



METODOLOGIA *LIVING USABILITY LAB* PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E SERVIÇOS *AMBIENT ASSISTED LIVING*

LIVING USABILITY LAB METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF AMBIENT ASSISTED LIVING SYSTEMS AND SERVICES

Alexandra Queirós, Margarida Cerqueira, Ana Isabel Martins, Anabela Gonçalves Silva, Joaquim Alvarelhão, António Teixeira, Nelson Pacheco Rocha

Resumo. O artigo tem como objetivo apresentar o trabalho de investigação associado à consolidação do Living Usability Lab (LUL), um ecossistema vocacionado para o desenvolvimento de sistemas e serviços Ambient Assisted Living (AAL). O artigo refere as motivações subjacentes ao desenvolvimento do LUL e apresenta seus objetivos e suas entidades constituintes: i) partes interessadas; ii) abordagens metodológicas; iii) aplicações; iv) plataforma de desenvolvimento e v) infraestrutura lógica e física. Em particular, apresenta a metodologia Living Usability Lab que pretende potenciar o envolvimento ativo dos potenciais utilizadores finais e outras partes interessadas em todas as fases do desenvolvimento de sistemas e serviços AAL, por forma a otimizá-los em termos de usabilidade, eficácia e aceitação.

Palavras-chave: Usabilidade, Ambiente Assistido, Metodologia Laboratório Vivo.

Abstract. *The paper aims to present the research work associated with the consolidation of the Living Usability Lab (LUL), an ecosystem devoted to the development of Ambient Assisted Living (AAL) systems and services. The paper refers the motivations behind the development of LUL and presents its goals and its constituent entities: i) stakeholders; ii) methodological approaches; iii) applications; iv) development platform and v) logical and physical infrastructure. In particular, it presents the Living Usability Lab methodology, which aims the active involvement of potential end users and other stakeholders in all phases of the AAL systems and services development in order to optimize them in terms of usability, effectiveness and acceptance.*

Keywords: Usability, Ambient Assisted Living, Living Lab Methodology.

1 Introdução

O envelhecimento demográfico da população mundial está a ter um impacto considerável em vários aspetos socioeconómicos da sociedade contemporânea e poderá colocar em perigo a sustentação económica dos sistemas de saúde e âmbito social. Para além das consequências inevitáveis no desenvolvimento económico, são múltiplas as consequências do envelhecimento demográfico a nível das políticas públicas de saúde, segurança social e educação.

Considerando o objetivo macro de mobilizar todo o potencial de todas as pessoas, independentemente das suas idades, e o facto de o envelhecimento da



população poder ser visto como uma oportunidade para um novo mercado de bens e serviços que respondam a necessidades emergentes, a União Europeia e diversos Estados-Membros tomaram a iniciativa (julho de 2008) de criarem um programa comum de investigação e desenvolvimento na área do Ambient Assisted Living (AAL) (EUROPEAN PARLIAMENT, 2008). Pretendia-se com o referido programa a obtenção de sinergias e massa crítica, nomeadamente em termos de recursos humanos e económicos.

Assim, o AAL representa, atualmente, um esforço considerável de investigação e desenvolvimento por parte da Comissão Europeia, Estados-Membros, centros de investigação e desenvolvimento, e entidades industriais no sentido de proporcionar uma resposta tecnológica adequada aos desafios do envelhecimento da sociedade contemporânea (QUEIRÓS et al., 2012).

O entendimento entre um conjunto de parceiros (o Microsoft Language Development Center, a Universidade de Aveiro, o Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro, o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a Micro I/O e a Plux Wireless Biosignals) permitiu a implementação do Living Usability Lab (LUL) localizado no campus da Universidade de Aveiro (Aveiro, Portugal) e que tem como objetivo a investigação translacional e o desenvolvimento, integração, validação e avaliação de novas tecnologias relacionadas com a interação dos utilizadores no âmbito dos sistemas e serviços AAL.

Este artigo pretende apresentar genericamente o trabalho associado à consolidação do LUL e, em particular, sistematizar a metodologia desenvolvida que têm como principal objetivo o envolvimento dos potenciais utilizadores finais em todas as fases da conceção e desenvolvimento de novos sistemas e serviços.

Para além desta seção introdutória, o artigo é constituído por mais outras quatro seções: i) Ambient Assisting Living, onde se faz um enquadramento das tecnologias, sistemas e serviços AAL; ii) Living Usability Lab, onde se faz a apresentação global do ecossistema desenvolvido; iii) Metodologia Living Usability Lab, onde se apresenta a aproximação metodológica desenvolvida, constituída por três fases de referência (validação conceptual, teste protótipo e teste piloto) e iv) Conclusão e Trabalho Futuro.



2 *Ambient Assisted Living*

Nos paradigmas associados ao Ambiente Inteligente (Ambient Intelligence - Aml) os dispositivos computacionais estão em todo o lado (ubiquidade) permitindo uma interação inteligente e natural entre o indivíduo e o ambiente físico (RAMOS, 2007). O AAL surge como uma das áreas de desenvolvimento mais importantes da aplicação das tecnologias Aml. O principal objetivo das soluções AAL é o de possibilitarem que pessoas com algum tipo de limitação nas atividades ou restrição na participação (por exemplo, pessoas idosas) possam viver durante o mais tempo possível nos seus ambientes naturais.

A automação nos sistemas e serviços AAL (Figura 1) pode ser vista como um ciclo que vai da perceção do estado do ambiente, passando pelo seu processamento por forma a alcançar um objetivo específico ou a antecipar respostas a possíveis ações, até à atuação sobre o ambiente para alterar o seu estado (EUROPEAN COMMISSION, 2008; COOK & DAS, 2007). Os dados sensoriais são capturados do contexto real através de sensores embebidos no ambiente envolvente e ligados a redes de comunicação.

Com base nos dados sensoriais recolhidos, um sistema AAL é capaz de realizar processos de raciocínio e selecionar ações que, quando executadas, podem alterar o estado do meio envolvente. Portanto, os dados resultantes das atividades de monitorização dos diferentes sensores devem ser transmitidos por uma rede de comunicação para serem pré-processados por uma estrutura tecnológica complexa, que recolhe e harmoniza dados brutos de dispositivos heterogéneos e os transforma em informação, tais como modelos ou padrões. Para que esta informação seja útil aos utilizadores dos sistemas e serviços AAL, estes devem ter capacidades de processamento de alto nível que permitam não só avaliar situações em concreto, mas também tomar as decisões necessárias para o aconselhamento ou ajuda dos seres humanos (EUROPEAN COMMISSION, 2008; COOK & DAS, 2007).



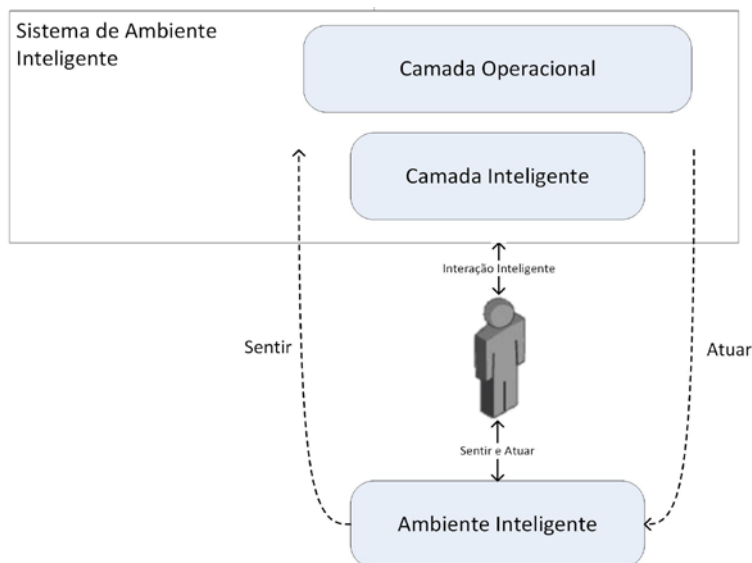


Figura 1. A automação nos sistemas e serviços AAL.

Assim, os sistemas e serviços AAL devem distinguir, adequadamente, as pessoas presentes numa determinada situação e contexto, quais os seus papéis, as suas necessidades, as suas preferências, ou as suas limitações, por forma a proporcionarem respostas personalizadas e adequadas no espaço e no tempo, e anteciparem desejos sem que para tal tenha que existir uma mediação consciente. A partir de informação disponível sobre seus utilizadores, os sistemas e serviços AAL devem ser capazes de decidir quais as funções a providenciar, quando as providenciar, a quem as providenciar e como as providenciar. Tal significa que os sistemas AAL devem possuir mecanismos inteligentes para a apreensão do contexto circunstancial e para a gestão da interação com os utilizadores (HOAREAU & SATOH, 2009).

Portanto, sentir, comunicar e atuar são questões cruciais no âmbito dos sistemas e serviços AAL pelo que estes têm que ser suportados em arquiteturas eficientes para integrar uma plêiade de dispositivos físicos heterogêneos, redes de comunicação, componentes e subsistemas inteligentes. Além disso, as arquiteturas de suporte devem gerir e disponibilizar os recursos necessários ao fornecimento dos diversos serviços e também serem suficientemente flexíveis para acomodarem situações específicas.

Apesar de todo o potencial dos sistemas e serviços AAL para o apoio de pessoas com limitações nas atividades ou restrições na participação, uma revisão sistemática da literatura relativa às tecnologias AAL (QUEIRÓS et al., 2012) demonstrou que os artigos publicados são maioritariamente orientados à tecnologia, existindo uma percentagem significativa de relatos relacionados com a especificação de componentes específicos em detrimento de relatos relacionados com sistemas completos. Por outro lado, um



número considerável dos artigos que referem sistemas completos focam mais como a tecnologia pode ser utilizada em contextos AAL e menos as necessidades dos utilizadores e propostas de satisfação de tais necessidades (QUEIRÓS et al., 2012).

3 Living Usability Lab

O desenvolvimento de sistemas e serviços AAL não deve ser encarado meramente sob o ponto de vista tecnológico. É preciso considerá-lo no contexto da integração e continuidade de cuidados e inseridos num sistema extremamente complexo. De uma forma integrada é preciso entrar em linha de conta com a diversidade multidimensional dos utilizadores, a natureza das tarefas, o contexto de utilização e as plataformas tecnológicas.

Assim, existe uma grande variedade de recursos, capacidades, competências, aptidões, dificuldades sensoriais e físicas, preferências, experiências e formações culturais e um utilizador só é um utilizador quando inserido num contexto particular constituído, na maioria das vezes, por uma rede organizacional e socioeconómica complexa.

Considerando este contexto, o LUL é um ecossistema colaborativo, multicontextual, empírico e real com o objetivo de potenciar:

- O desenvolvimento, integração e avaliação de sistemas e serviços com elevados requisitos de interação, como é o caso dos sistemas e serviços AAL, de uma forma sustentada e envolvendo a participação dos futuros utilizadores e das restantes partes interessadas.
- O desenvolvimento de metodologias multidimensionais que facilitem as várias fases de desenvolvimento, desde a conceção inicial até à avaliação final.
- A participação dos cidadãos nas tomadas de decisões relacionadas com serviços inovadores e que se pretendem fraturantes, para o que são essenciais múltiplas contribuições de diferentes setores.
- A investigação de translação relacionada com as questões de interação e sua adequação aos utilizadores, natureza das tarefas, contextos e plataformas tecnológicas.
- A conceção de quadros de referência com base no conhecimento das necessidades dos utilizadores, dos mecanismos críticos para a qualidade dos serviços, dos paradigmas de interação e das plataformas de especificação e desenvolvimento.



Por definição, um living lab não é apenas um conjunto de serviços de informação, mas sim uma entidade complexa composta por espaços físicos e infraestruturas (serviços, sistemas de informação e comunicação, dispositivos periféricos, ferramentas de desenvolvimento e metodologias de análise, especificação, avaliação, validação e divulgação dos resultados) e requer a participação de diversas partes interessadas (stakeholders). Assim, as entidades que constituem o ecossistema LUL podem ser subdivididas em (Figura 2):

- Partes interessadas.
- Metodologias.
- Aplicações.
- Plataforma de desenvolvimento.
- Infraestrutura lógica e física.

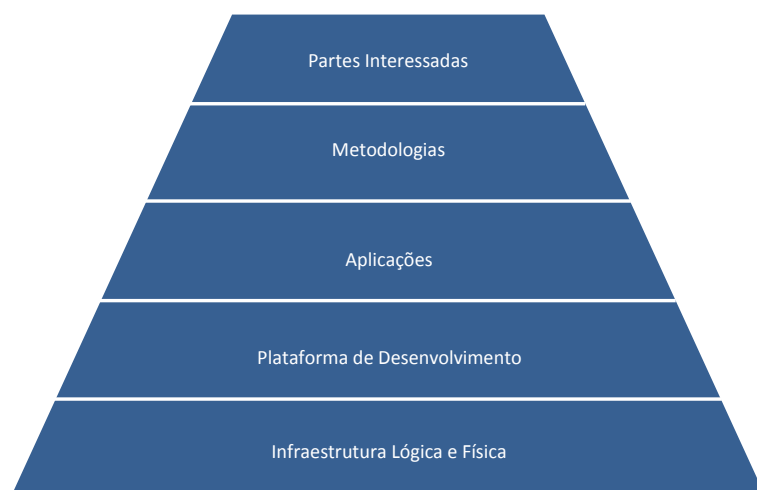


Figura 2. Modelo conceitual do LUL.

Uma metodologia living lab (MOUMTZI & WILLS, 2009) tem como aspecto central um envolvimento continuado de todas as partes interessadas em todas as fases do desenvolvimento: idealização de conceitos, levantamento de requisitos, implementação dos sistemas subjacentes e respetiva avaliação em contextos semirealistas e integrados em serviços estruturados. Por outro lado, a abordagem living lab privilegia a vida quotidiana dos utilizadores, englobando e integrando todos os seus papéis sociais. Trata-se, portanto, de uma abordagem centrada nas pessoas e que concebe que estas e a sociedade sejam fontes de inovação.

Os potenciais utilizadores devem ser encarados como participantes no processo de inovação, através da geração de novas ideias, refinamento de ideias existentes, ou



apenas atores que participem e autorizem ser observados em processos de validação e de avaliação. Os utilizadores tanto podem ter uma motivação intrínseca (por exemplo, interesses na inovação ou, apenas, participar como recreação), como também ter uma motivação extrínseca (por exemplo, normas organizacionais ou incentivos financeiros e materiais), o que tem que ser tido em conta.

No âmbito do LUL pretende-se também envolver os prestadores de cuidados formais potencialmente interessados em sistemas e serviços inovadores, quer sejam prestadores de cuidados de saúde, quer sejam prestadores de cuidados de âmbito social, para quem a possibilidade de supervisionar e prestar auxílio remotamente aos seus utentes representa uma grande mais-valia.

Adicionalmente, foram considerados outros prestadores de serviço, nomeadamente profissionais de centros de lazer capazes de providenciarem, não necessariamente de uma forma gratuita, atividades de ocupação dos tempos livres da pessoa idosa e profissionais de vendas de sistemas e serviços que devem ser capacitados para desenvolverem soluções comerciais especializadas e direcionadas para a pessoa idosa.

Para concluir uma categorização que englobe todas as contribuições dos diferentes atores necessários ao sucesso do LUL, é preciso considerar quatro categorias adicionais:

- Investigadores (quer porque os seus trabalhos de investigação podem impulsionar projetos inovadores, quer porque podem beneficiar das sinergias do próprio LUL, nomeadamente a capacidade de envolvimento de um grande número de utilizadores e a proximidade com organizações assistenciais e empresariais).
- Estudantes (quer da área das engenharias, quer das áreas de saúde ou ciências sociais).
- Parceiros industriais interessados na qualidade e sucesso dos seus projetos (os quais podem ser motores de linhas inovadoras ou usufruírem do potencial do LUL para o desenvolvimento de melhores sistemas e serviços).
- Decisores políticos e autoridades governamentais e locais que ajudem a criar e manter redes de apoio ao ambiente de inovação do LUL.

Em termos metodológicos, dado que se pretende a existência de um ambiente iterativo com a finalidade de facilitar a investigação, desenvolvimento, integração, validação e avaliação de novos sistemas e serviço, o LUL tem necessariamente que



propor e desenvolver novas metodologias, em particular para a especificação e avaliação de novos sistemas e serviços com uma forte participação de potenciais utilizadores.

No desenvolvimento de sistemas e serviços tecnológicos, a pessoa idosa é, normalmente, considerada muito frágil, sem recursos, caracterizada por ter uma série de patologias, e um bom exemplo de más condições de saúde, limitações ou restrições. Enfim, um paciente, em vez de um cidadão. Tal perspetiva está relacionada com a imagem do envelhecimento associado a uma rápida deterioração das condições de saúde e conseqüente aumento de dependência e redução de participação social, o que pode potenciar riscos de isolamento e depressão. Na perspetiva dos promotores do LUL, o desenvolvimento de sistemas e serviços AAL deve enfatizar a capacitação em vez de incapacidade. Portanto, as aplicações a considerar devem contribuir para a manutenção da qualidade de vida da pessoa idosa, o que é largamente determinado pela sua capacidade de manter a autonomia e a independência.

Considerando a visão geral associada ao envelhecimento ativo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002), o projeto Bridging Research in Ageing and ICT Development (BRAID) (EUROPEAN COMMISSION, 2011) desenvolveu quatro áreas macro que englobam os diferentes interesses e necessidades da pessoa idosa. Ao envelhecer, qualquer pessoa pode precisar de apoio numa ou mais das seguintes áreas: vida independente (independent living), saúde e qualidade de vida (health and care in life), ocupação (occupation in life) e recreação (recreation in life).

A plataforma de desenvolvimento (Figura 3) contempla quatro camadas (TEIXEIRA, PEREIRA et al., 2013): camada aplicacional, camada serviços LUL, camada serviços comuns e camada infraestrutural.



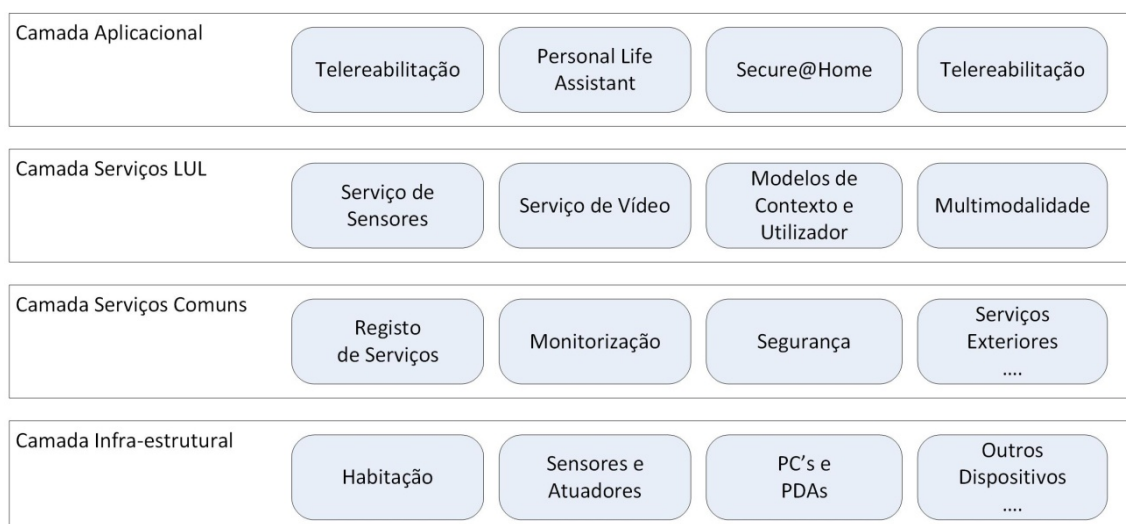


Figura 3. Plataforma de desenvolvimento do LUL.

As diferentes aplicações são suportadas pela camada aplicacional da plataforma de desenvolvimento. Por sua vez, a camada serviços LUL é composta por serviços construídos especificamente para AAL. Os serviços criados foram concebidos e desenvolvidos segundo uma lógica de generalização e abertura para que, independentemente do hardware utilizado, o serviço continue a ser capaz de adaptar e propagar a informação. Os serviços que compõem esta camada pretendem ser um auxílio à concretização de determinadas lógicas de negócio AAL, permitindo a quem implementa recorrer, por exemplo, a modelos de utilizadores e de contextos ou a componentes de multimodalidade.

Serviços relacionados com modelos de utilizadores e modelos de contextos são essenciais para as questões de usabilidade. É factual que a capacidade de um sistema se adaptar aos utilizadores consoante as suas preferências ou consoante os contextos de utilização exponencia a sua usabilidade. Assim, a camada de serviços LUL também providencia um serviço de multimodalidade (TEIXEIRA & PEREIRA, 2011) que possibilita a utilização simultânea, de uma forma cooperativa e com redundância, de diversos modos de interação (ou modalidades). Desta forma, é possível a quem desenvolve aplicações incluir meios de interação como voz, gestos ou toque nas suas aplicações sem alteração profunda das lógicas de interação.

A camada serviços comuns providencia serviços de apoio às comunicações, segurança, monitorização ou gestão de utilizadores. No seu conjunto, a camada agrupa todos os serviços de suporte que não sejam diretamente associáveis a AAL ou a lógicas de negócio aplicacionais. Segundo este procedimento, um largo conjunto de serviços podem ser obtidos através da utilização ou adaptação de componentes já desenvolvidos.



Por fim, a camada infraestrutural compreende os mecanismos de controlo da infraestrutura lógica e física, nomeadamente um apartamento situado no campus da Universidade de Aveiro, redes de comunicação e um conjunto lato de dispositivos.

No âmbito do LUL foram consideradas três classes genéricas de dispositivos, de acordo com as suas dimensões, fontes de alimentação e grau de portabilidade:

- Microdispositivos autónomos.
- Minidispositivos portáteis.
- Dispositivos estáticos.

A classe microdispositivos autónomos inclui atuadores de baixa complexidade e pequena dimensão (por exemplo, controladores ligar/desligar para ativar ou desativar sinais) e uma grande variedade de sensores. Os sensores devem recolher e transmitir um conjunto alargado de dados ambientais como, por exemplo, luminosidade, temperatura ou humidade. São necessárias redes com um conjunto numeroso de sensores para a implementação de sistemas que permitam o controlo ambiental, a identificação de pessoas, a monitorização de sinais vitais ou a deteção de situações de alarme.

Em termos de minidispositivos foram incluídos consolas de entretenimento e informação, telemóveis com capacidade de armazenamento e com câmaras fotográficas e de vídeo, assistentes digitais pessoais (Personal Digital Assistants - PDA), Tablets com comunicações sem fio ou outros dispositivos portáteis de acesso a áudio e vídeo. Todos estes dispositivos caracterizam-se por serem alimentados por baterias e serem suficientemente pequenos para serem facilmente transportáveis.

Os dispositivos estáticos não têm restrições em termos de tamanho ou de consumo e, conseqüentemente, em termos de capacidades de processamento e armazenamento. Exemplos de dispositivos estáticos são dispositivos de visualização associados a sistemas de entretenimento (por exemplo, TV digital), eletrodomésticos ou componentes domóticos com mecanismos para segurança, comunicação, gestão de energia, conforto ou interação com os utilizadores.

Nos últimos anos, uma outra classe de dispositivos vem sendo incluída nos sistemas AAL: é consensual que os sistemas robóticos ubíquos que adquirem informação e estão associados a ações físicas (por exemplo, movimento e aplicação de forças) podem abrir caminho a produtos inovadores. Conseqüentemente, no âmbito do LUL, procede-se a investigação que torne viável a navegação em ambientes interiores



não estruturados de um robô de serviço, usando uma câmara de profundidade, e a sua interação natural com os humanos.

4 Metodologia *Living Usability Lab*

A metodologia adotada para o LUL pressupõe três fases de referência. A primeira fase é a validação conceptual, seguida do teste protótipo e, por último, o teste piloto.

A validação conceptual tem como objetivo verificar se a ideia do sistema ou serviço é sustentável e merece ser explorada.

No teste protótipo, a segunda fase metodológica, pretende-se recolher informação relativa à usabilidade e satisfação dos utilizadores. Nesta fase poderá existir uma implementação física do protótipo do sistema ou serviço, de forma a ser testado pelos utilizadores. O teste protótipo é realizado num ambiente controlado.

Por fim, a terceira fase metodológica, o teste piloto, tem como objetivo avaliar, para além da usabilidade, o grau de satisfação dos utilizadores e o significado que determinado sistema ou serviço pode ter nas suas vidas.

Estas fases não são estanques entre si, mas sim complementares. Por outro lado, o processo, apesar de ser sequencial, deve ser suficientemente flexível para permitir avanços e recuos ao longo das diferentes fases, uma vez que os dados recolhidos em cada fase ditam as próximas etapas do percurso do desenvolvimento do sistema ou serviço. A metodologia assenta, assim, num desenvolvimento em espiral, no qual se vai desenvolvendo e testando e, conseqüentemente, avançando e recuando nas diferentes fases metodológicas (Figura 4).



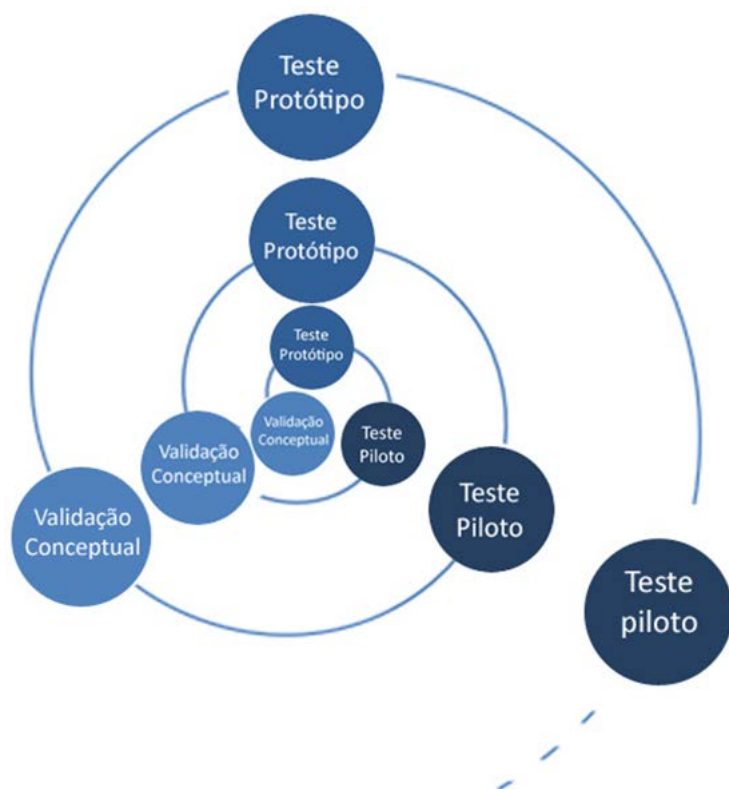


Figura 4. Fases de referência da metodologia LUL.

4.1 Validação Conceptual

O principal objetivo da validação conceptual é o de verificar se os conceitos iniciais são sustentáveis para o desenvolvimento de um potencial sistema ou serviço. As ideias subjacentes aos conceitos a serem validados podem ter várias proveniências. Podem ter surgido, por exemplo, de uma necessidade identificada por eventuais utilizadores finais ou a partir de discussões de um conjunto de especialistas que concluíram que certo sistema ou serviço poderia ter potencial junto de um determinado grupo de utilizadores.

Uma discussão conceptual tem por objetivos a geração de novas ideias, o aprofundamento de novos conceitos e o desenvolvimento de possíveis cenários de aplicação. Tendo em conta os vários métodos disponíveis existem várias alternativas que podem ser consideradas:

- Entrevista. Normalmente as entrevistas são realizadas para avaliações qualitativas e exploratórias. A tipologia das entrevistas é extremamente variável, mas deve conter a predefinição de alguns aspetos chave a explorar.
- Questionário. O termo questionário abrange uma ampla variedade de instrumentos (alguns dos quais de autoadministração) que podem variar de



totalmente abertos a questões fechadas combinadas com escalas contendo respostas já predefinidas.

- Estudo observacional. Os tipos de dados que podem ser recolhidos através de um estudo observacional são muito amplos. Muitas vezes os estudos observacionais são exploratórios e, portanto, adequados para fornecer relatos descritivos e explicativos com base em dados qualitativos, nomeadamente atitudes, opiniões, valores, crenças, julgamentos, estimativas, ações hipotéticas, experiências passadas ou expectativas futuras. No entanto, os estudos observacionais também podem ser planeados para análises quantitativas.
- Focus group. Focus group é um método de recolha de dados qualitativos e que envolve um número reduzido de pessoas num grupo de discussão informal, focado num assunto específico. O método focus group é, fundamentalmente, um modo de ouvir as pessoas e assim obter as suas reações em relação conceitos, protótipos, sistemas e serviços, identificando as suas forças e fraquezas.
- Brainstorming. O método brainstorming pode ser muito proveitoso para a geração de novas ideias, particularmente se os elementos que participam na discussão tiverem perspetivas diferentes. A natureza interativa deste método pode ser muito eficiente porque permite capturar ideias e pontos de vista diferentes de várias pessoas em tempos relativamente curtos. O brainstorming pode ser aplicado com diferentes propósitos, nomeadamente para o desenvolvimento de novos produtos, para a identificação de problemas e respetivas soluções ou para o planeamento de atividades futuras.
- Grupo nominal. O método grupo nominal pode ser usado na resolução de problemas, definição de prioridades e oportunidades de melhoria, alocação de recursos e planeamento a longo termo. Em geral, o objetivo do grupo nominal pode ser resumido como uma estratégia de discussão em grupo que visa estabelecer um consenso na aceitação de um conjunto de decisões.
- Oficina de criação. Numa oficina de criação pretende-se o envolvimento de especialistas de diferentes áreas disciplinares bem como eventuais utilizadores em sessões de trabalho de grupo criativo. Os objetivos diretos de uma oficina de criação relacionam-se com a geração de novas ideias sobre as necessidades dos utilizadores, a familiarização com as tecnologias existentes,



através de demonstração de alguns componentes chave ou realização de mini-experiências, e a avaliação das potencialidades de alguns conceitos.

- Elaboração de diários. Trata-se de uma técnica não intrusiva em que os participantes registam eventos específicos ao longo do seu dia-a-dia e que é utilizada para orientar a conceção de novos sistemas e serviços com base na compreensão de como as pessoas realizam as suas atividades diárias.

Em paralelo, foram também consideradas várias possibilidades de experimentação, nomeadamente:

- Demonstração tecnológica. Uma demonstração tecnológica tem por objetivo que os potenciais utilizadores possam ter a noção daquilo que é possível alcançar com as tecnologias estado da arte e quais são as suas limitações.
- Simulação. Uma simulação visa duplicar as condições de um ambiente do mundo real no âmbito de uma experiência de laboratório em que se representa, parcialmente, as tarefas a serem executadas.
- Prototipagem rápida (mockups). Uma mockup pode permitir, por exemplo em conjunto com um focus group ou uma experiência de simulação, apurar a opinião dos potenciais utilizadores do sistema ou serviço que se encontra em desenvolvimento. Uma mockup é um protótipo de reduzida fidelidade (não implementado), utilizado para recolher dados preliminares sobre a interação entre os utilizadores e o sistema. O facto de a mockup ter um aspeto inacabado pode ainda favorecer o criticismo dos utilizadores, que se sentem mais confortáveis a enumerar as desvantagens do sistema ou serviço do que se este já estivesse numa fase de desenvolvimento avançada (Bernsen & Dybkjaer, 2009).

Na perspetiva dos autores, a aplicação das ferramentas anteriormente enumeradas no contexto do desenvolvimento de sistemas e serviços AAL requer modelos de conceptualização que, com uma forte ênfase nas pessoas, permitam caracterizar os utilizadores, as suas necessidades e os seus contextos e fornecer mecanismos eficientes para avaliar o impacto real das soluções desenvolvidas. Nesta perspetiva, a International Classification of Functioning, Disability and Health (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001) da Organização Mundial de Saúde (OMS) pode ser utilizada como um modelo abrangente no projeto, desenvolvimento e avaliação de



sistemas e serviços AAL, uma vez que conceptualiza a funcionalidade associada às condições de saúde num contexto sócio ecológico alargado que também considera o papel dos serviços, sistemas e tecnologias.

A CIF considera as estruturas e funções do corpo, as atividades, a participação e os fatores contextuais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001) como componentes da funcionalidade da pessoa:

- Estruturas e funções do corpo que correspondem, respetivamente, às estruturas anatómicas e às funções fisiológicas. A CIF define incapacidade como um qualquer problema nas estruturas ou funções do corpo. Mediante determinadas condições, em particular, se existir uma ajuda de compensação, uma alteração das estruturas ou funções do corpo pode não ter consequências na capacidade da pessoa para realizar atividades (por exemplo, uma pessoa com problemas de visão que usa óculos pode não ter qualquer limitação ou uma pessoa com amputação de um membro inferior que usa uma prótese é capaz caminhar).
- As atividades correspondem ao conjunto de tarefas realizadas pela pessoa. Dificuldades com as atividades são definidas como limitações, as quais são, geralmente, devidas a alterações das funções do corpo, mas também podem ser devidas a barreiras ambientais.
- A participação diz respeito ao envolvimento da pessoa nas situações de vida do dia-a-dia e na sociedade. Dificuldades na participação são classificadas como restrições na participação. Há uma restrição quando a pessoa não é capaz de atuar de acordo com aquilo que é considerado normal. À semelhança das limitações na atividade, as restrições na participação podem ser causadas por fraqueza, doença ou handicap, mas também por barreiras ambientais.
- Os fatores contextuais são os fatores ambientais e pessoais que podem facilitar ou limitar a funcionalidade da pessoa. Estes fatores são importantes para explicar algumas situações (por exemplo, duas pessoas com o mesmo diagnóstico ou alteração da função física podem ter limitações na atividade ou restrições na participação distintas). Os fatores ambientais são o mundo físico ou social, desde o ambiente mais imediato até ao mais geral. Os fatores pessoais correspondem aos elementos que tornam cada pessoa diferente e única, como os estilos de vida, o nível de escolaridade, o género, a raça, episódios de vida ou características psicológicas.



A utilização da CIF como modelo de referência refletiu-se nos instrumentos desenvolvidos para a validação conceptual. Em particular, os instrumentos de recolha de informação cobrem as componentes de funcionalidade previstas pela CIF. Adicionalmente, a CIF condiciona também a estrutura de personas e cenários de utilização que, devido à complexidade dos sistemas e serviços AAL, são essenciais para a definição dos requisitos funcionais.

As personas são representações de um grupo de potenciais utilizadores que têm características, necessidades e objetivos comuns. As personas, apesar de serem personagens fictícias, são baseadas em dados obtidos a partir do estudo da população-alvo (PRUITT & GRUDIN, 2003), nomeadamente através das ferramentas já referidas (por exemplo, entrevista ou questionário, entre outras). Apesar de as personas serem fictícias devem ser definidas com rigor e precisão (COOPER, 2004). Os detalhes são importantes para tornar efetiva a aproximação dos sistemas e serviços resultantes aos seus potenciais utilizadores.


Em contextos de desenvolvimento de sistemas e serviços AAL, em que os potenciais utilizadores são pessoas idosas, a condição de saúde é um fator de extrema relevância (BLYRHE & DEARDEN, 2009) pelo que a utilização do referencial a CIF permite que na construção das personas se considere:

- Conceitos associados à funcionalidade, em particular estruturas do corpo funções do corpo (por exemplo, tem boa memória), atividades (por exemplo, não ouve o auscultador do telefone), participação (por exemplo, sai com os amigos) e fatores pessoais e ambientais (por exemplo, contexto ruidoso que dificulta a utilização do telefone).
- Aspetos relevantes relacionados com a condição de saúde e que podem condicionar a utilização do sistema ou serviço (a condição de saúde não deve ser entendida apenas como doença, mas também como especificidades que estão presentes na persona e que irão condicionar a sua utilização do sistema ou serviço).
- Tipos de atividades (execução de uma tarefa ou ação como, por exemplo, comprar um livro, escrever uma carta, realizar um exercício mental ou aspirar o pó).
- Tipos de participação, ou seja, envolvimento da pessoa numa situação da vida real (por exemplo, evento social, trabalho, atividade educativa ou gestão doméstica).



A Tabela 1 apresenta um exemplo de uma persona.

Tabela 1. Exemplo de uma *persona*.

Persona Anselmo Pires	
	<p>Anselmo Pires</p> <p>Personagem: Primária.</p> <p>Nome: Anselmo Pires.</p> <p>Idade: 69 anos.</p>
<p>O Sr. Anselmo vive em Matosinhos, com a sua esposa Marieta Pires.</p> <p>Tem a quarta classe e tem conhecimentos básicos em computadores. É sócio gerente de uma transportadora.</p> <p>Recentemente teve um episódio de internamento no hospital por suspeita de enfarte do miocárdio. O médico de família recomendou que começasse a fazer exercício físico e que diariamente monitorizasse a sua tensão arterial.</p> <p>Tem por hábito levantar-se cedo. Não toma o pequeno-almoço em casa, prefere tomar a meio da manhã na pastelaria perto do escritório. Fica a trabalhar até às 20h. Por volta das 20h30m janta com esposa em casa.</p> <p>Ao fim de semana anda de bicicleta com o filho mais velho. Tem um neto com 22 anos e semanalmente jogam xadrez, um hábito iniciado nas primeiras férias escolares do neto!</p>	

Os cenários servem para complementar a informação associada às personas. Um cenário consiste na descrição de uma narrativa de eventos ou situações vivenciadas por uma determinada persona. A ênfase deve ser dada às atividades e tarefas que são executadas nesses eventos (ROSSON & CARROLL, 2003).

Os cenários devem responder a questões como:

- Identificação da situação atual, situações ou eventos (positivos ou negativos) que têm impacto nas atividades das personas.
- Requisitos de informação que o sistema necessita de incorporar.
- Requisitos de funcionalidade, ou seja ações que o sistema deve ser capaz de realizar, a informação que precisa de apresentar, assim como quais os requisitos tecnológicos que podem ter importância no desempenho do sistema.
- Requisitos de interação, ou seja, detalhes dos mecanismos de gestão de interação que podem variar consoante o cenário elaborado, mesmo mantendo as características da persona.



- Outros requisitos como, por exemplo, requisitos de negócio, corporativos, ou de cliente. Por exemplo, estruturas de preço, facilidade de instalação, e características da empresa que se gostariam de ver refletidas no sistema ou serviço.

A Tabela 2 apresenta um exemplo de cenário para a persona apresentada na Tabela 1.

Tabela 2. Exemplo de um cenário.

Cenário para a <i>persona</i> Anselmo Pires
<p>Todos os dias o Sr. Anselmo inicia o trabalho às 9h e a primeira coisa que faz é verificar a localização dos transportes mais urgentes para aquele dia. Como é uma pessoa ativa, gosta de receber oralmente esta informação enquanto despacha ofícios que a secretária lhe deixou no dia anterior. Hoje o Sr. Anselmo está aborrecido pelo atraso de dois camiões que ficaram retidos na Suíça devido a condições atmosféricas adversas. Tem seguido com particular interesse a informação meteorológica daquela zona e acionou a funcionalidade de alerta sonoro para quando os camiões retomarem a viagem. Mas chegada a noite, ainda não teve informação dos seus camiões!</p> <p>Tem um jantar de família para comemorar os 25 anos de casado com a sua Marieta, pelo que desativa a opção sonora e ativa a opção de texto e vibração.</p> <p>Uma vez por semana, à noite, joga xadrez online com o neto, de modo a continuarem a manter um contacto regular e de competição saudável. Agora que o neto está em Londres gostava de manter o contacto e relacionamento familiar estreito.</p> <p>Como tem que monitorizar diariamente a tensão arterial, decidiu instalar uma aplicação para o ajudar nesta monitorização. Está indeciso, pois tem que ter uma instalação e utilização fácil.</p>

4.2 Teste Protótipo

O protótipo é desenvolvido com base nas especificações que emergem da validação conceptual. O principal objetivo da fase teste protótipo é o de avaliar o sistema ou serviço em termos de usabilidade e satisfação. Os dados recolhidos durante o teste protótipo por observadores podem ser registados através do preenchimento de folhas de notas, de grelhas de observação ou de folhas de incidentes críticos.



Na fase teste protótipo a recolha de dados deve ser feita em três momentos diferentes, para os quais têm que ser definidos metas e objetivos específicos: pré-teste, teste e pós-teste.

Os dados recolhidos devem ser objeto de uma análise crítica com o objetivo de redefinir o sistema ou serviço ou decidir que alterações devem ser efetuadas, antes de se avançar para a fase metodológica seguinte. Eventualmente, caso surja uma nova ideia que precise de ser validada, pode ser conveniente voltar à fase metodológica anterior, a da validação conceptual.

O pré-teste é o primeiro dos três momentos de avaliação que constituem a fase teste protótipo. Para além da necessidade de informar todos os participantes sobre o que vai ser realizado no momento teste, é possível a aplicação de instrumentos que recolham informação relativa a experiências anteriores, expectativas ou motivações dos diferentes participantes (Tabela 3).

O segundo momento de avaliação, teste, consiste na avaliação in loco e em tempo real da interação dos utilizadores com o protótipo, nomeadamente ritmo das atividades, utilização dos recursos e ações não previstas (Tabela 3).

O pós-teste é o último dos três momentos de avaliação que constituem a fase teste protótipo. Basicamente consiste no preenchimento de um questionário em que se avaliam a usabilidade do protótipo e o grau de satisfação do participante com a sessão realizada (Tabela 3).

Tabela 3. Variáveis e instrumentos de avaliação nos três momentos de avaliação da fase teste protótipo.

	Pré-Teste	Teste	Pós-Teste
Variáveis	Experiência anterior; Expectativas; Motivação; Dificuldades esperadas.	Participação; Ritmo das atividades; Utilização dos recursos; Ações não previstas.	Resultados previstos; Resultados não previstos.
Como?	Questionário do pré-teste protótipo.	Gravação para avaliação de incidentes críticos; Notas de campo; <i>Logs</i> de sistema.	Questionário de avaliação do pós-teste protótipo.
Quando?	No início.	Durante.	No final.



4.3 Teste Piloto

A última fase metodológica consiste no teste piloto. Pretende-se avaliar o grau de satisfação em relação ao sistema ou serviço e, sobretudo, determinar o significado que esse sistema ou serviço tem na vida dos utilizadores. Por este motivo, esta última fase realiza-se no contexto domiciliário ou de trabalho dos utilizadores finais, pretendendo-se assim, tanto quanto possível, uma integração nas suas vidas diárias dos sistemas e serviços a serem avaliados. Tal permite avaliar os processos de mudança que podem resultar da introdução de novos sistemas e serviços, para o que são importantes fatores como a adequação das novas soluções, os desempenhos individuais dos utilizadores finais, as suas motivações e os seus graus de satisfação.

Os métodos de recolha de dados a serem utilizados nesta etapa pressupõem não só registos de observadores, mas principalmente registos dos utilizadores (por exemplo, elaboração de diários) e dados coletados automaticamente.

A elaboração de diários é uma técnica não intrusiva em que os participantes registam eventos específicos ao longo do seu dia-a-dia e pretende contribuir para a compreensão de como as pessoas realizam as suas atividades diárias. Por outro lado, os logs registados pelos sistemas (por exemplo, registos ao longo do tempo dos login e dos números de acesso ou outros dados) constituem um suplemento muito importante para determinar quais os comportamentos adotados pelos utilizadores finais.

Estes dados têm que ser complementados por questionários, entrevistas, focus group e técnicas de grupo nominal.

5 Conclusão e Trabalho Futuro

Com a finalidade de facilitar a investigação, validação e avaliação de múltiplas tecnologias e a sua aplicação no desenvolvimento de sistemas e serviços AAL, o LUL tem necessariamente que propor e desenvolver novas metodologias, em particular para a especificação e avaliação de novos sistemas e serviços com uma forte participação de potenciais utilizadores.

A avaliação dos resultados associados aos desenvolvimentos tecnológicos tem sido baseada numa visão limitada e, em particular, com recurso a instrumentos de avaliação que incidem em fatores instrumentais como, por exemplo, mobilidade, limitações físicas e sensoriais e capacidade de realização de atividades simples da vida



diária, e, raramente, capacidade de realização de atividades complexas da vida diária ou papéis sociais.

Há um imperativo para mudar este paradigma como resultado dos elevados níveis de desempenho que as intervenções da área da saúde e da área social exigem. Assim, é também necessário compreender como a tecnologia influencia a (re)motivação e a (re)organização do desempenho humano num determinado contexto. As pessoas podem evoluir ao longo do tempo através da realização de atividades e participação, com o objetivo de atingir o controlo da própria vida e o sentido de realização.

Um ecossistema de desenvolvimento que considere as atividades e participação de uma pessoa e que realce as oportunidades disponibilizadas pelas soluções tecnológicas, é uma estrutura útil para guiar o processo de desenvolvimento de sistemas e serviços AAL, em particular se contribuir para o envolvimento de todas as partes interessadas nesse mesmo processo de desenvolvimento.

O ecossistema LUL apresentado neste capítulo e, em particular, a metodologia LUL descrita, estão sendo utilizados no desenvolvimento de aplicações em diversos projetos, nomeadamente aplicações relativas a um serviço de telereabilitação (TEIXEIRA, PEREIRA et al., 2013), aplicações multimodais no âmbito do projeto Ambient Assisted Living 4 All (AAL4ALL, 2013) aplicações para Smart Phones desenvolvida no âmbito do projeto Smartphones for Seniors, Mobile Solutions for Older Adults (TEIXEIRA, FERREIRA et al., 2013) e no sistema Living Home Center (LHC) desenvolvido pelo Microsoft Language Development Center (TEIXEIRA, PIRES et al., 2012). A plataforma tecnológica e instrumentos desenvolvidos mostraram-se adequados aos seus propósitos, nomeadamente para o envolvimento de atores diversos nos processos de decisão associados ao desenvolvimento de sistemas e serviços AAL. Assim, é previsível no futuro o desenvolvimento de instrumentos adicionais como, por exemplo, a avaliação do significado, mais complexos, destinados ao teste piloto.

De momento, estão em curso negociações com instituições do sistema científico português que pretendem a disseminação de plataformas semelhantes à que suporta o LUL na Universidade de Aveiro e, conseqüentemente, a disseminação dos princípios metodológicos, o que possibilitará a criação de uma rede que se poderá tornar competitiva com vista a uma participação ativa nos futuros desenvolvimentos AAL.



Agradecimentos

Este trabalho foi suportado pelos projetos QREN Living Usability Lab for Next Generation Networks e QREN AAL4ALL do COMPETE (Programa Operacional Fatores de Competitividade) e FEDER da União Europeia.

Referências

AAL4ALL - Ambient Assisted Living for All [Online]. Available: <http://www.aal4all.org/>. [Acedido em 2013].

BERNSEN, N.; DYBKJAER, L. Multimodal Usability. Londres: Springer, 2009.

BLYRHE, M.; DEARDEN, M. Representing Older People: Towards Meaningful Images of the User in Design Scenarios. *Universal Access in the Information Society*, v. 8, n. 1, p. 21-32, 2009.

COOK, D.; DAS, S. How Smart Are our Environments? An Updated Look at the State of the Art. *Journal of Pervasive Mobile Computing*, v. 3, n. 2, p. 53-73, 2007.

COOPER, A. *The Inmates are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive us Crazy and how to Restore the Sanity*. Upper Saddle River: Pearson Education, 2004.

EUROPEAN COMMISSION. Report Describing Values, Trends, User Needs and Guidelines for Service Characteristics in the AAL Persona Context. *PERceptive Spaces prOmoting iNdependent Aging (PERSONA)*. Bruxelas, 2008.

EUROPEAN COMMISSION. Consolidated Vision of ICT and Ageing. *Bridging Research in Ageing and ICT Development (BRAID)*. Bruxelas, 2011.

EUROPEAN PARLIAMENT. European Parliament and of the Council of 9 July 2008 on the Community's participation in a research and development programme undertaken by several Member States aimed at enhancing the quality of life of older people through the use of new information and communication Technologies. Decision n. 742/2008/EC, 2008.

HOAREAU, C; SATOH, I. Modeling and Processing Information for Context-Aware Computing: a Survey. *New Generation Computing*, v. 27, n. 3, p. 177-196, 2009.

MOUMTZI, V.; WILLS, C. Utilizing Living Labs Approach for the Validation of Services for the Assisting Living of Elderly People. In: *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*, Istanbul, 2009.

PRUITT, J.; GRUDIN, J. *Personas: Practice and Theory*. In: *Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences*, S. Francisco, 2003.

RAMOS, C. Ambient Intelligence - a State of the Art from Artificial Intelligence Perspective. In: NEVES, J.; SANTOS, M.; MACHADO, J. (Org.). *Progress in Artificial Intelligence*. Berlin / Heidelberg: Springer, 2007, p. 285-295.



ROSSON, M.; CARROLL, J. Scenario-Based Design. In: JULIE, A.; ANDREWS, S. (Org.). *The Human-Computer Interaction Handbook L*. Erlbaum Associates Inc, 2003, p. 1032-1050.

QUEIRÓS, A.; SILVA, A.; ALVARELHÃO, J.; TEIXEIRA, A.; ROCHA, N. Ambient Assisted Living Technologies, Systems and Services: a Systematic Literature Review. In: *Proceedings of the 2nd International Living Usability Lab Workshop on AAL Latest Solutions, Trends and Applications*, Algarve, 2012.

TEIXEIRA, A.; PEREIRA, C.; SILVA, M. O.; PACHECO, O.; NEVES, A.; CASIMIRO, J. AdaptO. Adaptive Multimodal Output. *Proceedings of the International Conference on Pervasive and Embedded Computing and Communication Systems*, Algarve; 2011.

TEIXEIRA, V.; PIRES, C.; PINTO, F. FREITAS, J.; DIAS, M. S.; RODRIGUES, E. M. Towards Elderly Social Integration using a Multimodal Human-computer Interface. In: *Proceedings of the AAL 2012 - 2nd International Living Usability Lab Workshop on AAL Latest Solutions, Trends and Applications*, Algarve, 2012.

TEIXEIRA, A.; FERREIRA, F.; ALMEIDA, N.; ROSA, A.; CASIMIRO, J.; SILVA, S.; QUEIRÓS, A. Multimodality and Adaptation for an Enhanced Mobile Medication Assistant for the Elderly. In: *Proceedings of the 3rd Workshop on Mobile Accessibility in Conference on Human Factors in Computing Systems*, Paris, 2013.

TEIXEIRA, A.; PEREIRA, C.; SILVA, M. O.; ALVARELHÃO, J.; SILVA, A.; CERQUEIRA, M.; MARTINS, A.; PACHECO, O.; ALMEIDA, N.; OLIVEIRA, C.; COSTA, R.; NEVES, A.; QUEIRÓS, A.; ROCHA, N. New Telerehabilitation Services for the Elderly. In: MIRANDA, I.; CRUZ-CUNHA, M. (Org.). *Handbook of Research on ICTs for Healthcare and Social Services: Developments and Applications*. IGI Global, 2013, p 109-132.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Genebra, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Active Ageing: A Policy Framework. A Contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World Assembly on Ageing*. Genebra, 2002.



Alexandra Queirós (alexandra@ua.pt)



Alexandra Queirós é professora coordenadora da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro. Obteve a licenciatura em Novas Tecnologias da Comunicação, em 1998, o mestrado em Gestão de Informação, em 2001, e o doutoramento em Tecnologias da Saúde, em 2006, pela Universidade de Aveiro.

É, atualmente, membro eleito do Conselho Científico da Universidade de Aveiro.

Os seus interesses de investigação incluem a funcionalidade humana, o Ambient Assisted Living, e a aplicação das tecnologias da informação aos serviços de saúde e de âmbito social. Esteve envolvida em diversos projetos europeus e nacionais, orientou diversas dissertações de mestrado e tem cerca de cinquenta publicações científicas distribuídas por capítulos de livros, revistas e conferências internacionais.

Margarida Cerqueira (mcerqueira@ua.pt)



Margarida Cerqueira é professora adjunta da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro. É licenciada em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra, mestre em Gestão da Informação e doutorada em Ciências da Saúde pela Universidade de Aveiro. Ministra várias unidades curriculares na área da gerontologia. Os seus interesses de investigação incluem a gerontologia educacional e social, o impacto das tecnologias de informação e comunicação, nomeadamente em Ambient Assisted Living, na organização dos serviços sociais, na promoção do envelhecimento ativo e na funcionalidade humana. Tem algumas publicações distribuídas por livros, revistas internacionais e atas de conferências internacionais. É membro da Unidade de Investigação e Formação sobre Adultos e Idosos.

Ana Isabel Martins (anaisabelmartins@ua.pt)



Ana Isabel Martins concluiu a licenciatura em Gerontologia, em 2009, na Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro e o mestrado em Gerontologia na Secção Autónoma da Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro, em 2010. Atualmente é aluna do programa doutoral em Ciências e Tecnologias da Saúde na Universidade de Aveiro e desenvolve trabalho de investigação no Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro.

O seu trabalho de investigação tem-se focado na área da utilização e comercialização de tecnologias de apoio e avaliação da funcionalidade humana e fatores ambientais utilizando a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Mais recentemente, tem direcionado o seu estudo para as metodologias de avaliação de usabilidade de sistemas e serviços Ambient Assisted Living, numa abordagem living lab.



Anabela Gonçalves Silva (asilva@ua.pt)



Anabela Gonçalves Silva é professora adjunta da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, desde 2010, e docente da mesma instituição, desde 2001. Licenciou-se em Fisioterapia na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, em 2000, e doutorou-se na Leeds Metropolitan University, Reino Unido, em 2009. As áreas de investigação de maior interesse são a funcionalidade humana e os determinantes desta, em particular, a associação entre a dor e a função e os métodos de avaliação da dor e da funcionalidade. Tem várias publicações em capítulos de livros, revistas nacionais e internacionais, e conferências.

Joaquim Alvarelhão (jalvarelhao@ua.pt)



Joaquim Alvarelhão é professor adjunto na Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro. É licenciado em Terapia Ocupacional. Concluiu o mestrado em Saúde Pública, em 2010, na Universidade do Porto e possui o título de especialista na área da Terapia e Reabilitação desde 2012.

Atualmente é membro da Comissão Executiva da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro. É, também, membro da Comissão Executiva da International Cerebral Palsy Society e coordena o Instituto Científico de Formação e Investigação da Federação das Associações Portuguesa de Paralisia Cerebral.

O seu interesse de investigação inclui a funcionalidade humana, o Ambient Assisted Living e as questões relativas à deficiência e incapacidade. Esteve envolvido em vários europeus e nacionais projetos de investigação financiados, tem mais de 20 publicações distribuídas por capítulos de livros, revistas e comunicações em conferências internacionais.

António Teixeira (ajst@ua.pt)



António Teixeira é mestre em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e doutorado em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade de Aveiro.

É professor auxiliar do Departamento de Eletrónica Telecomunicações e Informática, investigador do Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro, Diretor do mestrado em Ciências da Fala e da Audição e chair do Special Interest Group on Iberian Languages da International Speech Communication Association (ISCA).

Os interesses de investigação, iminentemente interdisciplinares, incluem processamento de voz, fala e linguagem, processamento computacional da língua portuguesa, interação humano-computador multimodal, robôs de serviço e Ambient Assisted Living. Encontra-se envolvido em vários projetos nacionais (por exemplo, HERON II, S4S e AAL4ALL) e no projeto PaeLife do AAL Joint Programme. Organizou ou participou na organização de várias conferências na área do processamento de fala e



linguagem, como o InterSpeech 2005, PROPOR, Iberian SLTech, FALA 2010 e iberSpeech 2012. Esteve também envolvido, em 2011 e 2012, no International Living Usability Lab Workshop on AAL Latest Solutions, Trends and Applications, evento integrado na BIOSTEC e criado no âmbito do projeto Living Usability Lab for Next Generation Networks.

Nelson Pacheco da Rocha (npr@ua.pt)



Nelson Pacheco da Rocha é professor catedrático da Secção Autónoma de Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro e investigador do Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro. Obteve a licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, em 1983, e o doutoramento em Engenharia Eletrotécnica, em 1992, pela Universidade de Aveiro.

Foi presidente da Comissão Coordenadora do Centro de Informática e Comunicações (1992-1998), Diretor da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro (2001-2011) e Pró-reitor da Universidade de Aveiro (2005-2010). Desde 2001, é o Diretor da Secção Autónoma de Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro.

Os seus interesses de investigação incluem a aplicação das tecnologias de informação aos serviços de saúde e de âmbito social, o uso secundário de registos eletrónicos de saúde, e a interdependência da funcionalidade humana com os serviços Ambient Assisted Living. Coordenou equipas da Universidade de Aveiro em mais de quatro dezenas de projetos de investigação e desenvolvimento nacionais e internacionais, orientou diversos alunos de mestrado e doutoramento, possui uma patente e tem mais de uma centena de publicações científicas distribuídas por livros, capítulos de livros, revistas e conferências internacionais.

Em 2007, foi-lhe atribuído o Prémio Fundação GlaxoSmithKlein para as Ciências da Vida.

