *e-Learning* na interação dos utilizadores com a informação e a tecnologia através de experiências de aprendizagem. A disciplina selecionada foi a de Radiologia da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa que se encontra disponível na sua plataforma Moodle. Os resultados que se pretendem obter, vão permitir melhorar a interatividade com a informação/tecnologia adjacente a este tipo de aprendizagem.

Este questionário consta de duas partes, sendo que o tempo estimado para o seu preenchimento será de aproximadamente de 10 minutos. A primeira é preenchida numa fase inicial e a outra numa fase posterior à avaliação da Usabilidade. Para as questões abordadas não existem respostas “corretas” ou “menos corretas”, uma vez que a opinião do utilizador será uma das pedras basilares para a construção de diretrizes que visam melhorar a sua interação com a informação e a tecnologia.

**Parte I – Indique para as seguintes questões, a(s) alínea(s) que se enquadra(m) no seu perfil.**

1. Assinale o género?

- a) Feminino
- b) Masculino

2. Indique a faixa etária que corresponde à sua idade.

- a) < 20
- b) 20 – 24
- c) 25 – 30
- d) 31 – 35
- e) 36 – 40
- f) 41 – 45
- g) > 45

3. Estudante ou trabalhador?

- a) Estudante
- b) Trabalhador
- c) Ambas

4. Escolaridade?

- a) 1º Ano da faculdade
- b) 2º Ano da faculdade
- c) 3º Ano da faculdade
- d) 4º Ano da faculdade
- e) 5º Ano da faculdade
- f) 6º Ano da faculdade
- g) Licenciatura
- h) Pós-graduação
- i) Mestrado
- j) Doutorado

5. Qual o seu curso e/ou área de formação?

- a) Cardiopneumologia
- b) Enfermagem
- c) Medicina (indique a especialidade)  \_\_\_\_\_
- d) Radiologia
- e) Outro (escrever qual/quais): \_\_\_\_\_

6. Alguma vez navegou por plataformas e-Learning?

- a) Sim
- b) Não

7. Se a resposta anterior foi “Sim”, assinale e/ou escreva quais foram.

- a) Atutor
- b) Blackboard
- c) Dokeos
- d) Moodle
- e) Outra (escrever qual/quais):

---

8. A(s) plataforma(s) era(m) utilizada(s) com que finalidade?

- a) Estudar
- b) Trabalhar
- c) Partilhar informações
- d) Realizar cursos de formação à distância
- e) Outra (escrever qual/quais):

---

9. Nos últimos 6 meses, em média, quantas horas navegou na Internet?

- a) Sem utilização
- b) 1 Hora por mês
- c) 1 Hora por semana
- d) < 1 Hora por dia
- e) 1 Hora por dia
- f) 2 Horas por dia
- g) > 2 Horas por dia

10. Nos últimos 6 meses, em quantos cursos de *e-Learning* participou?

- a) Sem participações
  - b) Uma (1) vez
  - c) Duas (2) vezes
  - d) Três (3) vezes
  - e) Quatro (4) vezes
  - f) Cinco (5) vezes
  - g) Mais de cinco (5) vezes
- 

11. Quantas horas por semana eram despendidas nos cursos anteriormente indicados?

- a) Menos de 3 horas
- b) 3 – 6 horas
- c) 6 a 12 horas
- d) 24 a 48 horas
- e) Mais de 48 horas

12. Por norma, a partir de que locais costuma aceder à Internet?

- a) De casa
- b) De casa de amigos
- c) Da faculdade
- d) Do trabalho
- e) De outro local

13. A partir de que dispositivos costuma aceder?

a) Computador de mesa

b) Portátil

c) Tablet

d) Telemóvel

e) Outro (escrever qual/quais) \_\_\_\_\_

14. Qual o navegador que utiliza (preferencialmente) ao aceder à Internet?

a) Internet Explorer

b) Google Chrome

c) Mozilla Firefox

d) Safari

e) Outro (escrever qual/quais) \_\_\_\_\_

15. Qual a velocidade de ligação à Internet que utiliza?

a) < 15 Mbps

b) 16 – 30 Mbps

c) 30 – 50 Mbps

d) > 50 Mbps

e) Desconhece

# Anexo E

## e-Saudações

## e-Learning!

**Introdução:** No seguimento do questionário inicialmente facultado, de forma a possibilitar um enquadramento do seu perfil no acesso a plataformas e-Learning, deverá realizar as tarefas delineadas, a fim de analisar-se o impacto da usabilidade e arquitetura de informação na motivação dos seus utilizadores através de experiências de aprendizagem. Os resultados deste estudo visam contribuir para a melhoria da Plataforma de e-Learning da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa.

Os dados recolhidos serão somente utilizados para atingir os objetivos expostos e serão tratados com a devida confidencialidade e anonimato pelo investigador Nuno Dominginhos.

**O meu Obrigado pela sua presença e colaboração.**



**Atenção:** Ler todas as instruções antes de dar início às tarefas.

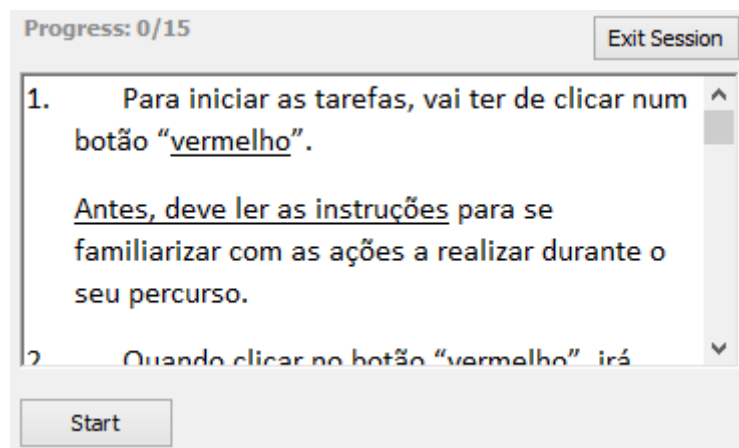
## INSTRUÇÕES

1. Para iniciar as tarefas, vai ter de clicar num botão “vermelho”.



Antes, deve ler as instruções para se familiarizar com as ações a realizar durante o seu percurso.

2. Quando clicar no botão “vermelho”, irá surgir a seguinte janela:

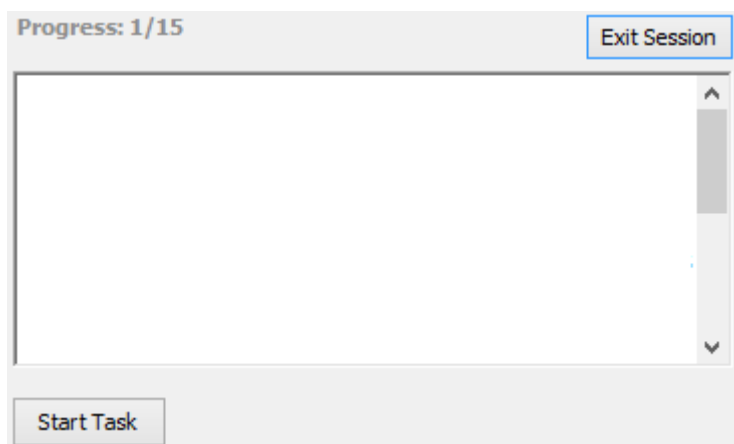


- 2.1. Para ler a informação que consta na janela de início/progressão das tarefas, deve clicar no botão de *scroll* que tem a seta “↓” para baixo.

- 2.2. De seguida clique no botão “Start”  para iniciar a sessão de tarefas.

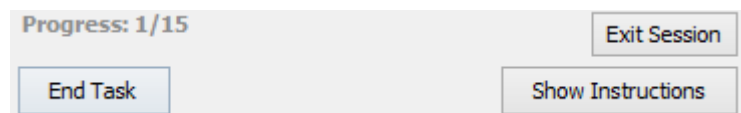
3. Sempre que iniciar uma nova tarefa, tem que clicar no botão “Start Task” .

Start Task



4. Sempre que finalizar uma tarefa, tem que clicar no botão “End Task” .


End Task



5. Após a conclusão de cada tarefa, tem que classifica-la consoante o seu grau de facilidade (escala de 1 a 5), onde o valor mais baixo corresponde a uma tarefa “Muito Difícil” de realizar e o valor mais alto a uma tarefa “Muito Fácil” de concretizar.

A screenshot of a task completion screen titled "Tarefa 1 Concluída". The text reads: "Com base na experiência adquirida, como considera a tarefa que acabou de completar." Below this is a horizontal line. Then, it says "1. Na globalidade, esta tarefa foi:". Below this is a rating scale with five radio buttons labeled 1, 2, 3, 4, and 5. The first radio button (1) is labeled "Muito Difícil" and the fifth radio button (5) is labeled "Muito Fácil". Below the scale is a large empty text box. At the bottom center, there is a button labeled "Done". An arrow points from the text box to the "Done" button.

Se pretender comentar a tarefa, poderá fazê-lo na caixa de texto.

6.  As tarefas são realizadas no navegador Mozilla Firefox, que se encontra no ambiente de trabalho. Ao seleccionar o ícone do navegador, deve fazer duplo clique com a tecla do lado esquerdo do rato para o abrir.

7. Antes de iniciar as tarefas, aguarde indicação por favor.

### Estudo de Usabilidade aplicado à plataforma eLearning da...

Introdução: No seguimento do questionário inicialmente facultado/preenchido, de forma a possibilitar um enquadramento do seu perfil no acesso a plataformas e-Learning, deverá realizar as tarefas delineadas, a fim de analisar-se o impacto da usabilidade e arquitectura de informação na motivação dos seus utilizadores através de experiências de aprendizagem. Os resultados deste...

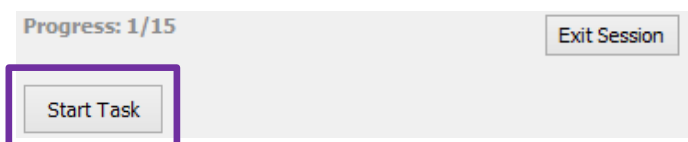


Click to start recording

## TAREFAS

### Tarefa nº 1

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



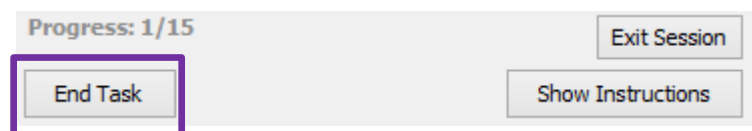
### Questão A

Sem recorrer a um motor de pesquisa, tente aceder à plataforma de e-Learning da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa (no máximo de três tentativas).

### Questão B

---

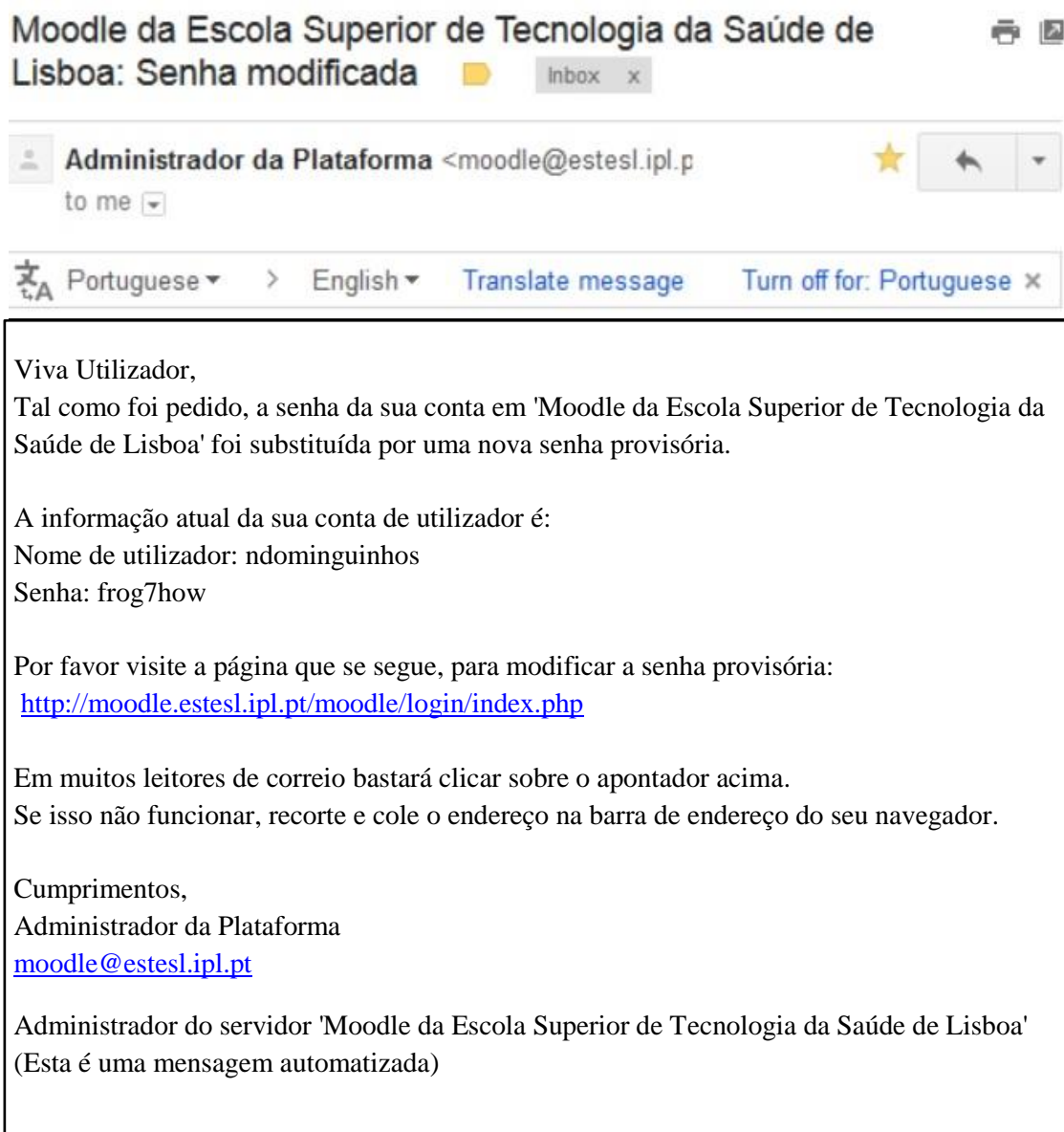
Clique em “End Task” para finalizar a tarefa.



## Tarefa nº 2

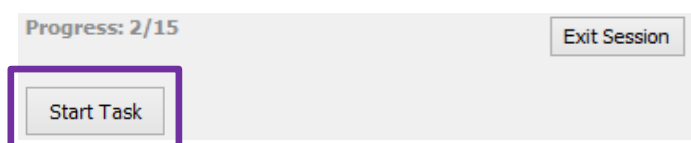
Imagine que recebeu um email com os dados de acesso à plataforma de e-Learning.

**Antes de colocar as credenciais de acesso, responda às questões que se encontram no fim da mensagem enviada pelo administrador da plataforma.**



Clique no endereço <http://moodle.estesl.ipl.pt/moodle/login/index.php> que se encontra na janela com as instruções e verifique se abre um novo separador no navegador Firefox.

**Clique em “*Start Task*” para iniciar a tarefa.**



## Questão A

No final da página encontra a hiperligação “Utilizador não identificado. **(Entrar)**”.

Para que página pensa que será encaminhado quando clicar nesta hiperligação?

Moodle da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

Utilizador não identificado. (Entrar)

MoodESTeSL ▶ Entrar no sítio

Português - Portugal (pt)

### Acesso para utilizadores já inscritos!

Para aceder precisa do seu nome de utilizador e senha  
(Tem que activar o suporte para Cookies no seu navegador! ?)

Nome de utilizador

Senha

Algumas disciplinas podem aceitar visitantes

Se esqueceu o seu nome de utilizador ou senha:

### É a sua primeira visita aqui?

Viva!

Para ter acesso completo às disciplinas precisa dedicar um minuto a criar uma nova conta de utilizador.

Cada disciplina pode também ter uma "chave de inscrição", fornecida pelo professor.

Siga as instruções:

1. Preencha o formulário de nova conta com os seus dados.
2. Será enviada imediatamente uma mensagem para o seu endereço de correio.
3. Leia essa mensagem e visite o apontador fornecido para confirmar o registo e poder entrar no sítio.
4. A seguir poderá seleccionar a disciplina na qual se quer inscrever.
5. Se precisar de uma "chave de inscrição", terá que usara a chave indicada pelo seu professor.
6. A seguir já terá acesso completo à disciplina. A partir de agora só precisará de entrar com o seu nome de utilizador e senha (no formulário de acesso desta página).

Utilizador não identificado. (Entrar)

## Questão B

Existe alguma diferença entre o botão “**Entrar**” e “Utilizador não identificado. **(Entrar)**”? Justifique.

## Questão C

Sim

Não

Acha que faz sentido existir uma hiperligação que encaminha o utilizador para a própria página?

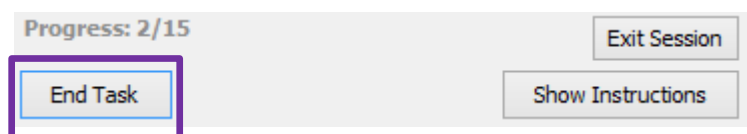
### **Introduza agora as credenciais de acesso.**

Nome de utilizador: ndominginhos

Senha: frog7how

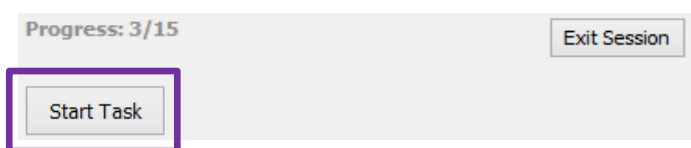
**Clique no botão “Entrar” para aceder à plataforma de e-Learning.**

**Clique em “*End Task*” para finalizar a tarefa.**



## Tarefa nº 3

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



Por vezes temos necessidade de adicionar páginas aos favoritos do nosso explorador Web.

### Questão A

Adicione a disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009” aos favoritos. Como identifica melhor o título desta página?

- Semiologia Radiológica 2008/2009 | SMRD | MoodIESTeSL
- Disciplina: Semiologia Radiológica 2008/2009
- Outro. Escreva: \_\_\_\_\_
- Indiferente

Justifique: \_\_\_\_\_

### Questão B

Ainda na disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”, localize a página “Anule a minha inscrição em SMRD” e adicione-a aos favoritos. Como identifica melhor o título desta página?

- Anular Inscrição | SMRD | MoodIESTeSL
- SMRD: Anular inscrição
- Outro. Escreva: \_\_\_\_\_
- Indiferente

Justifique: \_\_\_\_\_

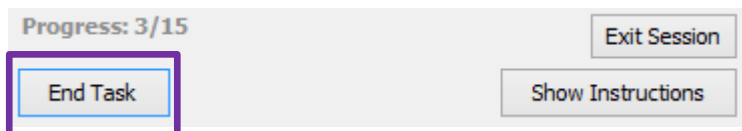
**Questão C:** Acha que deve haver uma uniformização na nomenclatura a adotar para os títulos das páginas?

---

**Questão D:** Qual o número máximo de palavras que o título de uma página deve ter?

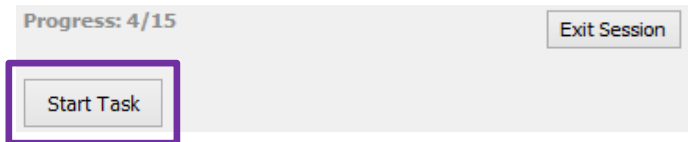
---

Clique em “*End Task*” para finalizar a tarefa.



## Tarefa nº 4

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



Caso tenha saído da página da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”, entre de novo.

De seguida tente encontrar a hiperligação que o(a) conduz à página de “Todas as disciplinas”.

### Questão A

Na página “Todas as disciplinas → Grupos de disciplinas” clique na hiperligação “Radiologia” do primeiro ciclo.

#### Quando estiver na página pretendida:

Identifique e escreva o(s) nome(s) da(s) hiperligação/hiperligações que lhe permite(m) navegar para a página principal.

---

## Questão B

Existem **duas opções** que permitem ir para a **página principal** com **nomenclatura diferente** na mesma página.

Moodle da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa: Disciplinas

Nome de utilizador: Nuno Dominguihos. (Sair)

MoodleESTeSL Grupos de disciplinas Radiologia

Procurar disciplinas:  Executar

Grupos de disciplinas: Ano Lectivo 2008/2009 / Ensino / 1º Ciclo / Cursos Ações / Radiologia

- Estágio em Radiologia  
Teacher: Luis Lança
- Investigação em Radiologia  
Teacher: Luis Lança
- Avaliação Económica e Financeira dos Serviços de Radiologia (Opção)  
Teacher: Paulo Freitas
- Planeamento e Gestão em Serviços de Radiologia  
Teacher: Margarida Ribeiro
- Qualidade e Controlo da Qualidade em Radiologia  
Teacher: Margarida Ribeiro
- Radiologia do Sistema Osteoarticular  
Teacher: Ricardo Teresa Ribeiro
- Seminários em Radiologia  
Teacher: Luis Lança
- Sociologia da Saúde (RD)  
Teacher: Helder Raposo

Procurar disciplinas:  Executar

Nome de utilizador: Nuno Dominguihos. (Sair)

[Página principal](#)

Assinale com uma cruz X a(s) opção/opções que considerar adequadas.

- Confuso pois apresenta uma hiperligação de texto e outra com um botão.
- Indiferente porque devolve a mesma informação.
- O espaço poderia ser melhor aproveitado com outra funcionalidade.
- Permite encontrar, de forma ágil a página principal.
- Outra (escrever qual/quais): \_\_\_\_\_

Clique em “**End Task**” para **finalizar** a tarefa.

Progress: 4/15

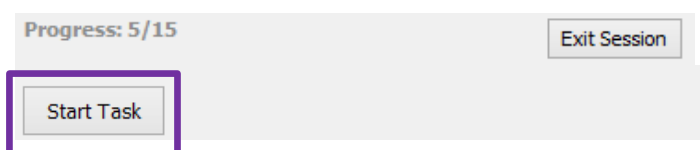
Exit Session

End Task

Show Instructions

## Tarefa nº 5

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



Na página da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009” localize a hiperligação “Todas as disciplinas” e quando a encontrar clique na hiperligação “Ano Lectivo 2008/2009”.



## Questão

Que acha da existência de **duas opções de pesquisa** com nomenclatura idêntica na mesma página?

Assinale com uma cruz X a(s) opção/opções que considerar adequada(s).

- Indiferente porque devolve a mesma informação
- O espaço poderia ser melhor aproveitado com outra funcionalidade
- Beneficia por permitir encontrar o campo de pesquisa facilmente
- Outra (escrever qual/quais): \_\_\_\_\_

Clique em “*End Task*” para finalizar a tarefa.

Progress: 5/15

End Task

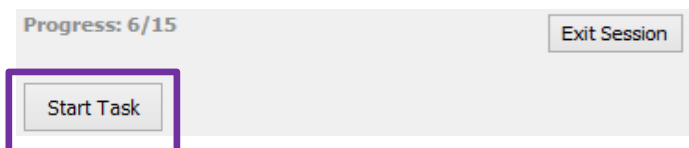
Exit Session

Show Instructions

A screenshot of a task interface. At the top left, it says "Progress: 5/15". Below this, there are three buttons: "End Task" (highlighted with a purple border), "Exit Session", and "Show Instructions".

## Tarefa nº 6

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



Após terminar a tarefa nº 5 dirija-se novamente para a página principal da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

Nesta página procure pela hiperligação que possibilite realizar uma “Pesquisa avançada” e clique para entrar.

### Questão A

Imagine que tem algumas dúvidas na forma como deve realizar a pesquisa.

- Encontra alguma página/hiperligação que o(a) ajude a escolher o campo onde deve realizar a pesquisa?

---

- A informação disponibilizada na página da “ajuda” é útil? Porquê?

---

- A quantidade de campos cria confusão, por dificultar a escolha onde deve realizar a pesquisa? Justifique.

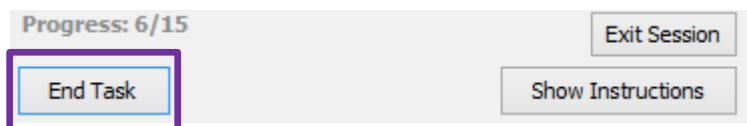
---

## Questão B

Assim que encontrar a referida hiperligação, classifique-a:

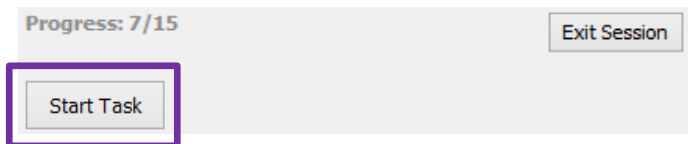
	Discordo			Concordo	
	Completamente			Completamente	
	1	2	3	4	5
O nome da hiperligação que o (a) encaminhou para a página de “ajuda” é explícito.					
O tempo que demorou a encontrar a página de “ajuda” foi reduzido.					
É fácil /intuitivo encontrar a página de “ajuda”.					
O conteúdo da página de “ajuda” adequa-se às dúvidas que possa ter.					

Clique em “***End Task***” para **finalizar** a tarefa.



## Tarefa nº 7

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



Ainda na página da “Pesquisa avançada”, realize 5 pesquisas por palavras (como saúde e/ou radiologia) que considere relevantes com a temática da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

### Questão A

Que pensa dos resultados apresentados?

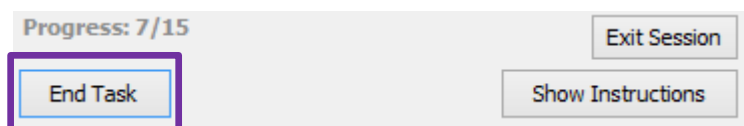
---

### Questão B

No campo de pesquisa consegue visualizar os termos/palavras que pretende pesquisar ou acha que o campo devia ser mais longo para possibilitar uma melhor visualização dos termos/palavras a pesquisar?

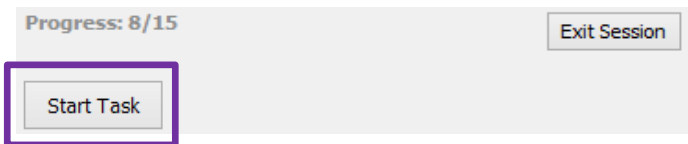
---

Clique em “End Task” para finalizar a tarefa.



## Tarefa nº 8

Clique em “*Start Task*” para iniciar a tarefa.



Imagine que na próxima semana vai ter um exame da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

### Questão A

Tente encontrar pelo menos um recurso desta disciplina.

### Questão B

Após o estudo surgiram algumas dúvidas. Tente encontrar o(s) contacto(s) do(s) participantes(s) desta disciplina.

### Questão C

Sentiu necessidade de recorrer à caixa de pesquisa? Justifique.

---

### Questão D

Consegue identificar sem dificuldade as hiperligações/páginas onde já clicou/entrou? Se sim, escreva três.

---

---

Clique em “End Task” para finalizar a tarefa.

Progress: 8/15

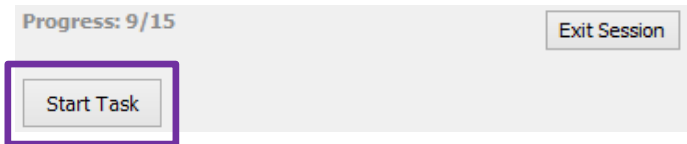
End Task

Exit Session

Show Instructions

## Tarefa nº 9

Clique em “**Start Task**” para iniciar a tarefa.

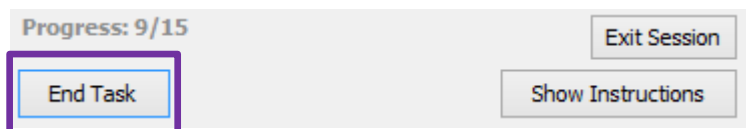


## Questão

Como procederia para obter mais informações sobre os serviços que a plataforma de e-Learning disponibiliza e/ou colocar uma dúvida?

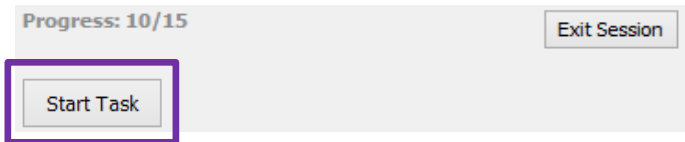
---

Clique em “**End Task**” para finalizar a tarefa.



## Tarefa nº 10

Clique em “*Start Task*” para iniciar a tarefa.



### Questão A

Sabia que em termos legais uma plataforma que reúna informações sobre os utilizadores (gestores, professores/formadores e alunos/formandos), deve ter uma hiperligação que informe como todos os dados estão protegidos de acordo com a Lei N° 67/98 de 26 de Outubro, Lei da Proteção de Dados Pessoais?

Sim

Não

## Questão B

Caso considere importante esta informação, tente localizá-la na plataforma.

---

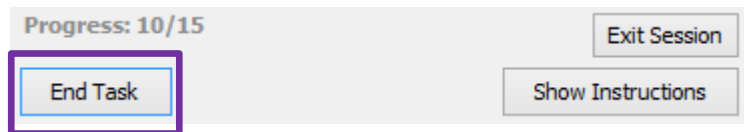
## Questão C

Alguma vez viu esta informação em algum site, portal e/ou plataforma e-Learning?

Sim

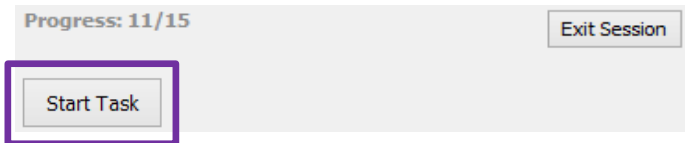
Não

Clique em “**End Task**” para **finalizar** a tarefa.



## Tarefa nº 11

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



## Questão

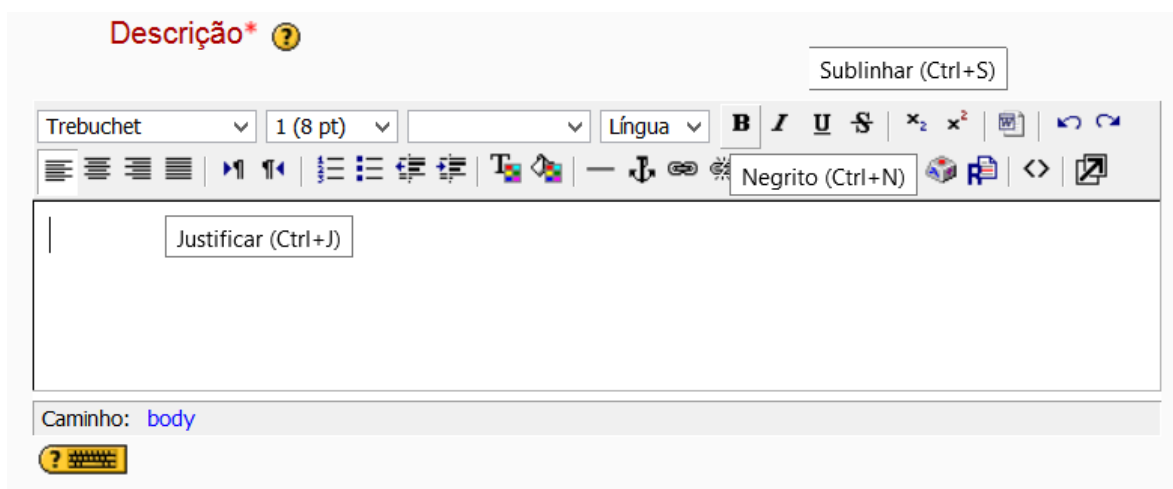
Na disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009” localize a página que permite “editar” o seu “Perfil”.

No “editor” encontra-se a frase:

“Plataforma e-Learning Moodle da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa”.

Coloque a negrito a palavra “**Moodle**” e sublinhe as palavras “Escola Superior de Tecnologias de Saúde de Lisboa” e de seguida justifique o texto.

Acha que facilitaria se as teclas de atalho estivessem visíveis quando passa o rato sobre o botão desejado para que em futuras situações não perdesse tanto tempo a realizar as tarefas solicitadas?



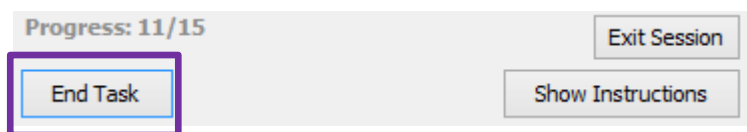
**Negrito:** CTRL + B

**Sublinhar o texto:** CTRL + S

**Justificar o texto:** CTRL + J

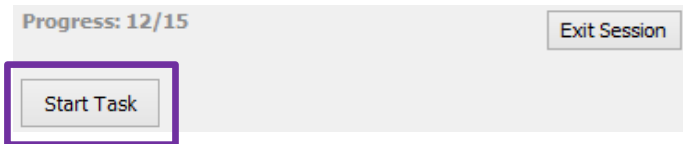
- Sim
- Não
- Indiferente

Clique em “***End Task***” para **finalizar** a tarefa.



## Tarefa nº 12

Clique em “***Start Task***” para *iniciar* a tarefa.

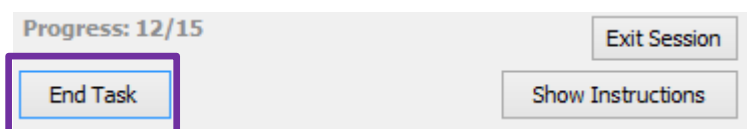


## Questão

Na mesma página encontram-se ícones que representam a ajuda. Coloque por ordem o título que oferece uma melhor leitura (para cada grupo)?

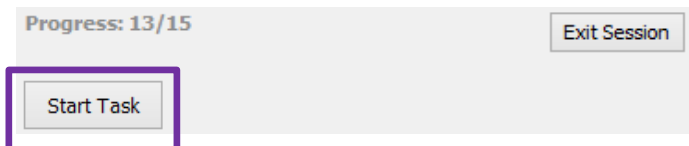
1º Grupo	<b>Instruções para Escrever Texto</b> O texto escreve-se em Moodle na forma normal como se faz num editor de texto, excepto que o texto pode incluir carinhas (símbolos para representar gestos), "endereços da Web" e algumas etiquetas HTML.	
	<b>Instruções para escrever texto</b> O texto escreve-se em Moodle na forma normal como se faz num editor de texto, excepto que o texto pode incluir carinhas (símbolos para representar gestos), "endereços da Web" e algumas etiquetas HTML.	
2º Grupo	<b>Teclas de Atalho do Editor de HTML</b> As seguintes opções estão acessíveis através de teclas de atalho:	
	<b>Teclas de atalho do editor de html</b> As seguintes opções estão acessíveis através de teclas de atalho:	
3º Grupo	<b>Envio de Imagens</b> Pode enviar uma fotografia desde o seu computador para o servidor, fotografia essa que será usada para o identificar em diversos lugares.	
	<b>Envio de imagens</b> Pode enviar uma fotografia desde o seu computador para o servidor, fotografia essa que será usada para o identificar em diversos lugares.	

Clique em “***End Task***” para *finalizar* a tarefa.



## Tarefa nº 13

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



Após terminar a tarefa nº 12 dirija-se novamente para a página principal da disciplina “Semiologia Radiológica 2008/2009”.

Nesta página procure pelas abreviaturas e/ou acrónimos existentes.

### Questão

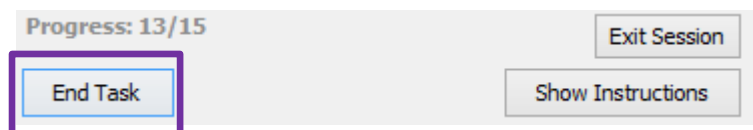
Por palavras suas, descreva os acrónimos existentes e separados por ponto e virgula:

---

---

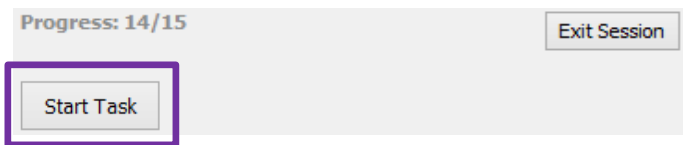
---

Clique em “End Task” para finalizar a tarefa.



## Tarefa nº 14

Clique em “*Start Task*” para iniciar a tarefa.



## Questões

Para cada ecrã apresentado, assinale com um X como considera que se lê melhor a opção indicada.

<p><b>Acesso para utilizadores já inscritos!</b></p> <p>Para aceder precisa do seu nome de utilizador e senha (Tem que activar o suporte para Cookies no seu navegador) ?</p> <p>Nome de utilizador <input type="text"/></p> <p>Senha <input type="password"/> Entrar</p> <hr/> <p>Algumas disciplinas podem aceitar visitantes</p> <p>Entrar como visitante</p> <hr/> <p>Se esqueceu o seu nome de utilizador ou senha:</p> <p>Sim, ajude-me a entrar</p>	<p><b>Acesso para utilizadores já inscritos!</b></p> <p>Para aceder precisa do seu nome de utilizador e senha (Tem que activar o suporte para Cookies no seu navegador) ?</p> <p>Nome Utilizador <input type="text"/></p> <p>Senha <input type="password"/> Entrar</p> <hr/> <p>Algumas disciplinas podem aceitar visitantes</p> <p>Entrar como visitante</p> <hr/> <p>Se esqueceu o seu nome de utilizador ou senha:</p> <p>Recuperar Senha</p>
--	--

Nome de utilizador:

Sim, ajude-me a entrar:

Nome Utilizador:

Recuperar Senha:

<p>Senha esquecida</p> <p>Nome de utilizador <input type="text"/></p> <p>Endereço de correio electrónico <input type="text"/></p> <p>OK Cancelar</p>	<p>Senha esquecida</p> <p>Nome Utilizador <input type="text"/></p> <p>Endereço Correio Eletrónico <input type="text"/></p> <p>Submeter Cancelar</p>
--	---

Nome de utilizador:

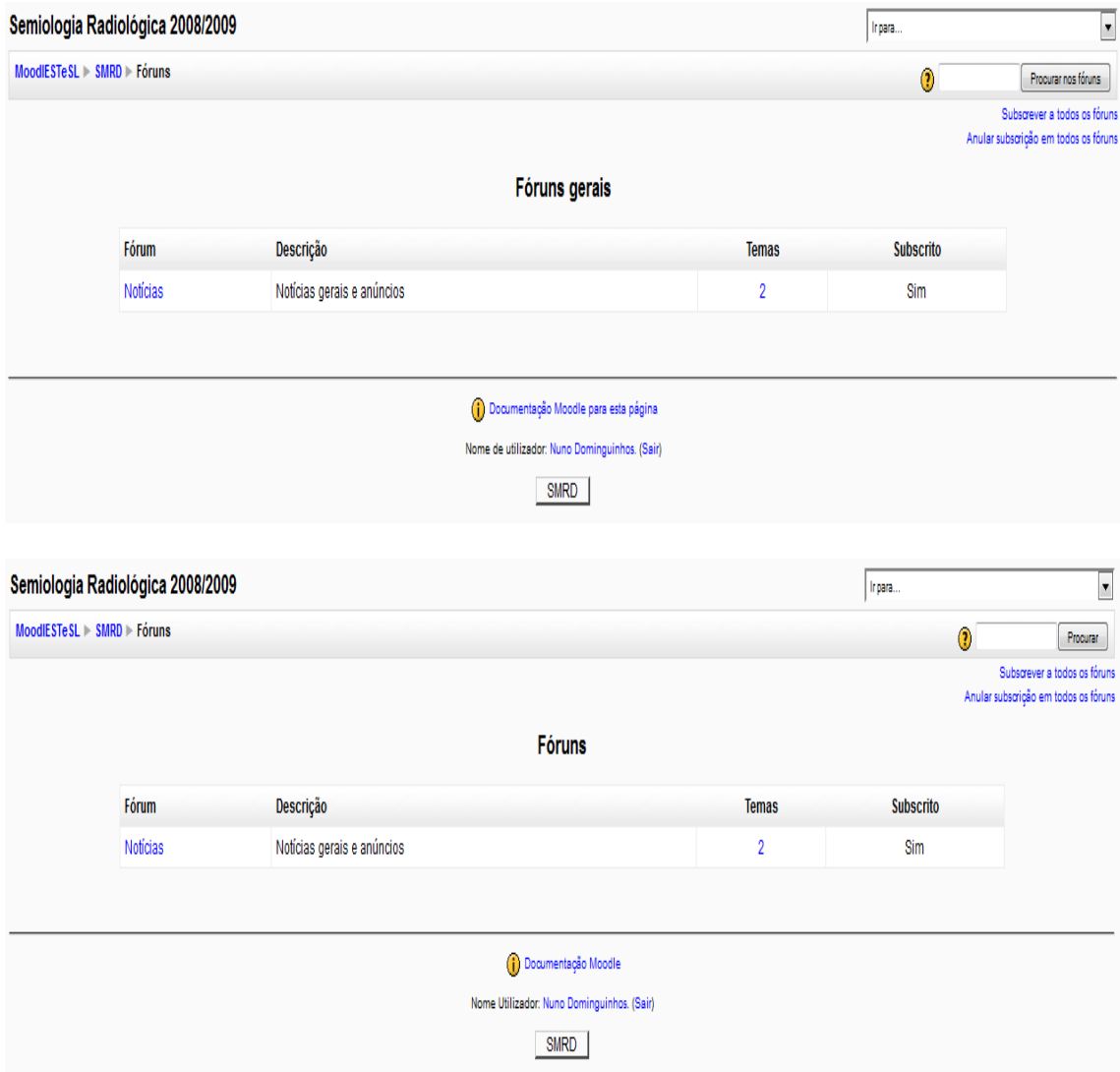
OK:

Endereço de correio electrónico:

Nome Utilizador:

Submeter:

Endereço Correio Eletrónico:



Procurar nos fóruns:

Fóruns gerais:

Nome de utilizador:

Documentação Moodle para esta página:

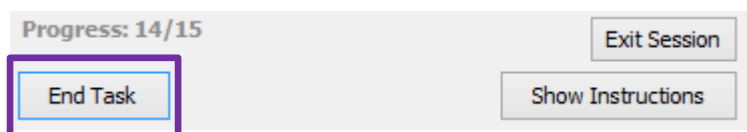
Procurar:

Fóruns:

Nome Utilizador:

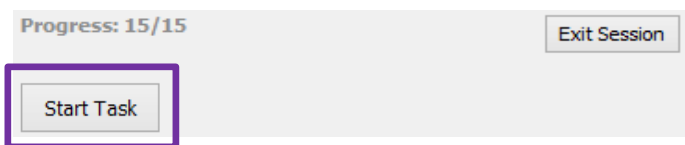
Documentação Moodle:

Clique em “**End Task**” para **finalizar** a tarefa.



## Tarefa nº 15

Clique em “Start Task” para iniciar a tarefa.



## Questão

Para aceder a plataformas de e-Learning, costuma utilizar o telemóvel? Se sim, descreva que tarefas habitualmente realiza?

---

---

Clique em “End Task” para finalizar a tarefa.



Muito Obrigado pelo seu tempo

