

*Serious Games* na população sénior em  
contexto institucional

Nuno Miguel Martins Soares Meireles

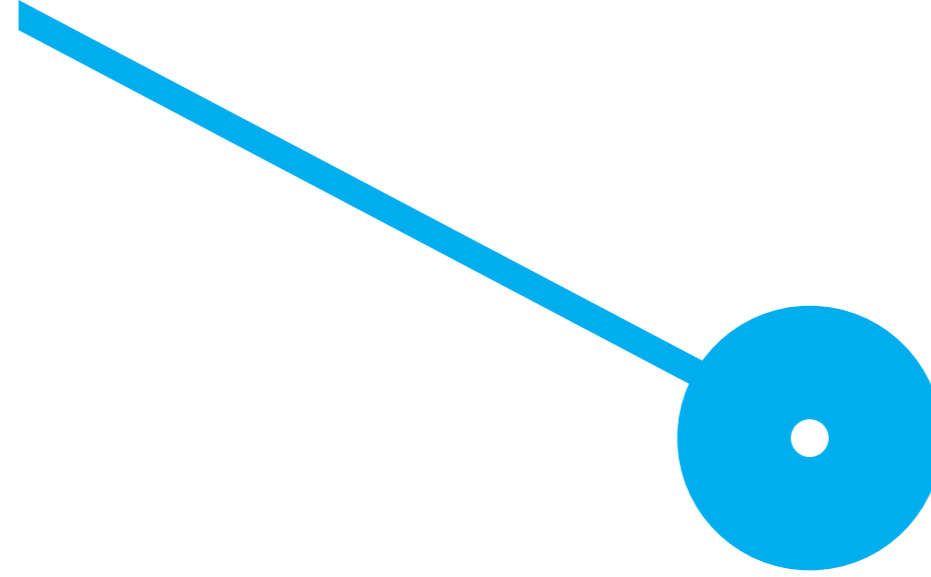
11/2021

Nuno Miguel Martins Soares Meireles.

*Serious Games* na população sénior em contexto institucional

*Serious Games* na população  
sénior em contexto institucional  
Nuno Miguel Martins Soares Meireles

11/2021







# *Serious Games* na população sénior em contexto institucional

Nuno Miguel Martins Soares Meireles

Orientador

Óscar António Maia de Oliveira

Coorientador

Joaquim Manuel Ventura Faias



## **Agradecimentos**

Quero agradecer em primeiro lugar à Presidente da ESTG, Professora Dorabela Gamboa, por me ter aberto as portas da Escola passados 14 anos. A sua disponibilidade foi fundamental para o meu regresso a Felgueiras e logo para fazer mais um Mestrado.

Um agradecimento especial também ao meu Orientador, Professor Óscar Oliveira, por toda a colaboração, por toda a disponibilidade para ajudar, pela paciência que teve para comigo nos momentos de mais stress e pela amizade demonstrada.

Ao meu Coorientador, Professor Joaquim Faias, alguém que tem estado sempre presente desde a minha entrada na Escola Primária. Obrigado por essa presença e por toda a ajuda dada ao longo de tantos anos.

Ao Doutor Celso Oliveira e ao Mestre Jorge Pereira por terem partilha de artigos uteis para a realização deste trabalho de investigação.

Ao Mestre Paulo Teixeira pela ajuda no inglês.

Um agradecimento também ao CEO da empresa SiosLIFE, Eng.º Fábio Macedo, pela disponibilidade demonstrada para colaborar tanto pela entrevista como pelas imagens partilhadas.

A todas as instituições, aos seus técnicos e aos seus clientes que colaboraram comigo não só ao responderem aos meus questionários, mas também pela possibilidade de me deixarem entrar para efetuar as observações possíveis e necessárias, ainda para mais numa fase tão restritiva como aquela que estamos a viver há dois anos.

Um agradecimento muito especial à minha esposa Diana, pela compreensão que tem tido até aqui devido à minha maior ausência, pelo amor e carinho, pelo apoio incansável, por estar sempre pronta a apoiar-me.

Aos meus filhos, Leonor Miguel e Gabriel, por todos os belos momentos que me proporcionam e que fazem com que a minha vida tenha mais sentido.

Aos meus pais, Rosa Maria e Zé, que sem eles eu não seria o homem que sou hoje. Se calhar nem ler ou escrever saberia. Por nunca desistirem de lutar pela minha aceitação por parte do ensino regular.

Com carinho, agradeço à minha mana Iva Carla pelo amor, pelo carinho, pelo apoio e por me ter dado a alegria de ser tio de dois anjos que eu amo – Miguel e Francisco.

Ao meu cunhado Zé Luís Ribeiro pelos sobrinhos lindos que me deu.

Aos meus sogros, Maria do Carmo e Humberto, que são mais dois pais que tenho. Obrigado por me acolherem tão bem no vosso seio familiar e por me tratarem como fosse mais um filho vosso.

Agradeço à minha mana de coração Juliana, ao meu cunhado José Morais por todo o carinho e pelo sobrinho maravilhoso que também me deram, o anjo João Pedro.

Finalmente, mas não menos importante, à minha entidade patronal – Cercimarante – e ao seu Presidente, Eng.º Carlos Pereira, por ter acreditado no meu profissionalismo e pela abertura demonstrada para que eu frequentasse este Mestrado.

Aos meus amigos, mais ou menos presentes. São um elo muito importante para mim.

A todos, sem exceção, um muito obrigado por tudo o que me têm dado.

## **Resumo**

Para quem já tem uma idade avançada, os problemas vão surgindo em catadupa. Esta situação é um desafio para os técnicos de saúde e de geriatria que pretendem proporcionar as melhores cuidados e condições possíveis, sobretudo aos Seniores que estão institucionalizados.

Felizmente as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) começam a demonstrar interesse por este grupo etário desenvolvendo aplicações com o intuito de dar respostas necessárias a técnicos, mas sobretudo aos próprios Seniores.

Neste sentido, os Jogos Sérios direcionados para os Seniores têm o objetivo de promover a reabilitação física e cognitiva em estados derivados de doença (e.g., AVC, demências) mas também de as prevenir. No entanto, estas aplicações na prática podem ir mais longe e alargar os objetivos de intervenção, além de poder criar outras formas de estimular o interesse dos Seniores no uso da TIC e assim tirar o máximo proveito destas na promoção da reabilitação e da prevenção de doenças nesta comunidade.

Ao longo deste trabalho, é demonstrado o impacto dos Jogos Sérios nos Seniores a residir em instituições e quais os possíveis caminhos (e.g., internet das Coisas e Processamento de Linguagem Natural) que podem se seguidos para acrescentar valor as tecnologias disponibilizadas.

**Palavras Chaves:** Tecnologias de Informação e Comunicação, Jogos Sérios, Reabilitação, Prevenção, Seniores.

## **Abstract**

For those of an advanced age, problems can cascade in. This situation is a challenge for health and geriatric technicians who seek the best care and conditions possible, specially for seniors living in assisted care situations.

Thankfully, the Information and Communication Technologies (ICT) field is starting to show an interest for this age group through the development of applications that seek solutions not only to those technicians but also to the senior citizens themselves.

In this regard, the Serious Games (*Jogos Sérios*) aimed at senior citizens seek to promote physical and cognitive rehabilitation in derivate states of illnesses (i.e., strokes, dementia) and their prevention. However, in practice, these applications can go further and broaden their intervention objectives as well as being able to create other ways of stimulating the interest, in senior citizens, in the usage of ICT in promoting rehabilitation and prevention of illness in this community.

In this work, it is shown the impact that the Serious Games has on senior citizens living in assisted care situations and the possible ways (i.e., Internet of Things - IoT and Natural Language Processing) that can be used to accrue value to these technologies.

**Keywords:** Information and Communication Technologies , Serious Games, Rehabilitation, Prevention, Seniores Citizens

## Índice

1. Introdução.....	1
2. Fundamentação Teórica.....	2
2.1. O Envelhecimento.....	2
2.2.1. Envelhecimento Demográfico: Coletivo .....	2
2.2.2. Envelhecimento Humano: Individual.....	3
2.2.2.1. Idade Cronológica .....	4
2.2.2.2. Idade Biológica e Fisiológica .....	4
2.2.2.3. Idade Psicológica .....	4
2.2.2.4. Idade Cultural e idade Social.....	5
2.2.3. Envelhecimento: Funcionalidade, Dependência e Capacidade .....	6
2.2.4. Da dependência à institucionalização.....	6
2.2.5. Patologias Incapacitantes.....	7
2.2.5.1. Demência .....	7
2.2.5.2. A doença de Alzheimer .....	8
2.2.5.3. Incapacidade Funcional.....	8
2.3. Os idosos e as Tecnologias de Informação e Comunicação .....	12
2.3.1. Competências de comunicação e qualidade de vida dos Seniores .....	12
2.3.2. O contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação para o aumento do bem-estar e saúde dos Seniores .....	16
2.3.2.1. Reabilitação de vítimas de AVC .....	16
2.3.2.2. Estado de Demência .....	18
2.3.3. Jogos Sérios .....	20
2.3.3.1. Uma definição de Jogos Sérios .....	21
2.3.3.2. Modelos e processos para o desenvolvimento dos Jogos Sérios .....	22
2.3.3.3. Modelos de criação de jogos e simuladores .....	22
2.3.3.4. Processos de desenvolvimento de jogos sérios .....	23
2.3.3.5. Os diferentes tipos de Jogos Sérios: Educação, Informação, Treino e outros .....	24

3. Jogos Sérios para a Reabilitação dos Seniores.....	26
3.1. <i>Systemic Lisbon Battery</i> .....	27
3.2. Reh@City .....	29
3.2.1. Um ensaio clínico com Reh@City .....	30
3.3. Sincrolab .....	31
3.4. SiosLIFE .....	34
3.4.1. Plataforma de gestão para a Instituição .....	35
3.4.2. Plataforma para familiares.....	35
3.4.3. Plataforma para o cliente.....	36
3.4.3.1. Funcionalidades para o cliente .....	36
3.5. As principais diferenças entre as quatro aplicações .....	39
4. O SiosLIFE nas instituições.....	40
4.1. A visão dos clientes .....	41
4.2. A visão dos Técnicos .....	43
4.3. Observações presenciais .....	45
5. Os Jogos Sérios, a <i>Internet of Things</i> e outras funcionalidades .....	48
5.1. Internet das Coisas .....	48
5.1.1. A história da IoT .....	49
5.1.2. Conceitos e definições .....	50
5.1.3. Normas e padrões para a IoT .....	55
5.1.3.1. <i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i> .....	56
5.2. A IoT na saúde.....	58
5.2.1. Camas inteligentes.....	59
5.2.2. <i>Wearables</i> .....	60
5.2.2.1. Polar H7 .....	61
5.2.2.2. Xiaomi Mi Band S1 .....	62
5.3. Óculos de Realidade Virtual 3D .....	63
5.4. Processamento de Linguagem Natural .....	67
6. Conclusões e trabalho futuro.....	69

Bibliografia.....	71
Anexos.....	84

## Lista de Figuras

Figura 1 – Sistema funcional da saúde

Figura 2 – Ciclo de reabilitação

Figura 3 – Atividades preferidas efetuadas pelos idosos no computador

Figura 4 – Principais aprendizagens dos idosos nas aulas de informática

Figura 5 – Vantagem na utilização do computador

Figura 6 – Principais dificuldades na utilização de computador

Figura 7 – Comparação dos resultados médios BBS entre os grupos Wii-Fit e caminhada – Escala de Equilíbrio de Berg

Figura 8 – Imagem de *Cockpit* de um avião retirada do jogo X-Plane 11

Figura 9 – Os diversos cenários de treino disponíveis no SLB

Figura 10 – Exemplos de tarefas que existem no Reh@City

Figura 11 – Aspeto de um dos jogos Sincrolab na versão para adultos

Figura 12 – Aspeto e funcionalidades do SiosLIFE na versão tablet

Figura 13 – Aspeto do jogo “Bingo”

Figura 14 – Aspeto do jogo “Palavras e Imagens”

Figura 15 – Aspeto do jogo “Jogo de Memória”

Figura 16 – Aspeto do “Jogo dos Obstáculos”

Figura 17 – Aspeto do “Jogo das Palavras”

Figura 18 – Aspeto do “Jogo Sopas de Letras”

Figura 19 – Atividades favoritas dos Seniores

Figura 20 – Classificação dos jogos do SiosLIFE

Figura 21 – Classificação geral da plataforma SiosLIFE

Figura 22 – Os jogos da plataforma SiosLIFE são suficientes

Figura 23 – Pelo menos um aspeto negativo na plataforma SiosLIFE

Figura 24 – Quais o tipo de jogos mais eficazes

Figura 25 – Sénior a jogar “Sopa de Letras”

Figura 26 – Sénior a jogar “Completa Palavras”

Figura 27 – Evolução histórica da IoT

Figura 28 – Domínios tecnológicos e de negócios da IoT

Figura 29 – Funcionalidades do Objeto na IoT

Figura 30 – Visão geral do que poderá ser a *Internet of Things*

Figura 31 – Arquitetura da IoT conforme a IEEE P2413

Figura 32 – Modelo da arquitetura M2M de acordo com a ETSI

Figura 33 – Exemplo de Wearables – Polar H7

Figura 34 – Exemplo de Wearables – Xiaomi Mi Band S1

Figura 35 – Sensor de batimentos cardíacos da Xiaomi Mi Band S1

Figura 36 – Modelo de óculos 3D - Oculus RIFT DK2 "*head mounted display*"(HMD)

Figura 37 – Fonte magnética do Polhemus Liberty

Figura 38 – Sensores do Polhemus Liberty

Figura 39 – Referencial (X, Y, Z) - Fonte Magnética; Referencial (x, y, z) - Sensores

Figura 40 – Protocolo de Comunicação

Figura 41 – Protocolo de Comunicação: segunda etapa

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Percentagem de indivíduos no intervalo etário entre os 65 e 74 anos que utilizam computador e Internet em percentagem do total de indivíduos que compõem a população portuguesa

Tabela 2 – Taxonomia dos *Serious Games* de Sawyer & Smith

Tabela 3 – Taxonomia dos *Serious Games*

Tabela 4 – Diferenças entre aplicações

## **Lista de Abreviaturas**

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TI – Tecnologias de Informação

ERPI – Estrutura Residencial Para Idosos

AVC – Acidente Vascular Cerebral

IoT – *Internet of Things*

## 1. Introdução

Com a esperança de vida a ser cada vez mais elevada, ao longo das últimas décadas é possível verificar um envelhecimento progressivo da sociedade, aumentando significativamente o número de pessoas com idades bastante avançadas.

Embora o aumento dos anos de vida possa traduzir um sinal bom a nível individual, é importante termos a consciencialização de que nem tudo é positivo com uma população envelhecida. Além de serem necessárias mudanças nas políticas (sociais, laborais e de saúde) é necessário ter em conta que mesmo com os avanços da ciência, o corpo humano ressentem-se com as idades mais avançadas. É cada vez mais frequente o surgimento de patologias relacionadas com a idade avançada, como por exemplo, patologias do foro neurológico (e.g., Demência, Alzheimer, Parkinson, entre outras).

No entanto, existe uma preocupação praticamente de todos os quadrantes da sociedade em encontrar formas de minimizar ou de retardar ao máximo os efeitos “colaterais” da idade avançada. Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm vindo a dar o seu contributo com a criação de ferramentas que ajudam os intervenientes no apoio à comunidade sénior (e.g., técnicos de saúde, de serviço social ou de gerontologia, por exemplo) a darem mais e melhores respostas aos utentes de modo a proporcionar condições de vida mais dignas e a minimizar dos avanços das patologias acima referidas.

Uma das áreas onde as TIC (em conjunto com especialistas ligados à terceira idade) tem tido uma ação muito ativa são os denominados Jogos Sérios<sup>1</sup>. Estas aplicações surgiram num contexto laboral, onde o objetivo era que colaboradores das empresas, de forma simples, intuitiva e divertida, aprendessem mais sobre as tarefas profissionais em detrimento das formações convencionais (menos atrativas e onde a informação é retida com mais dificuldade).

Perante o sucesso destas aplicações no mundo empresarial, os Jogos Sérios evoluíram para outros domínios e grupos sociais (e.g., terceira idade, pessoas portadoras de deficiência, entre outros).

O objetivo deste trabalho é estudar a influencia destas aplicações no dia-a-dia dos utilizadores (considerando a comunidade sénior). Pretende-se reportar, para além dos benefícios, como e/ou onde (no entender de quem lida com os utilizadores) estas aplicações podem melhorar de modo a providenciar uma satisfação crescente.

Este documento está organizado da seguinte forma. No capítulo 2 são apresentados os conceitos associados ao envelhecimento, reabilitação e a relacionamento entre a

---

<sup>1</sup> *Serious Games*, em inglês

comunidade sénior e as TIC. No capítulo 3 são estudados alguns exemplos de Jogos Sérios onde se destaca a plataforma SiosLIFE que é de todas a mais utilizada no setor social português. No capítulo 4 é feita uma análise dos resultados obtidos com a investigação realizada *in loco* nas instituições, bem como dos dados recolhidos de entrevistas e questionários aos criadores das aplicações, aos técnicos e aos clientes do setor social. No capítulo 5 são expostas algumas sugestões de implementação de novas funcionalidades e/ou tecnologias que poderiam enriquecer as aplicações em uso e com isso, trazer maiores benefícios para os seus utilizadores. Finalmente, no último capítulo são tecidas as conclusões deste trabalho.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. O Envelhecimento**

O envelhecimento, tema muito em voga na atualidade, pode ser explicado segundo duas perspetivas. A primeira, a perspetiva coletiva, remete para um envelhecimento demográfico com foco em mudanças na estrutura da população. A segunda, a perspetiva individual, está associada ao envelhecimento humano e analisa a *“mudança progressiva que o envelhecimento acarreta na estrutura biológica, psicológica e social de cada pessoa”* [1].

#### **2.2.1. Envelhecimento Demográfico: Coletivo**

O envelhecimento coletivo pode ser definido como uma composição etária da população onde o aumento da importância estatística das pessoas idosas é bastante elevado – envelhecimento “no topo” da pirâmide etária – e a importância estatística dos jovens, se reduz – envelhecimento “na base” da pirâmide etária, correspondendo a um “duplo envelhecimento” da sociedade [1]-[4]. De realçar que o envelhecimento demográfico traduz alterações na distribuição etária de uma população, expressando uma maior proporção de idades mais avançadas. Tal situação é resultante do declínio da natalidade e do aumento da esperança de vida, sendo uma das mais importantes tendências demográficas deste século.

Assim, *“o fenómeno do envelhecimento demográfico traduz-se no incremento, absoluto e relativo, da população idosa e muito idosa no total da população resultante da transição de um modelo demográfico com valores elevados de mortalidade e de natalidade até parte do Século XX”* [5], contracenando com um modelo em que estas duas variáveis (mortalidade e natalidade) têm valores bastante baixos no início do Século XXI. A estas, temos de acrescentar a variável Esperança de Vida. *“Este processo guiou as sociedades,*

*nomeadamente as europeias – todavia com cronologias distintas, mas principalmente no início na segunda metade do Século XX – para um regime demográfico marcado pelo envelhecimento da população. Assim, o envelhecimento demográfico depressa veio a adquirir uma dimensão mundial, embora com intensidades diferentes, consoante as regiões e os países” [2].*

A nível europeu, este envelhecimento demográfico não é um fenómeno meramente conjuntural e o que se avizinha é bastante notório atendendo ao aumento acentuado da população idosa. Em termos comparativos, basta olhar para os 85 milhões de cidadãos com mais de 65 anos e para as estimativas feitas para 2060 onde se prevê que possa haver 151 milhões de idosos [6]. Portugal, apesar de ter tido um ritmo diferente (mais tardio) do envelhecimento da população comparado com os países do Norte da Europa e da Europa Central, segue o mesmo trajeto que o continente europeu tem demonstrado. A única diferença, encontra-se nos motivos que levam ao envelhecimento populacional. Acresce-se ao aumento da esperança de vida e à redução da taxa de natalidade, os grandes fluxos migratórios que começaram a fazerem-se notar na população portuguesa no pós-Segunda Guerra Mundial. Até então, Portugal era dos países europeus com maior número de jovens *per capita*. Estes fluxos migratórios são influenciados pela procura de melhores condições de vida. Algo que se vem vindo a acentuar desde 2008, fruto da crise económica provocada pelo sector financeiro e imobiliário, onde se tem assistido a uma debandada de jovens (sobretudo dos mais qualificados) para o exterior [5]. Um cenário que se prevê se venha a acentuar ainda mais no pós-crise pandémica provocada pelo vírus Covid-19.

### **2.2.2. Envelhecimento Humano: Individual**

As variedades de abordagens feitas ao Envelhecimento tem merecido o máximo foco da parte de organizações internacionais (e.g., Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, Organização Mundial da Saúde, Organização das Nações Unidas, União Europeia), nacionais (e.g., Ministérios da Segurança Social e da Saúde) e locais (e.g., Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia, Instituições Particulares de Solidariedade Social, Universidades) vindo a enriquecer o debate sobre esta temática. Para além disso, na literatura científica a abordagem sobre o envelhecimento individual é quase unânime como um processo dinâmico, natural, universal e multidimensional “*que ocorre ao longo de todo o ciclo de vida, desde a concepção até à morte*” [2]. É, também, visto como “*um processo contínuo de crescimento (...) relacionado com as experiências e expectativas dos sujeitos e com as possibilidades e desenvolvimento de determinada sociedade*” [2].

Para alguns autores [2], [5], [7]-[9], o envelhecimento acontece de forma esperada e constante, portanto sendo inevitável e progressivo. Porém, é tida como multifatorial

dependente de fatores como “a nossa constituição genética, as influências ambientais e o estilo de vida, podendo ser analisado a partir dos seguintes pontos de vista: da idade cronológica, da idade fisiológica e biológica, da idade psicológica e da idade cultural e social” [8].

### **2.2.2.1. Idade Cronológica**

A idade cronológica (*ageing*) vem da sequência organizativa dos acontecimentos da vida consoante a evolução da idade, ou seja, a infância, a adolescência, a juventude, a idade adulta e a idade da velhice. Perante isto, pode-se afirmar que os acontecimentos que vão surgindo na velhice, sempre tendo em conta os fatores pessoais, sociais, culturais, económicos, comportamentais e de género, os quais influenciam o modo como o envelhecimento ocorre [1], [2], [9].

### **2.2.2.2. Idade Biológica e Fisiológica**

A idade biológica e fisiológica está associada ao envelhecimento orgânico e ao agravamento do estado de saúde de cada pessoa. Com isto, é visível uma “*vulnerabilidade crescente e uma maior probabilidade de morrer, a que se chama senescência*” [7].

Mesmo com a conquista da longevidade, esta faixa etária (idade avançada) está associada a alterações, que se manifestam em perdas tanto do foro biológico, psicológico e social. Para o autor Veríssimo [10] estas alterações biológicas são processos que fragilizam os mecanismos de defesa e a homeostasia. As alterações biológicas podem estar associadas à diminuição de capacidade e de adaptação da pessoa ao meio ambiente. Tais modificações morfológicas, funcionais, psicológicas e bioquímicas diminuem as probabilidades de se manter vivo à medida que a idade avança. Neste caso, refere-se à velhice patológica. Com o envelhecimento humano, associam-se um conjunto de perdas graduais na função fisiológica que de uma forma progressiva, evolutiva e inevitável, conduzirá o ser humano à morte. Este processo implica um ciclo de “*crescimento, desenvolvimento e finitude*” [2]. Por outro lado, o envelhecimento enquanto análise biológica, poderá causar “*fragilidade nos organismos e suscetibilidade às doenças, que determinam a causa de morte dos indivíduos*” [6].

### **2.2.2.3. Idade Psicológica**

A idade psicológica está relacionada “com o comportamento cognitivo-afetivo e com a capacidade funcional sendo definida pela autorregulação do indivíduo e pelas mudanças

*nas funções psicológicas, como a memória, a inteligência e a tomada de decisões, e pela forma de lidar com o processo de senescência [11], através dessas características psicológicas” [5].*

Para Schneider & Irigaray [8] a caracterização de um indivíduo como “idoso” ocorre quando há lapsos de memória, de atenção e de orientação e dificuldade ao nível da aprendizagem. Isto comparativamente com as características cognitivas em fases anteriores. Estas perdas “aparecem”, não tanto que o envelhecimento propriamente dito, mas sim devido à diminuição do uso das funções cognitivas; a doenças como a depressão; a fatores psicológicos (e.g., desmotivação em viver, falta de confiança); a fatores comportamentais (e.g., o consumo excessivo de álcool); a fatores sociais (e.g., solidão e isolamento).

Segundo [8], referido um estudo de Argimon & Stein, o envelhecimento traz alterações ligeiras a nível do cognitivo (considerado uma perda pouco intensa) isto porque, na maioria dos casos, os problemas a nível cognitivo verificam-se na presença de patologias. Uma das conclusões mais relevantes deste estudo, está no facto de apontar a escolaridade como um dos fatores que protege o indivíduo do declínio cognitivo. No referido estudo, observa-se uma melhor conservação de várias funções intelectuais analisadas em seniores mais instruídos.

#### **2.2.2.4. Idade Cultural e idade Social**

As idades culturais e sociais têm uma ligação fortíssima com as raízes históricas e culturais de cada país ao abranger o papel, os estatutos e os hábitos que se espera que a pessoa idosa adote mediante as expectativas criadas pela sociedade, influenciando assim o conceito sobre o que é ser velho. Tal situação potencia a análise discriminatória da “velhice” – *agism* (idadismo) [2]. É nesta perceção que Araújo *et al.* [12] apontam a velhice como um “*constructo social*”, balizado pela entrada na reforma aos 65 anos, nos países desenvolvidos, e aos 60 anos nos países em desenvolvimento. Para a ONU, esta diferença de idades corresponde ao facto de no primeiro grupo de países a esperança de vida ser mais elevada. “*Socialmente, pode-se inferir que a pessoa é definida como idosa a partir do momento em que deixa o mercado de trabalho, isto é, quando se aposenta e deixa de ser economicamente ativa*” [8]. Para Schneider & Irigaray [8], as “*condições históricas, políticas, económicas, geográficas e culturais produzem diferentes representações sociais da velhice e também do idoso*”. Os mesmos autores referem [8] que a idade social é constituída por “*performances individuais de papéis sociais*” e envolve características como linguagem, hábitos, vestimenta e respeito social por parte de outros indivíduos em posição de liderança.

Na sociedade, em cada época histórica, há critérios sociais estabelecidos para agrupar categorias etárias, onde a cultura de cada sociedade também apresenta um importante contributo. A forma como a velhice ou as pessoas idosas são vistas pelas sociedades, variam no espaço temporal, geográfico e cultural. Com as denominadas Sociedades de consumo da era contemporânea as pessoas com mais idade perderam valor e importância social, muito potencializado com a longevidade. Tal como Schneider & Irigaray [8] afirmam *“a velhice começou a ser tratada como uma etapa da vida caracterizada pela decadência física e ausência de papéis sociais a partir da segunda metade do século XIX”*. Porém, a imagem negativa muito associada à idade (como a perda e a deterioração física e mental) não é nem pode ser generalizada para todas as pessoas idosas. *“A velhice pode ser uma fase da vida rica em experiências sociais, saúde, qualidade de vida e fonte de bem-estar apesar das incapacidades associadas ao processo de envelhecer”* [5].

### **2.2.3. Envelhecimento: Funcionalidade, Dependência e Capacidade**

*“Segundo a Organização Mundial de Saúde [15], o envelhecimento acarreta um conjunto de danos moleculares e celulares responsáveis pela perda gradual nas reservas fisiológicas, pela suscetibilidade a doenças – designado por fragilidade – nomeadamente doenças crónicas, e pelo declínio geral na capacidade intrínseca do indivíduo. Porém, apesar das diversas perdas em saúde associadas, normalmente, ao envelhecimento, é destacada a possibilidade de alcançar níveis aceitáveis de bem-estar físico, psicológico e social na velhice”* [13]. É nesta lógica que Lima [11] considera que envelhecer não significa adoecer e que *“a velhice não representa, necessariamente, incapacidade: embora possa, eventualmente, levar a perdas ou reduções da capacidade funcional, estas não impossibilitam a generalidade das pessoas de desenvolver uma vida plena. A velhice, como qualquer outra fase, possui a sua própria funcionalidade”* [5].

### **2.2.4. Da dependência à institucionalização**

A dependência e a incapacidade remetem para a necessidade de cuidados e, por vezes, da institucionalização. A institucionalização é, para muitas pessoas idosas, o último recurso e raramente é encarada como projeto de vida. Porém, nos últimos anos a institucionalização tornou-se uma resposta em crescendo devido ao aumento da longevidade e às necessidades de as pessoas idosas serem cuidadas por cuidadores formais. A este nível, há um conjunto de respostas, por exemplo as Estruturas Residenciais para Pessoas Idosas (ERPI's), que se encontram regulamentadas com uma gama de

serviços especializados e qualificados que visam a garantia do bem-estar biopsicossocial dos indivíduos institucionalizados, todavia, a realidade nem sempre assim foi descrita.

### **2.2.5. Patologias Incapacitantes**

Como referido no primeiro ponto deste trabalho, o avançar da idade é, cada vez com maior frequência, para muitos indivíduos, sinónimo de aparecimento de problemas que levam à incapacidade de manter uma vida ativa, com saúde, com bem-estar e sem estar dependente de terceiros. De seguida, são apresentadas algumas dessas patologias para descrever, sucintamente, a forma como afetam os indivíduos com mais idade.

#### **2.2.5.1. Demência**

Apesar da maioria das pessoas confundir Alzheimer com a Demência, pois os sintomas e o estado evolutivo serem muito semelhantes, um doente com Demência pode não ter Alzheimer. A Demência considera um grupo de mais de 150 tipos de doenças do foro neurológico, onde o Alzheimer está incluído. Daí ser necessário algum cuidado quando se diz que determinada pessoa que tenha Demência, tem Alzheimer. Na verdade, pode não ser assim. Além do Alzheimer, temos como Demências:

- Demência Vascolar, provocada pela ocorrência de um Acidente Vascolar Cerebral (AVC) que leva à morte de células cerebrais e conseqüentemente à perda de faculdades físicas e mentais;
- Demência de Corpos de Lewy, que além dos sintomas apresentados anteriormente, acresce dos inerentes a Parkinson (tremores, rigidez muscular e lentidão de movimentos) e manifestam-se de forma inconstantes, ou seja, o doente pode estar um dia sem sintomas e no dia a seguir pode ter todos eles;
- Demência Frontotemporal que afeta a parte frontal do cérebro, responsável pela regulação do humor e do comportamento de cada pessoa e tem como principais sintomas a falta de interesse em se manter ativo (apatia) ou passar a agir de forma completamente oposta ao que era o seu normal (cheio de energia e bastante desinibido);
- Demência da Doença de Parkinson que comparada com a de Corpos de Lewy é muito difícil de diferenciar uma da outra mesmo fazendo exames específicos. A diferença entre as duas está somente na zona cerebral afetada pela proteína que leva uma pessoa à demência. De salientar que no caso da doença de Parkinson os sintomas mais associados a si (tremores, rigidez muscular e lentidão de movimentos) só se manifestam passados dois anos do doente ficar com demência [14].

### **2.2.5.2. A doença de Alzheimer**

Trata-se de uma doença neuro degenerativa que afeta, de forma progressiva, o tecido nervoso do indivíduo, alterando-o e destruindo-o. O seu início, é variável de pessoa para pessoa, sem que a ciência seja capaz de dar uma resposta sobre quando ocorre exatamente o seu início. Isto porque os seus primeiros sintomas (e.g., perdas esporádicas de memória, lapsos de desorientação espacial e temporal) são frequentemente associados a outras patologias ou até mesmo ignoradas, pura e simplesmente. Na maioria dos casos, provoca uma deterioração global, progressiva e irreversível de muitas das funções cognitivas: entre elas está a memória, a atenção, a concentração, a linguagem e o pensamento.

Segundo os autores Richter R., e Richter B. [16] *“esta deterioração verifica-se em alterações no comportamento, na personalidade e na capacidade funcional da pessoa, dificultando a realização das suas atividades de vida diária”*. Os seus sintomas agravam-se com a morte progressiva das células cerebrais e, com isto, a comunicação entre as restantes é alterada. É isto que leva à perda de faculdades da pessoa doente com Alzheimer [17].

### **2.2.5.3. Incapacidade Funcional**

A incapacidade funcional, é outra das consequências do aumento da longevidade. Não querendo afirmar que uma esperança de vida maior seja negativa, a capacidade da ciência para colmatar algumas das “sequelas” da idade avançada ainda é diminuta. É do senso comum que com a idade, o corpo do ser humano vai-se deteriorando aos poucos até ao destino final que é a morte. Uma das partes em que se nota mais o peso que a idade tem nas pessoas, é a nível físico. A autonomia da pessoa para executar tarefas do dia-a-dia vai reduzindo à medida que a idade avança. Esta incapacidade torna o indivíduo mais dependente, com menor qualidade de vida, com necessidade de cuidados de saúde adicionais ou até a morte prematura. Pode ainda aumentar o risco de queda cujo sequelas nunca são previsíveis. Esta diminuição da capacidade funcional é adjacente à perda de força muscular, a diminuição da densidade óssea, a diminuição do equilíbrio, baixa destreza de todo o corpo, lentidão na mobilidade.

Tais declínios estão normalmente associados, também, a outros fatores. O aparecimento de doenças que aceleram a incapacidade funcional (e.g., artrites, diabetes, insuficiência cardíaca, doença pulmonar obstrutiva, osteoporose e o seu evento mais temido que é a fratura óssea derivado de queda, entre outras); o consumo de medicação (pois apesar de ser fundamental a sua toma para tratar determinados problemas pode

originar outros problemas); o isolamento social; a falta de exercício físico; a sensação involuntária de incapacidade para a execução de tarefas; alimentação pouco saudável; etc. [18].

## **2.2. Processo de Reabilitação e Manutenção**

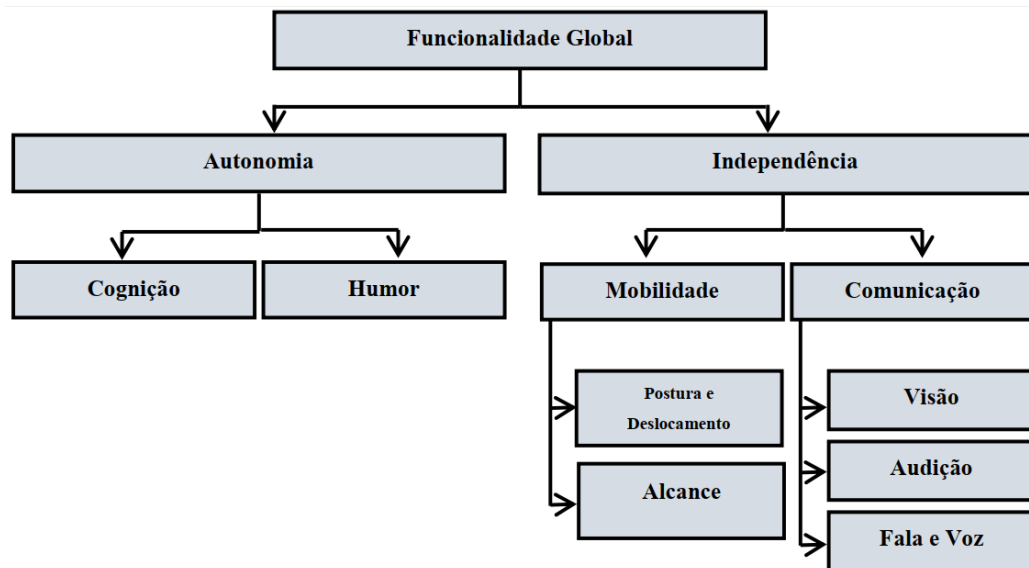
Tendo como principal objetivo ajudar as pessoas com algum tipo de limitação no sentido de diminuir ou restaurar essa limitação, o seu cunho histórico descreve reabilitação como uma série de respostas à deficiência que iam desde as intervenções para melhorar a função do corpo, até a medidas mais alargadas com o intuito de promover a inclusão. O seu significado original era *“restaurar a dignidade, a dignidade no nível individual”* [19].

Existem várias definições associadas à reabilitação como sendo uma ação de recuperar o “perdido” que pode ser referente a várias áreas. No que toca à saúde, a OMS, citada por [19], considera que a reabilitação é *“um conjunto de medidas que ajudam os indivíduos, que sofrem ou são suscetíveis de experimentar incapacidade, a alcançar e manter um funcionamento ótimo na interação com os seus ambientes”*.

Segundo Barbosa *et al.* [19], *“a reabilitação é um processo ou um conjunto de processos planeados e limitados no tempo, com objetivos e meios bem definidos, onde vários profissionais ou serviços cooperam para ajudar o paciente nos seus esforços para conseguir o melhor desempenho possível e promoção da independência e participação na sociedade. A reabilitação é um processo de tempo limitado, no entanto, a reabilitação também é um processo dinâmico”*.

Para além disso, de acordo com [19], o conceito “saúde” também não pode estar estritamente agregado à ausência da doença. É muito mais que isso e tem de ir ao encontro da capacidade em “satisfazer aspirações e satisfação de necessidades” de cada individuo e com isso aumentar a sua autonomia diária – funcionalidade – e o seu bem-estar.

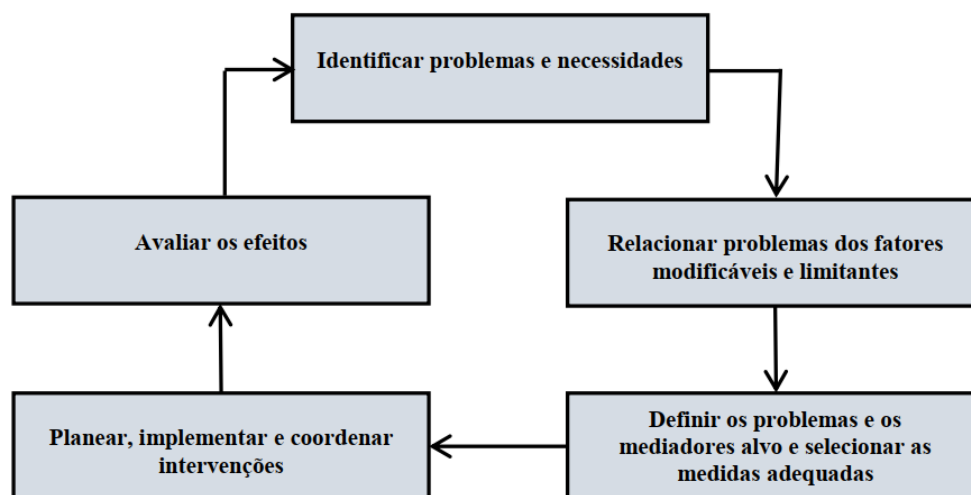
Estes dois termos, bem-estar e funcionalidade, estão relacionados entre si. Representam autonomia (decidir e efetuar ações, definindo e seguindo regras individualmente) e independência (levar a cabo tarefas pelos seus próprios meios).



**Figura 1** – Sistema funcional da saúde.

A Figura 1 (retirada de [19]) representa a ligação que existe entre Independência e Autonomia. Constata-se que a cognição diz respeito à capacidade mental para compreender e resolver problemas do dia-a-dia; já o humor trata-se da motivação necessária para efetuar atividades do quotidiano e/ou participar ativamente nas ações sociais. Além disso, “*inclui outras funções mentais, como o nível de consciência, a percepção dos sentidos e o pensamento. Mobilidade é a capacidade de deslocamento e manipulação do ambiente onde o indivíduo é inserido. Comunicação é a capacidade de estabelecer uma relação produtiva com o ambiente, trocar informações, expressar desejos, ideias e sentimentos*” [19].

Este processo de reabilitação tem, obrigatoriamente, de seguir algumas regras. Primeiro tem de identificar quais os problemas e as necessidades de cada indivíduo, “*relacionando os problemas com os fatores relevantes da pessoa e do ambiente, definindo objetivos de reabilitação, planejar e implementar as medidas e avaliar os efeitos*” [19]. Pode ser realizada, conjuntamente, por profissionais de saúde e técnicos de outras áreas tendo em consideração as linhas esplanadas na Figura 2 (retirada de [19]),



**Figura 2** – Ciclo de reabilitação.

De salientar que o declínio tanto cognitivo como funcional inerente ao envelhecimento, não ocorrem de forma igual em todos os idosos, nem existe um padrão fixo que se possa seguir. Aquilo que a literatura especializada afirma, é que quem tem uma participação maior em atividades cognitivas, de lazer e sociais, melhora o seu funcionamento e a estrutura neuronais dos indivíduos e estão associados a um menor défice cognitivo e menor risco de verem ser desenvolvidas patologias demenciais.

Uma vez que ainda não existe uma cura para doenças do foro cognitivo, é imperativo que se desenvolvam medidas de prevenção desse declínio inerente ao avançar da idade numa fase pré-clínica [20].

Segundo Silva [20] que cita alguns autores “*A intervenção cognitiva mais frequente é o treino cognitivo [21] que consiste na realização guiada de várias tarefas focadas no treino de funções cognitivas específicas [22]. Os programas de treino cognitivo computadorizado têm como objetivo, não só uma melhoria do desempenho em tarefas que são treinadas (como a velocidade de processamento), mas também, a generalização destes resultados para as tarefas práticas não-treinadas, por longos períodos de tempo. Nos últimos anos, com o desenvolvimento da tecnologia, têm surgido diversas aplicações de “Brain Training”*”.

De forma resumida, “*Brain Training*” consiste em diversas atividades regulares que se tem para exercitar o cérebro. Essa regularidade pode variar consoante a necessidade de cada pessoa, mas por regra são exercícios que se fazem entre duas a três vezes por semana com a duração entre 20 e 50 minutos por cada sessão. Os benefícios, esses, são imensos e passam pelo retardamento dos sinais dementais, mas, também, traz benefícios a nível físico pois um cérebro ativo faz com que todos o resto do corpo também se mantenha ativo, trazendo bem-estar ao indivíduo.

## 2.3. Os idosos e as Tecnologias de Informação e Comunicação

O desenvolvimento das novas tecnologias é uma alternativa eficaz comparativamente com técnicas tradicionais, por exemplo, na reabilitação cognitiva. Estas tecnologias têm por vantagens serem mais flexíveis e personalizáveis, proporcionando atividades motivadoras e/ou mais divertida

Nesta secção, irão ser apresentadas as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto dos melhoramentos das condições de vida da comunidade sénior (tanto a nível de novas experiências, como no que toca a saúde e ao bem-estar, sem dúvida um dos pilares mais importantes de quem já está na última fase da vida).

### 2.3.1. Competências de comunicação e qualidade de vida dos Seniores

Até há bem pouco tempo, a sociedade considerava analfabeto todo aquele que não tinha competências de escrita e de leitura. Atualmente, e com o *boom* que as TIC têm tido, o conceito *analfabeto* está focado naqueles que não sabem usar estas ferramentas (também denominados de infoexcluídos). Entre os que compõem este grupo, é do senso comum que são os indivíduos com mais de 65 anos com maior representatividade.

Como diz Dias [23], o elevado número de informação que é gerada pela sociedade em rede permite que cada pessoa tenha novas oportunidades, ao mesmo tempo que exige de cada pessoa, novas competências para o uso adequado das TIC em termos de operacionalidade e descodificação (de como usar). É segundo este contexto, de uma sociedade em rede, que a vida quotidiana de milhares de milhões de pessoas se desenrola. Nesse sentido, e tendo como foco, uma utilização adequada das TIC requer abordagens pedagógicas novas. *“A difusão permanente de informação, genérica e especializada, gerada pelos meios de comunicação em rede, corrobora, à luz do conceito de literacia, a necessidade de “ensinar a aprender”, já que “a maior parte da informação se encontra online”* [23], [24]. Será também importante salientar que esta literacia digital, segundo alguma literatura, é a possibilidade de se exercer a cidadania, *“sendo igualmente fundamental para a construção de identidade”* do indivíduo [23].

As TIC, como a Internet, estão na base da construção da denominada Sociedade em Rede. Permite a que cada pessoa se situe num novo contexto, que percebam a necessidade de porem em prática conceitos como a Autoinformação e a Autoeducação. Mas esta centralidade “imposta” por essa Sociedade em Rede tem acentuado as inúmeras desigualdades entre países, grupos ou pessoas no que ao acesso à Internet diz respeito. É daqui que vem o conceito Infoexclusão que significa acesso muito limitado ou mesmo inexistente à rede, ou até mesmo quando os indivíduos sejam incapazes de tirar partido das

TIC ou da Internet. Para um idoso “*ser excluído digitalmente significa, simultaneamente, não ter acesso e não poder executar um conjunto de ações essenciais para as suas necessidades básicas diárias*” [23].

A verdade, é que apesar do processo lento da integração dos indivíduos com mais de 65 anos de idade, a aposta que se tem feito (muito devido às Universidades Seniores) na inclusão digital deste grupo etário, tem sortido efeito. Se calhar a um ritmo mais lento que o que era desejado, mas ao longo dos últimos anos tem havido uma evolução neste âmbito. Os dados (ver tabela 1) fornecidos pelo portal estatístico Pordata, permite confirmar essa evolução.

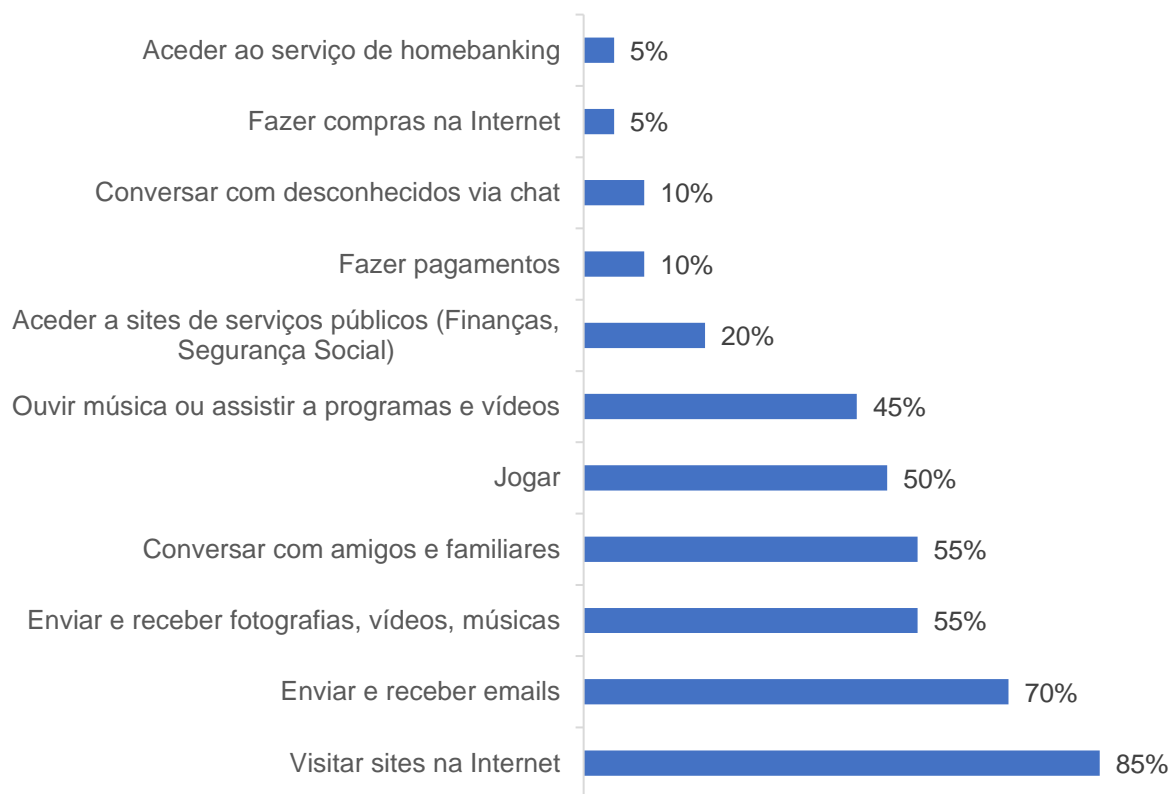
	Utilização de computador por grupo etário	Utilização de Internet por grupo etário
Anos	65-74	65-74
2005	3.5	2.3
2006	4.4	3.0
2007	5.7	4.0
2008	6.1	5.2
2009	8.1	6.6
2010	12.7	10.4
2011	13.9	12.5
2012	17.0	16.4
2013	20.2	18.6
2014	23.0	22.6
2015	29.0	27.2
2016	X	28.3
2017	28.0	31.1
2018	X	32.7
2019	X	33.1
2020	X	39.0

**Tabela 1** – Percentagem de indivíduos no intervalo etário entre os 65 e 74 anos que utilizam computador e Internet em percentagem do total de indivíduos que compõem a população portuguesa.

**Fonte:** PORDATA (2020).

É bem visível a variação positiva que nos últimos 16 anos tem havido tanto na utilização de computadores, mas sobretudo na utilização de Internet por parte dos seniores com mais de 65 anos. Em 2020, 39% da população geral portuguesa com mais de 65 e menos de 74 anos, já utilizava a Internet. Um salto de 36,7 pontos percentuais. No que toca à utilização de computador, os dados fornecidos não nos dão valores para os últimos 3 anos. No entanto, em relação aos dados disponíveis é possível notar que a evolução é mais “tímida”. Aliás, a comparação dos dois últimos anos disponíveis (2015 e 2017) permite verificar um decréscimo de um ponto percentual entre os dois anos. Outro aspeto relevante, tem por base o estudo de Brito [25] onde se propôs ver como é que os indivíduos com mais de 65 anos se relacionavam, naquela altura, com os computadores e a Internet. Neste

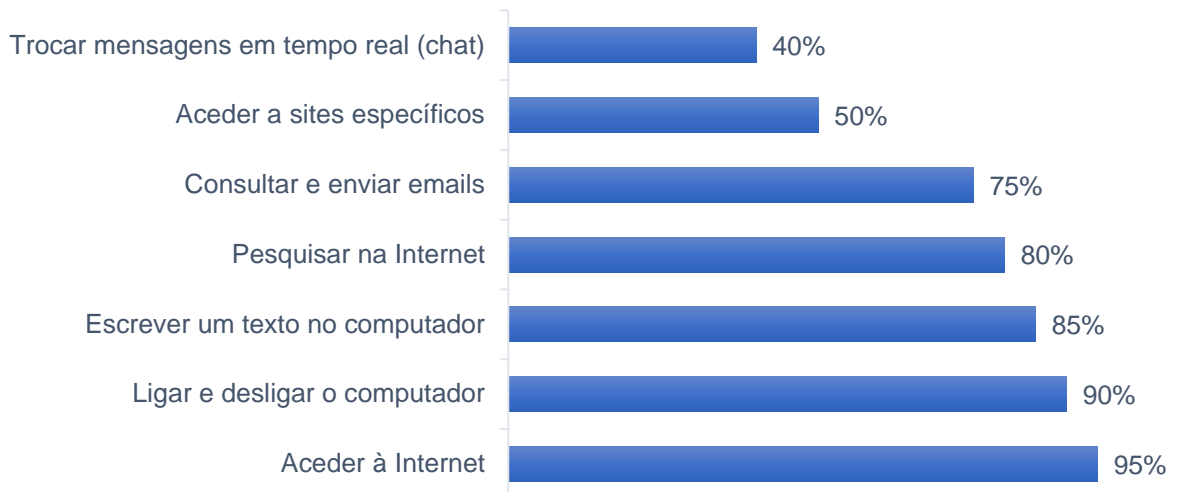
trabalho, a autora, considerou um grupo de 22 seniores convidados a ter aulas de informática durante um determinado período de tempo. Entre os dados recolhidos, é possível destacar três gráficos que nos ilustram a forma como esses seniores olham para os computadores e para a Internet. O gráfico da Figura 3, retirada de Brito [25], ilustra a percentagem das atividades preferidas dos idosos.



**Figura 3** – Atividades preferidas efetuadas pelos idosos no computador.

Os dados mostram claramente que a atividade preferida dos idosos (85%) é Visitar sites na Internet. Sendo uma das tarefas mais simples que um idoso pode fazer *online* é natural obter-se este número elevado e que contrapõe com os valores referentes a tarefas que requerem uma maior complexidade, como por exemplo o Fazer compras na Internet ou Aceder ao serviço de *homebanking*, cada uma destas opções a recolher apenas 5%. Esta realidade também ilustra que ainda há um défice a nível de estudos nos mais velhos que os limitam nas tarefas da Infoexclusão. Dos 22 indivíduos envolvidos no estudo, 50% não tinham mais que o 2.º ciclo (27% tinham o 1.º e 23% tinham o 2.º ciclo). Além disso, 27% dos inquiridos tinham entre os 70 e os 75 anos.

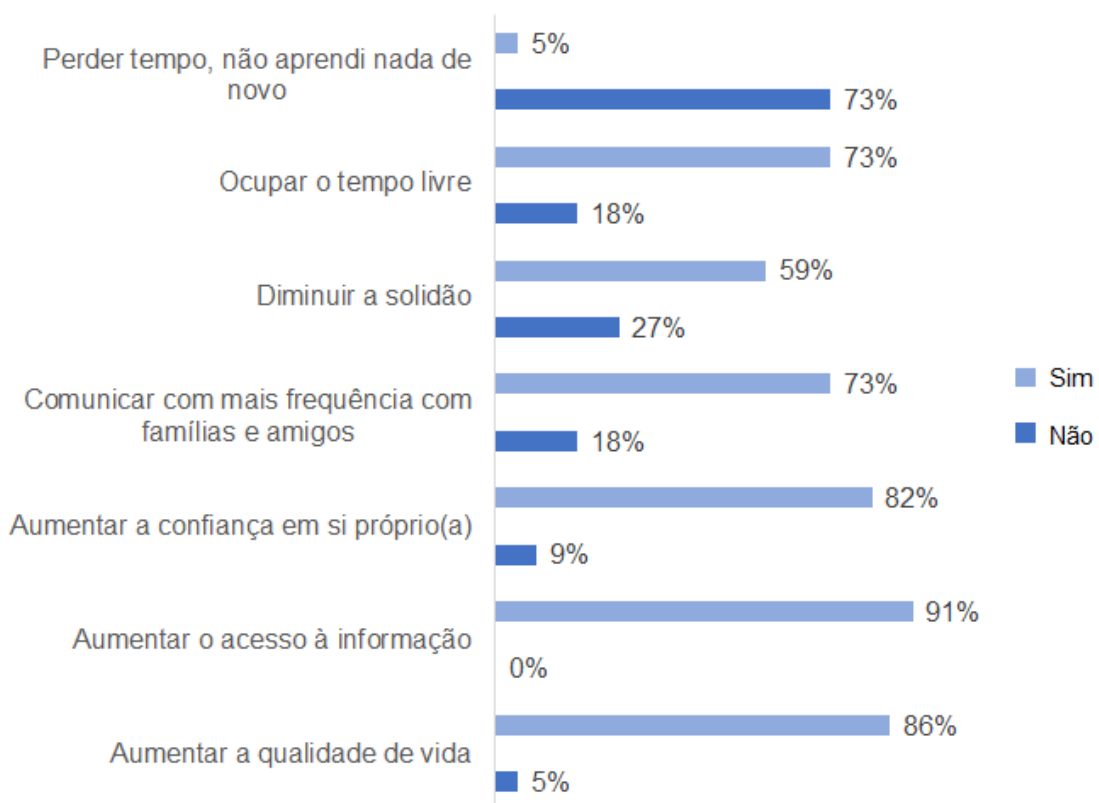
O segundo gráfico (ver Figura 4), retirado de Brito [25], apresenta as ações que os Seniores deste estudo destacaram como principal aprendizagem.



**Figura 4** – Principais aprendizagens dos idosos nas aulas de informática.

É possível concluir, que simples atos como Aceder à Internet ou o Ligar e desligar o computador, que para a maioria das pessoas são atos básicos, para os idosos são de extrema importância.

Finalmente, o gráfico seguinte (ver Figura 5), adaptado de Brito [25], permite uma visão sobre os benefícios que os idosos retiram da utilização do computador e da Internet.



**Figura 5** – Vantagem na utilização do computador.

Como é possível constatar, a utilização das TIC por parte dos Sénior tem um grande impacto no bem-estar individual: ajudam a diminuir a solidão; aumentam a autoconfiança; promovem o aumento do contacto com a família e/ou amigos; ajudam a ocupar o tempo livre. Tudo fatores que aumentam a qualidade de vida.

### **2.3.2. O contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação para o aumento do bem-estar e saúde dos Seniores**

Como referido anteriormente o avançar da idade, traz grandes desafios aos técnicos que acompanham os idosos e que se preocupam que estes tenham a maior qualidade de vida possível mesmo com as patologias que possam ter.

Apesar de não ser uma tarefa fácil à medida que a ciência e o conhecimento vão evoluindo, vão surgindo cada vez mais respostas concretas e eficazes aos desafios lançados pela longevidade.

As TIC não poderiam ficar de fora no desenvolvimento de respostas às necessidades dos Sénior, sobretudo daqueles que padecem de patologias.

A introdução dos computadores como ferramenta auxiliar nas terapias de reabilitação na saúde tem sido uma realidade cada vez mais recorrente e com enorme sucesso.

Embora as áreas abrangidas sejam diversas serão descritas, para exemplificar, de seguidas duas em particular: reabilitação de vítimas de AVC e os estados de demência.

#### **2.3.2.1. Reabilitação de vítimas de AVC**

No que toca à reabilitação dos danos causados pelo AVC, o Hospital israelita, Shmuel Harofe, decidiu (em 1999) fazer uma experiência com 29 dos seus pacientes, vítimas de AVC.

A ideia inicial era numa primeira linha ocupar o imenso tempo livre que estes pacientes tinham uma vez que estavam internados, por outro lado, pretendia estudar como é que os computadores ajudavam essas pessoas a nível cognitivo. As escolhas dos pacientes responderam a alguns requisitos pré-definidos. Entre eles estava o critério que seria só para quem já tinha usado computador, a aplicação informática focava-se nas funções cognitivas: memória, relações espaciais e na construção de modelos intelectuais [26],

O resultado foi bastante satisfatório para os pacientes. Estes sentiam-se contentes com as habilidades novas adquiridas, sentiram uma sensação de segurança maior neles próprios. Além disso, passaram a ter também um sentimento de orgulho tudo porque os computadores fortaleceram as relações familiares com os filhos e/ou netos.

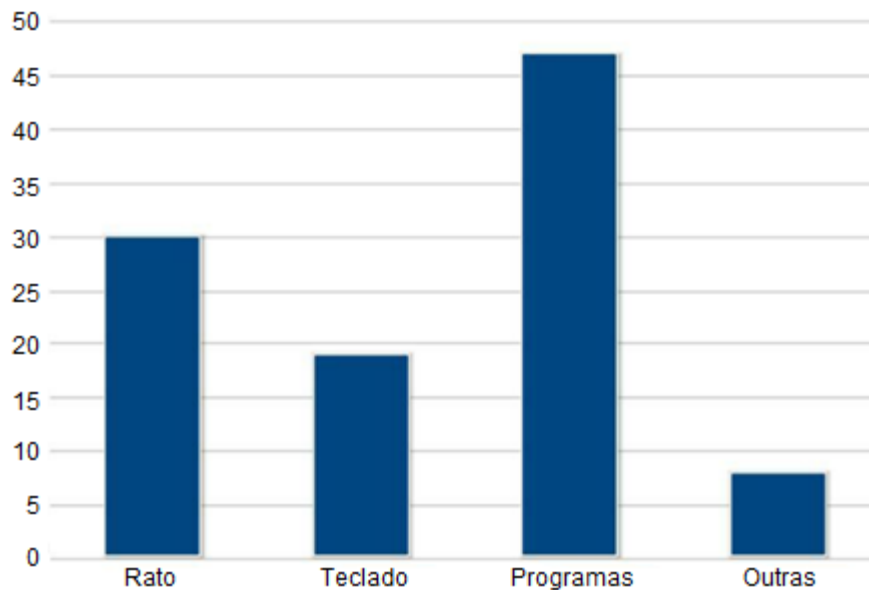
Porém, nesta experiência, nem tudo foi perfeito e existiram situações em que os pacientes sentiram muitas dificuldades por estarem com algumas limitações físicas. Isto influenciou a relação paciente *versus* computador a nível técnico. O formato original do dispositivo rato, o tamanho das teclas do teclado e a velocidade das atividades transmitidas pelo *software*. Tudo porque ao sofrer um AVC, o indivíduo, por norma, vê afetada a sua habilidade motora, tornando os movimentos dos seus membros mais lentos [26].

Resumidamente, os técnicos introduziram os computadores como ferramenta terapêutica na parte da Terapia Ocupacional abrangendo as seguintes áreas: problemas na perceção e pensamento, memória, organização no espaço, sequência lógica, associar objetos, entre outras. A principal ênfase tida em conta pelos técnicos em cada sessão ia para a concentração dos pacientes na execução das tarefas que lhes eram propostas [26].

Entre as terapias propostas, destaque para os pacientes que ficavam com dificuldades na comunicação verbal. Neste caso era utilizado um processador de texto como forma de quebrar a barreira comunicativa entre a pessoa e o meio ambiente; nos pacientes que ficavam com o membro superior dominante paralisado era feito um trabalho de reabilitação para a transferência para o membro que até ali não era o dominante na execução de tarefas; atendendo às limitações impostas pelo AVC, as pessoas passam a estar mais paradas e com demasiado tempo livre. Tal facto pode levar as pessoas a terem pensamentos negativos que podem levar a estados depressivos, o computador nestes casos pode funcionar como aliado no combate a esses estados depressivos, pois ajudam a ocupar o tempo livre com múltiplas formas de entretenimento que vão desde os jogos, ouvir música, ver vídeos, navegar na Internet e por aí em diante [26].

Podemos ainda destacar a recuperação da memória, ou seja, com os lapsos de memória a serem recorrentes em quem sofre de AVC, ao usar um computador como ferramenta de escrita o indivíduo pode ir registando o que vai surgindo em mente e posteriormente consultar para se lembrar do que se esqueceu; há ainda o estreitamento nas relações sociais com a família e amigos [26], tal como já fora referido neste trabalho. Tudo devido ao facto de quem sofre de AVC ficar também limitado em termos de mobilidade, impedindo muitas vezes de sair para o exterior.

Considerando as dificuldades apontadas na utilização dos computadores por parte da comunidade Sénior, estas são especialmente vistas em vítimas de AVC, estamos extremamente enganados. Segundo Baptista [27] num universo de 78 pessoas utilizadores de computadores, com mais de 65 anos e sem qualquer problema de saúde, as dificuldades, ilustradas na Figura 6, são praticamente as mesmas de quem teve AVC e que estão apresentadas no estudo de Katz *et al.* [26].



**Figura 6 – Principais dificuldades na utilização de computador.**

Nota-se, apesar do autor não nos dar valores, que 12 anos depois, as dificuldades dos Seniores com ou sem patologias incapacitantes mantêm-se intactas.

### **2.3.2.2. Estado de Demência**

Em estados de demência, como o Alzheimer ou Parkinson, o uso de TIC podem ser também um grande aliado para retardar os sintomas maléficos inerentes das patologias demenciais.

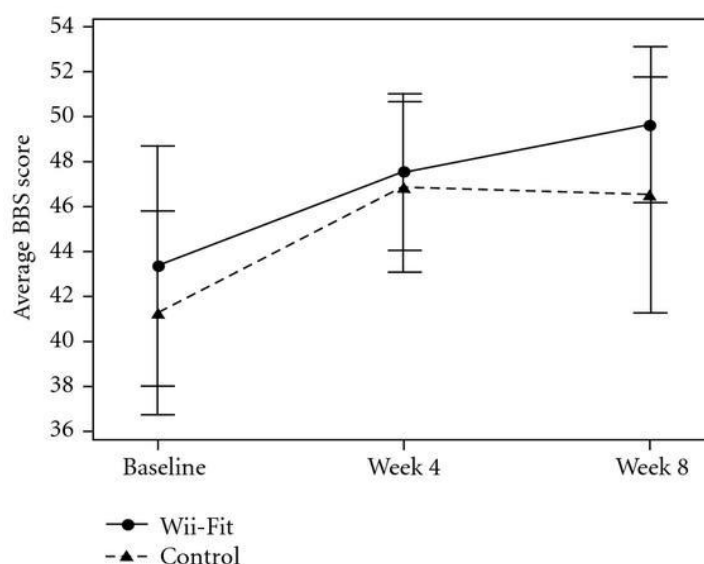
Estas patologias aumentam e muito o risco de queda entre quem as possuem. Tal situação é consequência da falta de equilíbrio corporal, dificuldades na marcha e instabilidade no comprimento dos passos dados. Para evitar que isso aconteça, ou pelo menos que demore o mais tarde possível, a prática de exercício físico são de extrema importância, mesmos aqueles com intensidade baixa. No entanto, a maior dificuldade dos técnicos que trabalham com estes indivíduos, é mesmo conseguir encorajar os doentes a fazer exercícios de longa duração.

Como forma de contornar esta dificuldade, os técnicos geriátricos têm contado com a ajuda dos Jogos Sérios que incorporam características de entretenimento, interação, *feedback* instantâneo dos utilizadores e facilidade no seu uso. De salientar que a facilidade de uso depende muito da condição física e mental do utilizador, mas também no tipo de jogo escolhido.

Com o intuito de demonstrar a mais-valia que os Jogos Sérios podem ter na reabilitação de doentes com Alzheimer, um grupo de investigadores do Departamento de Geriatria da Universidade de Kansas levou a cabo um estudo piloto com dois grupos de

peças com esta doença. Este trabalho consistiu em estudar o equilíbrio e a marcha de pessoas com 60 anos e com o diagnóstico de Alzheimer, comparando o resultado entre quem usou o videogame Nintendo Wii-Fit e quem se limitou a fazer um programa de caminhadas convencionais [29].

Nos dois grupos, os Seniores foram incentivados a fazerem um conjunto variado de exercícios para aumentar a força e o equilíbrio. O estudo teve a duração de 8 semanas, com 5 sessões de 30 minutos por semana. Com isto, segundo Padala [29], concluiu-se que o uso do Wii-Fit era viável para quem tinha um estado demencial leve, havendo melhorias significativas em termos de marcha e equilíbrio comparativamente com o grupo que fez caminhadas convencionais, como podemos confirmar no gráfico da Figura 7 retirada de Padala [29]. O uso do jogo eletrónico mostrou-se ser de fácil acesso, agradável para o utilizador e mais seguro, pois não limita a escolha do lugar para se realizar o exercício comparativamente às caminhadas que requer sempre um local seguro.



**Figura 7** – Comparação dos resultados médios BBS entre os grupos Wii-Fit e caminhada - Escala de Equilíbrio de Berg<sup>2</sup>.

No que toca à doença de Parkinson existem estudos que comprovam que a utilização do Wii-Fit é benéfica para a melhoria da qualidade de vida dos doentes com esta patologia. Segundo Nakamura [28] citando um estudo do médico Nathan Bem Hertz, demonstrou que os doentes que jogam Wii-Fit melhoram os seus movimentos, a sua

<sup>2</sup> A Escala de Equilíbrio de Berg, medida em média BBS, trata-se de uma avaliação criteriosa para medir o equilíbrio funcional e respetivo risco de queda de um indivíduo. Se este apresentar um valor médio de BBS inferior a 45, pode-se dizer que o risco de queda é elevado [30].

coordenação e a facilidade com que eles são executados. Além disso, há melhorias na rigidez muscular, equilíbrio funcional e até na interação social na sua plenitude.

Já o estudo de Mendes *et al.* [31], chega à conclusão que os idosos que jogavam no Nintendo Wii-Fit viam a sua capacidade de aprendizagem, de reter e transferir informação, aumentava consideravelmente após várias sessões de jogos. No entanto, esse sucesso depende das características dos jogos adotados. Portanto, para os autores é importante fazer uma seleção dos jogos para a reabilitação. Neste estudo, os doentes conseguiram refletir as “novas” habilidades adquiridas graças aos jogos para as necessidades diárias e não treinadas. Mostrando que a reabilitação motora se trata de um processo de reaprendizagem dos movimentos necessários para as necessidades do dia-a-dia. A prática constante destes exercícios de reabilitação, promove melhorias na aquisição de novas habilidades motoras, mas também ajuda o aperfeiçoamento das competências motoras já adquiridas.

Com o passar dos anos, até aos dias de hoje, os estudos sobre as reais necessidades de cada indivíduo aliados ao empenho dos informáticos em criar novas ferramentas para a reabilitação dos idosos, tem-se assistido ao aparecimento de diversas aplicações informáticas que vão tentando suprimir as necessidades de técnicos ligados à gerontologia ou à saúde, mas também com o intuito de criar cada vez mais o melhor bem-estar possível para os idosos.

Assim, têm surgido no mercado uma panóplia de aplicações de Jogos Sérios, sobretudo para os idosos institucionalizados.

### **2.3.3. Jogos Sérios**

O termo Jogos Sérios, para a população em geral pode soar como um composto de palavras completamente opostas. Isto porque se por um lado a palavra “jogo”, para muitos, poderá significar “diversão”, “lazer”, entre outros significados similares; “sério” já tem, por sua vez, uma conotação mais “negativa” ou mesmo “pesada”. Daí poder surgir a dúvida; como é que um jogo pode ser sério?

Com o intuito de “explicar” de uma forma simples, o que são de facto Jogos Sérios; os autores Michael & Chen [32] afirmam que “*Jogos Sérios são jogos no qual a educação (de várias formas) é o alvo principal, em vez do entretenimento*”.

A definição feita por Michael & Chen ajuda-nos a entender o sentido oposto das duas palavras que compõem o termo em discussão neste ponto. No entanto, e como Cuba [33] diz, essa contradição pode levantar uma certa desconfiança nas pessoas. Principalmente no grupo dos programadores de jogos e até nos profissionais ligados ao ensino. Pois, como já referido, “entretenimento” e “educação” contradizem-se. Aqui os autores Michael & Chen

rebatem a ideia afirmando que a “*educação e o entretenimento não estão em conflito, mas existem sítios onde os dois se sobrepõem e onde cada lado pode usar as ferramentas dos outros para alcançar seus objetivos*” [32].

### 2.3.3.1. Uma definição de Jogos Sérios

Todos têm a ideia formatada de que jogos são fonte de divertimento, uma forma agradável e prazerosa maneira de passar os tempos livres e até de interagir com outras pessoas (jogadores). Mas na verdade eles podem ir muito mais além do que esta ideia já pré-formatada.

Segundo Abt, os “*jogos podem ser utilizados seriamente ou casualmente. Estamos preocupados com os “Jogos Sérios” no sentido que estes jogos têm um explícito e cuidado planejamento com uma proposta a nível de educação e não são destinados a serem jogados principalmente como diversão. Isto não significa que os “Jogos Sérios” não são, ou não podem ser divertidos*” [34].

De forma muito resumida, é possível definir Jogos Sérios como jogos que usam o entretenimento, a diversão e o prazer, para ensinar algo que pode ser a realização de uma tarefa ou a prática de um exercício físico e/ou mental.

A Figura 8 ilustra uma imagem do simulador de aviação X-Plane 11. Este simulador é jogado por interessados por aviação, mas também poderá ser usado em escolas de aviação e por muitos pilotos da aviação civil como forma de treino, tal é a precisão entre o virtual e o real. Todos os botões, mecanismos, tarefas e tudo o resto que envolve colocar um avião no ar, até a caracterização dos aeroportos mundiais é igual à real. Independentemente do fabricante e do modelo, está tudo neste jogo que não é mais que um Jogo Sério.



**Figura 8** – Imagem de *Cockpit* de um avião retirada do jogo X-Plane 11 [35].

No entanto, Bem Sawyer [36], citado por Michael & Chen [32], cofundador da *Serious Games Initiative*<sup>3</sup> diz que o “sério” em Jogo Sério reflete o propósito com que determinado jogo foi criado e não tem qualquer influência sobre o conteúdo em si do jogo. Ou seja, é utilizada “*arte artística*”, o *design*, mas o objetivo verdadeiro é fazer passar uma mensagem, dar lições sobre alguma área específica – ou até mesmo proporcionar uma experiência ao utilizador [33] *cit.* [32].

### 2.3.3.2. Modelos e processos para o desenvolvimento dos Jogos Sérios

Os Jogos Sérios representam processos ou sistemas do mundo real (e.g., X-Plane 11). Estes “jogos” abrangem o ensino/treino com um nível considerável de jogabilidade. Estes processos podem variar no incluir de atividades que vão ao encontro do que fora planeado e da implementação desses itens referentes a uma das áreas pretendidas que o jogo dê resposta [37].

Mas além dos processos, o desenvolvimento dos Jogos Sérios necessita de modelos, modelos estes que servem de guião para a criação dos jogos.

### 2.3.3.3. Modelos de criação de jogos e simuladores

Neste campo existem alguns modelos que auxiliam os criadores de jogos e simuladores a irem ao encontro das necessidades e propósitos com que estas aplicações vão sendo criados.

O modelo SG-ISD (*Simulation-Games Instructional Systems Design*) é um modelo que apoia a integração de dois processos: o desenvolvimento de sistemas de ensino e o desenvolvimento de jogos. Inclui “*elementos do modelo ADDIE<sup>4</sup>, desenvolvimento em cascata, design iterativo e protótipo*” [37] entre outros. É composto por cinco fases: 1) Avaliação formativa que inclui análise, conceito, projeto e garantia de qualidade; 2) Especificação do projeto técnico; 3) Implementação do protótipo; 4) *Modding*: que consiste na alteração dos jogos existentes através da inclusão de novas entidades, novos recursos ou novos cenários; possibilitando a hipótese de alterar o cenário, os objetivos de aprendizagem e a avaliação; 5) Avaliação final [38].

Outro modelo de referência no mundo da criação de jogos e de simuladores é o modelo criado por Greenblat citado por [40]. Também ele composto por cinco fases:1)

---

<sup>3</sup> Trata-se de uma organização com o objetivo de estudar e comunicar as complexidades científicas dos jogos. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/about-the-serious-games-initiative>.

<sup>4</sup> O mesmo que *Instructional System Design* (ISD) que compreende cinco fases: 1) análise; 2) desenho; 3) desenvolvimento; 4) implementação e 5) avaliação. A sigla ADDIE refere-se às fases de acordo com a língua inglesa: *Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation* [39].

Configurar os objetivos e parâmetros: onde é feita a descrição do assunto, trata-se objetivos de aprendizagem, quem são os utilizadores e os formadores, define-se o contexto de uso e os recursos (e.g., tempo, dinheiro); 2) Desenvolver modelo: descrição das metas, atividades e recursos e quais as suas interações; 3) Definir detalhes sobre a representação: definição nível de abstração, intervalo de tempo, interação dos utilizadores, ligação dos elementos do modelo com os elementos do jogo, formas de representação do modelo (cenários, regras, procedimentos, fatores externos, imagens e símbolos visuais); 4) Construir e modificar: implementação do protótipo e início de testes; 5) Preparar para uso: escrever manual do utilizador [40]. Apesar de ser uma referência na área, este modelo “*não aborda a modelagem da simulação nem a avaliação do desempenho do utilizador e do jogo em si*”, *requisitos essenciais para o equilíbrio entre a fidelidade e a aprendizagem do jogo com a sua jogabilidade*” [37].

O terceiro processo de relevo, sobretudo atendendo ao tipo de jogos que este processo está focado, os jogos instrucionais, é denominado por Processo sistemático de projeto e uso dos jogos instrucionais e foi criado com base na revisão empírica da efetividade destes jogos [37] cit [41]. É dividido em três partes principais: “1) *Compreensão do ambiente instrucional: desenvolver o enunciado do problema, desenvolver os objetivos instrucionais e selecionar estratégia de jogo*; 2) *Desenvolvimento do jogo: desenvolver o modelo do jogo, desenvolver o papel dos utilizadores no jogo e desenvolver regras, eventos e métodos para ganhar o jogo*; 3) *Implementação e avaliação do jogo: desenvolve recursos de apoio do jogo (manuais de instruções), avaliar o jogo comparando a instrução alternativa e modificar o jogo baseado em resultados da avaliação*” [37].

#### **2.3.3.4. Processos de desenvolvimento de jogos sérios**

Segundo Freitas & Jarvis [42], o processo de desenvolvimento dos Jogos Sérios é uma metodologia que se baseia no desenho centrado no utilizador e numa *framework* de quatro dimensões (*The Four-Dimensional Framework*) que contém elementos-chave do cenário de aprendizagem: 1) utilizador (demografia, preferências, grupo, habilidades), 2) contexto (lugar, acesso e apoio tecnológico), 3) pedagogia (ciclo de aprendizagem) e 4) representação (imersão, fidelidade e nível de interatividade). Além disso, “o processo baseado neste *framework* possui quatro fases principais que são iterativas e não lineares: 1) *Analisar: perfil do utilizador, necessidades de aprendizado e requisitos de projeto centrado no humano*; 2) *Especificar avaliação*; 3) *Investigar se é adequado: se o Jogo Sério satisfaz a necessidades de que foi delineado e os requisitos de projeto centrado na pessoa*; 4) *Especificar solução de aprendizagem e do Jogo Sério*” [42]. Apesar de todas as características, esta metodologia tem algumas limitações: 1) foca-se apenas na análise e

especificação dos elementos necessários para a construção dos Jogos Sérios e 2) não detalha as restantes fases do desenvolvimento de jogos (e.g., implementação, testes, avaliação e a validação) [42], [37].

### 2.3.3.5. Os diferentes tipos de Jogos Sérios: Educação, Informação, Treino e outros

Para se entender o que são os Jogos Sérios é fundamental diferenciar os seus variados tipos. Segundo Dias [43], mesmo com as “*áreas de desenvolvimento estarem mais ou menos identificadas*” é difícil fazer-se uma infografia que os divida por tipos e ao mesmo tempo englobe todos os seus géneros. Isto apesar de no início do surgimento dos Jogos Sérios, estes eram facilmente agrupados entre os seus diversos tipos e tudo feito com muita lógica, mas “*sem ter em conta que dentro do mesmo tipo podem existir jogos com funções e lógicas diferentes*” [43].

Essas dificuldades em agrupar os diferentes tipos e géneros de Jogos Sérios têm sido refletidas na literatura.

Em 2005, os autores Michael e Chen [32], decidem dividir os Jogos Sérios somente em grandes áreas: militares, governo, educação, corporativismo, saúde, política, religião e arte. Como é possível observar, trata-se de um agrupar muito limitado e que nem sequer considera que dentro de cada umas das áreas possam existir múltiplas conjugações.

Segundo Sawyer & Smith, propõem dividir os Jogos Sérios através das suas áreas de intervenção e além disso enquadrá-los pelos seus conteúdos. A título de exemplo, os autores consideram as seguintes áreas: governação e Organizações não governamentais (ONG's), defesa, saúde, comunicação e marketing, educação, ambiente, corporativismo e indústria. Em termos de conteúdos, os autores dividiram os jogos para a saúde, treino, jogos para a educação, para a ciência e investigação, *advergames*<sup>5</sup> jogos para a indústria e trabalho [44]. A tabela 2, apresenta a taxinomia<sup>6</sup> destes autores e segundo estes, poderá ser uma fonte de problemas porque pode tornar-se redundante (devido ao facto de se o seu desenho e a sua aplicação serem muito idênticos, a linha que delimita as categorias que constituem essa taxinomia pode tornar difícil a sua separação, o que poderá tornar uma tarefa difícil encontrar uma categoria certa para determinado jogo) [43].

---

<sup>5</sup> Trata-se de uma combinação entre jogos eletrónicos e publicidade. O termo foi alinhavado por Anthony Giallourakis em 2000 e usado publicamente pela primeira vez na revista Wired em 2001, na coluna Jargon Watch. De forma resumida, são jogos eletrónicos que fazem publicidade a um produto, uma organização ou a uma marca [45].

<sup>6</sup> Conjunto de princípios e métodos de classificação dos diversos elementos de uma qualquer área científica, ou seja, um sistema de categorização.

	Saúde	Adbergames	Treino	Educação	Ciência e Investigação	Produção	Trabalho
Governo e ONGs	Saúde pública, educação e resposta a vítimas em massa	Jogos políticos	Treino de funcionários	Informação pública	Coleção de dados e planeamento	Planeamento estratégico e político	Diplomacia pública e procura de Opinião
Defesa	Reabilitação e bem-estar	Recrutamento e propaganda	Treino de suporte (soldado)	Ensino escolar em casa	Jogos de guerra e planeamento	Planeamento de guerra e pesquisa de armas	Comando e controlo
Saúde	Ciberterapia / Jogo de fitness	Política de saúde pública e campanhas de consciencialização social	Jogos de treino para profissionais de saúde	Jogos para educação de pacientes e gestão de doenças	Visualização e Epidemiologia	Desenho e fabrico de material médico	Planeamento e logística de resposta em saúde pública
Comunicação e Marketing	Tratamento de Publicidade	Publicidade, marketing com jogos, colocação de produtos	Uso do produto	Informação do produto	Pesquisa de Opinião	Machinima (união de Máquina, Animação e Cinema)	Pesquisa de Opinião
Educação	Informar sobre doenças / riscos	Jogos sobre questões sociais	Treinar professores / treinar habilidades da força de trabalho	Aprendizagem	Ciência da Computação e Recrutamento	Documentário de construtivismo de aprendizagem P2P?	Ensino à distância
Corporativo	Informações de saúde e bem-estar do funcionário	Educação e Conscientização do Cliente	Treino de funcionários	Educação e certificação continuada	Publicidade / Visualização	Planeamento estratégico	Comando e Controlo
Indústria	Segurança no trabalho	Vendas e Recrutamento	Treino de funcionários	Educação da força de trabalho	Simulação e Otimização de Processo	Design Nanotecnológico	Comando e Controlo

**Tabela 2** – Taxonomia dos *Serious Games* de Sawyer & Smith [45].

No entanto, a partir desta caracterização efetuada por Sawyer & Smith, surgiu um novo rumo para as taxonomias dos Jogos Sérios. Para ultrapassar o complicado enquadramento de certos jogos optou-se por categorizar os Jogos Sérios pelas características que estes apresentavam ou tinham.

Breuer & Bente [46] para além de alertarem para as dificuldades que a taxonomia dos Jogos Sérios tinha vindo a ter ao longo do tempo, apresentam num dos capítulos<sup>7</sup> do referido artigo a proposta (baseada na taxonomia de Ratan & Rittefek [47]) de etiquetar cada jogo por nove categorias como apresentado na Tabela 3.

<sup>7</sup> Ao qual deram o nome de “*Sticky Notes Instead of Stone Tablets*”.

Categorias/Etiquetas	Exemplos de marcadores
1. Plataforma	Computador Pessoal, Sony Playstation 3, Nintendo Wii, Telemóvel
2. Assunto	Segunda Guerra Mundial, Desenvolvimento sustentável, Física, Obras de Shakespeare
3. Metas de aprendizagem	Habilidades linguísticas, factos históricos, consciência ambiental
4. Princípios de aprendizagem	Memorização, exploração, aprendizagem por observação, tentativa e erro, condicionantes
5. Público-alvo	Crianças do ensino médio, enfermeiras, estudantes de direito, público em geral, pré-escolares, recrutas militares
6. Modo(s) de interação	Multijogador, autoensino, jogador único, multijogador massivo, explicadores
7. Area de aplicação	Ensino académico, uso privado, treino profissional
8. Controlo/Interfaces	Comando de consola de jogos (Gamepad), rato e teclado, Wii Balance Board
9. Categorias de jogos comuns	Quebra-cabeça, ação, jogos de tabuleiro, simulação, jogos de cartas, quiz

**Tabela 3** – Taxonomia dos *Serious Games* [46].

Neste contexto, os autores descrevem esse novo modelo como sendo “*flexível e aberto a acréscimos e alterações. Pode ser utilizado não só por criadores de jogos para publicitar os seus produtos, mas também por investigadores para descrever e comparar jogos e por professores e estudantes que os utilizam para expressar a sua visão e experiência com o jogo*” [47] em uso.

### 3. Jogos Sérios para a Reabilitação dos Seniores

A evolução científica tem proporcionado na população geral maiores taxas de longevidade. No entanto, as patologias inerentes ao prolongar da vida são também cada vez mais frequentes. Aqui, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nomeadamente os Jogos Sérios, têm ganho relevância na reabilitação destas patologias.

Ao longo deste capítulo serão descritas as características de algumas aplicações existentes no mercado e que são a prova do contributo das TIC para a melhoria da qualidade de vida dos Seniores debilitados sobretudo a nível neurológico, mas que também contribuem para o adiamento das sequelas das patologias inerentes ao avanço da idade. Atendendo as especificidades destes jogos, do público-alvo e dos objetivos pretendidos com a sua utilização, segundo a Taxonomia de Sawyer & Smith [36], este género de jogos enquadra-se na categoria da *Saúde* tanto em termos de tipo de jogos bem como na área de intervenção. Por sua vez, segundo a Taxonomia de Breuer & Bente, os jogos apresentados neste capítulo são enquadrados na categoria *Princípios de aprendizagem* [46].

De seguida, são apresentadas as quatro aplicações mais significativas considerando o tema de Jogos Sérios para a reabilitação. De salientar que das quatro aplicações apresentadas, só duas delas já estão implementadas no mercado a que se destinam.

### **3.1. Systemic Lisbon Battery**

A *Systemic Lisbon Battery (SLB)*<sup>8</sup> é uma plataforma de Jogos Sérios desenvolvida em Unity<sup>TM9</sup> que funciona como “*alternativa ou complemento aos métodos tradicionais de avaliação e reabilitação neurocognitiva*” [49].

Tem como objetivo reproduzir as atividades da vida diária do indivíduo, registando o seu desempenho, erros e o tempo gasto na sua execução. O utilizador desta plataforma realiza tarefas específicas que envolvem diversas capacidades cognitivas [50].

Segundo alguns estudos efetuados por Gamito *et al.*, [51]-[55] e Oliveira *et al.*, [56] em patologias do foro neurológica, verificou-se que o uso desta plataforma foi eficaz no tratamento destas patologias logo à décima sessão. Observando-se melhorias ao nível da atenção, memória e ao nível físico. No entanto, “*verificou-se que, ao contrário do que acontece com as técnicas mais tradicionais de papel e lápis, o nível educacional não é uma variável com impacto relevante, tanto no processo avaliativo como de reabilitação, aquando da utilização da SLB*” [49].

No entanto, para Gamito [53], tal como no uso de jogos convencionais ou até do computador, no sentido mais amplo, a utilização da aplicação SLB influencia o desempenho dos utilizadores nas tarefas. Para minimizar esse efeito de influência menos positivo no desempenho desejado, tem que se apostar nas sessões de treino de quem não está tão familiarizado com esta tecnologia. Mas, tal como Parsey & Schmitter-Edgecombe [57] afirmam, o avanço tecnológico que se vem sentindo progressivamente nos últimos anos, irá colmatar essas diferenças pois estes tipos de plataformas têm vindo a tornar-se cada vez mais comuns em diversas atividades diárias.

Resumidamente, a *Systemic Lisbon Battery* consiste num cenário de Realidade Virtual que reproduz uma pequena cidade, em que constam edifícios diversos e uma casa (que será a casa do utilizador). Como em qualquer cidade, não falta uma mercearia, uma farmácia, um museu, entre outros edifícios. O objetivo deste jogo passa pela realização, por parte do utilizador, de inúmeras atividades relacionadas com o processo de atenção, com o cálculo e gestão de dinheiro, e com a memória de trabalho e de longo prazo.

---

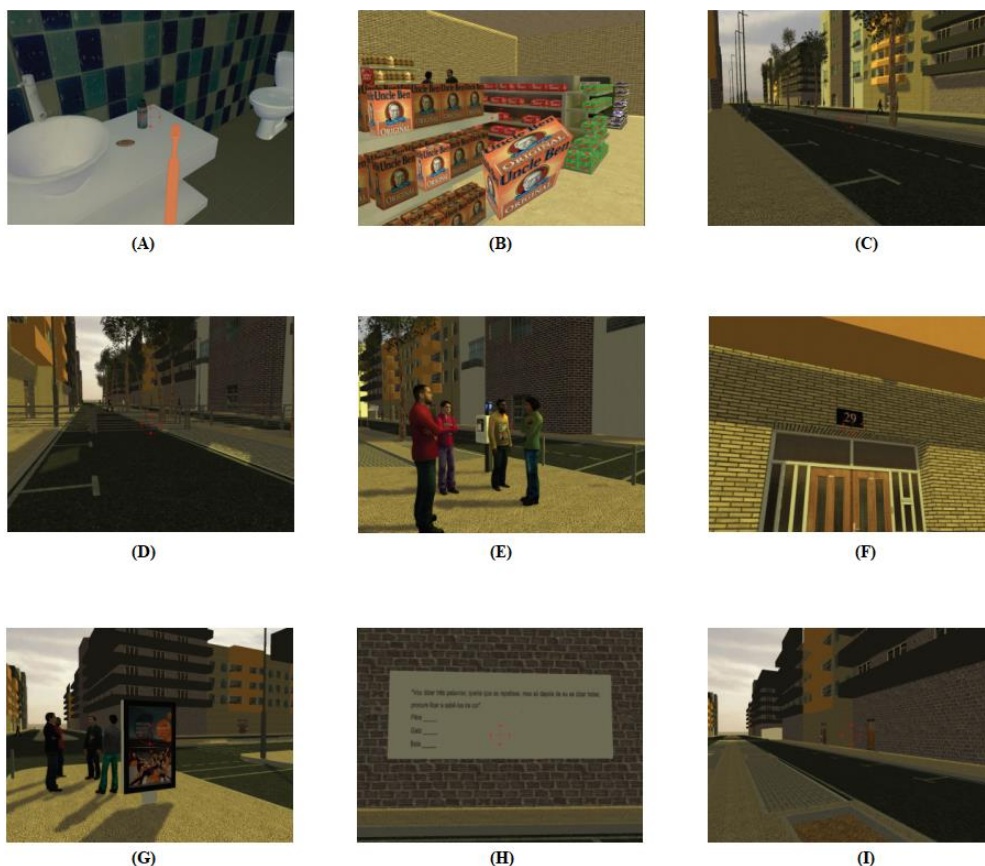
<sup>8</sup> Página oficial da aplicação: <https://hei-lab.ulusofona.pt/studio/>

<sup>9</sup> Trata-se de um *game engine*, ou seja, um *software* que permite a criação de jogos eletrónicos, entre outras aplicações com gráficos em tempo real.

Dentro de casa, o utilizador da SLB realiza tarefas do dia-a-dia como o “*lavar os dentes, tomar banho, escolher roupa, organizar uma caixa de sapatos, tomar o pequeno-almoço, seguir os passos de uma receita para fazer um bolo, ver notícias na televisão*” (Silva, 2017). Fora de casa, é estimulada a capacidade de orientação, onde o utilizador deve dirigir-se às infraestruturas existentes e realizar as tarefas inerentes a cada edifício.

A aplicação SLB tem dez sessões pré-definidas e que estão organizadas consoante o grau de dificuldade de cada utilizador. Nestas sessões são realizadas atividades diferentes registadas para análise.

Na Figura 9, podemos ver alguns dos cenários existentes na aplicação *Systemic Lisbon Battery* e qual a função de cada cenário [51]. Na Figura é possível observar as atividades: Atividades do dia-a-dia (A); Tarefas de trabalho de memória(B); Tarefas de orientação visual-espacial I (C); Tarefas de orientação visual-espacial II (D); Tarefas de atenção seletiva I (E); Tarefas de atenção seletiva II (F); Tarefas de memória e reconhecimento (G); Tarefas de cálculo e retenção de dígitos (H); Tarefas de orientação visual-espacial III (I).



**Figura 9** – Os diversos cenários de treino disponíveis no SLB [51].

### 3.2. Reh@City

Com algumas semelhanças com a *Systemic Lisbon Battery* em termos de objetivo, a aplicação Reh@City<sup>10</sup> usa a Realidade Virtual para a reabilitação cognitiva personalizada.

Para Larson *et al.* [58] a Realidade Virtual tem um potencial enorme para maximizar a intensidade e a personalização da reabilitação cognitiva de quem sofre um Acidente Vascular Cerebral (AVC), capacitando a execução de tarefas personalizadas e controladas. Tendo como uma das principais vantagens, “a possibilidade de adaptar os parâmetros de uma tarefa e os níveis de dificuldade ao desempenho do utilizador, o que aumenta a especificidade do treino e motivação, evitando o aborrecimento ou a frustração” [59] cit [60]. Porém, esta tecnologia, dá a oportunidade, também, de serem utilizadas interfaces de interação com a máquina (e.g., computador), maximizando a capacidade dos utilizadores para desempenharem tarefas executivas complexas, tais como planeamento, resolução de problemas, atenção, controlo inibitório, utilizando e estimulando, inclusive, o membro superior afetado [59], [61]-[64].

Nos últimos tempos, têm sido desenvolvidos os mais variados ambientes de Realidade Virtual tendo em vista a avaliação ou reabilitação das competências necessárias para o desempenho de atividades de vida diária [65].

Esta ferramenta é desenvolvida pelo laboratório NeuroRehabLab, do Instituto de Tecnologias Interativas da Madeira, que se dedica exclusivamente ao desenvolvimento de aplicações terapêuticas para a reabilitação de patologias neurológicas.

Tal como na *Systemic Lisbon Battery*, o Reh@City proporciona ao utilizador uma experiência de realização de tarefas do dia-a-dia. Basicamente, o utilizador tem de percorrer várias ruas de uma cidade virtual tendo como objetivo a concretização das tais tarefas diárias. Entre estas, está, por exemplo, ir ao supermercado fazer compras, deslocar-se a um multibanco levantar dinheiro ou fazer pagamentos, ir a um balcão dos correios, ir a uma agência bancária, entre muitas outras tarefas. À medida que vai concluindo com sucesso as diversas tarefas propostas, o utilizador vai conquistando pontos, pontos estes que permitirão progredindo de nível em nível.

Na Figura 10, podemos ver alguns dos cenários das tarefas que o Reh@City disponibiliza aos seus utilizadores.

---

<sup>10</sup> Página oficial do projeto: <http://neurorehabilitation.m-iti.org/tools/en/node/11>



Figura 10 – Exemplos de tarefas que existem no Reh@City [66].

Tal como podemos verificar na Figura anterior, temos quatro cenários desta aplicação, nomeadamente: a) uma ida ao supermercado, b) uso de uma caixa ATM para levantamento de dinheiro c) simulação de um jogo de cartas no parque, e finalmente d) limpeza de uma mesa em casa.

É verdade que a tendência das aplicações baseadas na Realidade Virtual tem ido mais na direção da reabilitação cognitiva do que da reabilitação física. Um exemplo disso mesmo é a aplicação Reh@City.

### 3.2.1. Um ensaio clínico com Reh@City

Para saber qual o impacto que a Realidade Virtual, e neste caso específico da utilização Reh@City, na reabilitação de quem teve um AVC, comparativamente com métodos mais tradicionais como o uso de lápis e papel, uma equipa multidisciplinar pegou, de forma aleatória, em dezoito pacientes dos Hospitais Nélio Mendonça e João Almada (ambos da Madeira). Estes dezoito pacientes foram divididos em dois grupos, um grupo utilizou o método tradicional e o outro utilizou a Realidade Virtual de uma cidade [59].

A experiência envolveu uma avaliação pré e pós-intervenção para averiguar o estado de cada paciente. Além disso, o estudo foi realizado considerando diferentes níveis de progressão de dificuldade através de um método de dicas de esmaecimento [59]. Em termos de resultados, o que se verificou foi que, no grupo que usou a Realidade Virtual, foram verificadas melhorias significativas a nível cognitivo global, atenção, memória e ao nível das habilidades visuoespaciais, funções de realização de tarefas, emoção e recuperação geral. Por sua vez, no grupo que usou o método de recuperação tradicional, verificaram-se apenas melhorias a nível da memória e da participação social.

Em termos gerais, a análise realizada aos dois grupos exibiu melhorias significativas no funcionamento cognitivo global, atenção e na execução de tarefas com a utilização da Realidade Virtual quando comparada com a terapia convencional [59].

### 3.3. Sincrolab

Trata-se de uma plataforma digital que utiliza a Inteligência Artificial para treino de recuperação e desenvolvimento de habilidades cognitivas adaptáveis ao perfil dos utilizadores. Tem a capacidade de gerar planos personalizados, integrando conhecimentos de neurociência, neuropsicologia e educação por meios de procedimentos científicos, ferramentas inovadoras e tecnologias pioneiras que servem para apoiar profissionais do setor da saúde e da educação.

Esta aplicação era dirigida inicialmente para crianças com dificuldades de aprendizagem, distúrbios do neurodesenvolvimento ou deficiência intelectual. Atualmente também é dirigida aos adultos com lesões cerebrais supervenientes ou patologias neurogenerativas.

A Sincrolab<sup>11</sup> surgiu da necessidade clínica que os seus fundadores, Ignacio de Ramón e Maria Laorden, neuropsicólogos de profissão. Ambos, ao trabalharem com os seus pacientes com distúrbios de neurodesenvolvimento, durante anos, verificaram que precisavam de um *Software* capaz de suprir as necessidades dado que os métodos tradicionais já não surtiam os resultados desejados. Verificaram que seria necessário trabalhar remotamente com os pacientes, de modo a não os obrigar a ir à clínica propositadamente, e deste modo aumentar a frequência de estimulação cognitiva através de exercícios adaptados a cada um dos utentes, com a vantagem de projetar os tratamentos de forma mais ágil e com maior rapidez. Formaram uma equipa multidisciplinar, com engenheiros informáticos envolvidos, para chegarem ao *Software* que atendesse as necessidades existentes nas consultas convencionais.

A tecnologia Sincrolab assenta em três pilares: a tecnologia associada a um motor de inteligência artificial; a plataforma *web* que permite aos técnicos terem em tempo real todas as informações sobre a evolução dos pacientes; e, ainda, as aplicações de estimulação cognitiva que recolhem toda a informação e que se adaptam em tempo real às necessidades de cada utilizador.

Segundo Ramón [67], o mecanismo de inteligência artificial está projetado para aprender com cada um dos jogos disponibilizados e com o desempenho que cada utilizador tem no dia-a-dia após a utilização da aplicação. Este mecanismo recolhe as informações,

---

<sup>11</sup> Página oficial da aplicação: <https://sincrolab.es/>

compara-as com o grupo mais parecido daquele paciente e disponibiliza imediatamente o melhor tratamento possível para aquela altura para aquele utilizador. De forma resumida, todos os utilizadores do Sincrolab contribuem para a melhoria da experiência a ser fornecida aos outros utilizadores. Quanto mais dados a plataforma recolher e quanto mais pacientes a utilizarem, melhor será a capacidade do Sincrolab de prever e definir o exercício mais adequado a cada paciente.

Tal como afirma Ramón “*o uso do jogo na estimulação cognitiva não é uma novidade. O que inovamos é fazer com que o software que desenvolvemos nos ofereça o melhor treinamento para cada um de nossos pacientes: esta é uma valiosa contribuição do Sincrolab para pacientes e profissionais*” [67].

Mas porquê usar uma aplicação com jogos para crianças, ou seja, com uma ideia de que a brincar é que se consegue melhores resultados? Segundo os criadores, para se conseguirem melhores resultados, com o intuito de melhorar as capacidades neurológicas dos pacientes mais novos, através da brincadeira; o criador do Sincrolab afirma que da mesma forma se pode obter melhores resultados em termos de recuperação e estimulação neurológica nos adultos. O uso de jogos faz com que haja maior adesão aos tratamentos, maior motivação e, por consequência, melhores resultados.

Todos os jogos do Sincrolab são baseados em paradigmas experimentais de laboratórios de neurociência cognitiva, i.e., cada um dos jogos existentes na plataforma está projetado para saber a qualquer momento quais são os processos cognitivos que determinado utilizador está a estimular. É o caso dos aspetos como atenção, habilidade psicomotora, estratégia e resolução de problemas. Ao usar o Sincrolab, o utilizador vê aumentar a sua autoestima, a sua autoconfiança e a sua sociabilidade, portanto um saldo positivo no sentido causa/efeito [67].

Hoje, a neurociência diz-nos que a importância do cérebro não está nas suas capacidades, mas sim nas suas interligações. Por outras palavras, um cérebro para funcionar bem, tem de possuir muitas interligações. Assim, ao contrário de trabalhar na função ou capacidade cognitiva, o Sincrolab trabalha em vários simultaneamente. Segundo o psiquiatra Javier Quintero que trabalha com a aplicação como ferramenta terapêutica, “*o que o Sincrolab faz ao trabalhar em várias funções de forma complementar é que, além de melhorar essas funções, melhora especialmente a interligação do cérebro*” e conclui “*fizemos um trabalho com magnetoencefalografia em que vimos que após três meses de trabalho de estimulação cognitiva com o Sincrolab pudemos observar mudanças na conectividade cerebral. Por outras palavras, o cérebro começou a interligar-se entre diferentes regiões de uma forma muito mais funcional e eficiente. É o que considero mais inovador desta plataforma, que possui uma grande consistência científica. Por isso é uma ferramenta de uso técnico, de uso clínico*” diz Ramón [67].

No entanto, apesar dos benefícios, os autores alertam para o facto de o Sincrolab não ser um exercitador cerebral acessível a qualquer utilizador, pois trata-se de uma plataforma de estimulação cognitiva profissional e, como tal, só pode ser recomendada por profissionais dos setores da saúde e da educação (no caso do beneficiário ser uma criança). Para o seu criador, o Sincrolab é como se fosse um “*medicamento digital*”, isto “*porque a plataforma é baseada no que o profissional estabelece que é necessário trabalhar, é o profissional que deve interpretar os resultados e a inteligência artificial aprende com esses resultados*” continua Ramón [67].

Já para Quintero, representando os profissionais de saúde, os benefícios do uso do Sincrolab são claros “*o principal benefício que obtemos quando incorporamos este tipo de estratégias é que permite-nos aumentar a frequência e a intensidade do tratamento. O paciente não precisa ir ao centro clínico todos os dias para se estimular, ficar 15 ou 20 minutos a realizar tarefas cognitivas; Ele pode fazer isso em casa, quando for melhor e mais confortável para ele, pode também fazer isso todos os dias. Ao mesmo tempo, o profissional obtém todas as informações sobre o que está a acontecer por meio dos relatórios fornecidos pela plataforma: ele sabe quando treina, quando não treina, como faz, que resultados tem e como está a evoluir*” [67].

O Sincrolab é uma *start-up* apoiada pela operadora espanhola Telefónica através da sua aceleradora de projetos “Wayra”. Conta já com mais de seis mil utilizadores, espalhados por Espanha – a maioria –, Portugal, Brasil e Equador – onde está a dar os primeiros passos- Os seus criadores estão em negociações para expandir o negócio ao México. Trata-se de uma aplicação desenvolvida em exclusivo para o Sistema Operativo Android, pela facilidade de mobilidade que estes dispositivos têm.

Na Figura 11 está representado um dos jogos do Sincrolab Adultos.



**Figura 11** – Aspeto de um dos jogos Sincrolab na versão para adultos (imagem disponível na Google Play).

### 3.4. SiosLIFE

Criado através de uma *start-up* oriunda do mundo académico de Braga, atualmente já está amplamente implementada no mercado nacional. No entanto, o seu início foi, naturalmente, atribulado.

Quando Fábio Macedo e Jorge Oliveira, criadores do SiosLIFE<sup>12</sup>, começaram a sua investigação para a criação da aplicação, as principais dificuldades que encontraram na relação entre os Seniores e a Informática, foram precisamente as mesmas já mencionadas anteriormente (ver ponto 2.3.) e que refletem resultados de outras investigações, ou seja, como afirma Macedo em entrevista pessoal *“ao longo da fase de investigação conseguiu-se perceber que existem enormes dificuldade relacionadas com o uso de dispositivos como ratos, comandos, teclados, etc., por outro lado, entender a linguagem da “máquina”, também é um dos problemas mais comuns”*. Além disso, para este empresário, outras das dificuldades encontradas foram as inerentes ao avanço da idade como é o caso da perda de memória, aparecimento de demências ou perda da capacidade física. Perante isto, o que se fez foi *“criar e adaptar mecanismo nas nossas tecnologias, de forma a anular todas essas dificuldades”*. O responsável pelo SiosLIFE declara ainda que foram trabalhadas *“as questões de mobilidade através da adaptação do hardware, trabalhamos todas a interações com recurso a interfaces naturais (Movimentos, gestos, toque e voz)”*, simplificando assim a comunicação do utilizador com o *Software*. Como consequência tem-se um sistema de fácil utilização para qualquer pessoa, mesmo aquelas que nunca tenham tido qualquer contacto com um sistema informático. *“É nessa adaptação às características físicas e psicológicas deste público que se encontravam os nossos maiores desafios. Mas esse mesmo o nosso propósito”* conclui Tiago Macedo em entrevista pessoal.

Para o responsável do SiosLIFE, a aceitação por parte dos clientes/utilizadores tem sido bastante positiva, onde *“o principal fator diferenciador das nossas tecnologias é precisamente a capacidade que tem de captar os utilizadores, através da sua facilidade de utilização”* contrariando a resistência tradicional que muitos Seniores têm em utilizarem novas tecnologias.

Em suma, a aplicação SiosLIFE é um sistema interativo, desenhado a pensar nas necessidades do dia-a-dia das instituições de solidariedade social, mas sobretudo nos seus clientes. Além disso, segundo Macedo a aplicação nas suas duas versões, a Inteligência Artificial *“está presente transversalmente, nos vários jogos, nomeadamente através de um sistema que criamos para que cada exercício aprenda com o utilizador e consiga apresentar-se num nível de dificuldade adequado a cada jogador.”*

---

<sup>12</sup> Página oficial da aplicação: <https://sioslife.com/pt/>

A aplicação está dividida em três plataformas distintas devido aos seus propósitos de utilização. Possui uma plataforma de gestão de sistema para os responsáveis da instituição, uma plataforma que é utilizada pelos familiares dos clientes, e, ainda a plataforma principal que é usada pelos clientes institucionalizados.

#### **3.4.1. Plataforma de gestão para a Instituição**

Disponível *online*, trata-se de uma plataforma destinada aos técnicos das instituições e que permite que estes façam a gestão de todo o sistema como realizar todas as configurações e registos relativos ao perfil de cada cliente/utilizador. Dentro das tarefas que os técnicos responsáveis podem fazer, destaca-se: registo de características físicas e psicológicas de cada utente; gestão das funcionalidades por cliente, com possibilidade de disponibilizar ou não, uma determinada funcionalidade em função das características de cada utilizador; partilha direta com os familiares de todas as atividades que vão sendo desenvolvidas na instituição; acompanhamento e controlo da atividade efetiva na plataforma por parte de cada utilizador, ou seja, pode-se ver quanto tempo de utilização é gasto por cada cliente, se os mesmos vão progredindo de nível (em cada jogo) e assim ter uma noção do processo evolutivo que cada um tem, entre outras funcionalidades.

#### **3.4.2. Plataforma para familiares**

Esta é uma forma prática do elo de ligação entre o cliente institucionalizado se estreitar com os seus familiares. No recente cenário pandémico provocado pela doença Covid-19, esta plataforma mostrou-se mais importante como nunca se tinha visto. Tudo devido ao isolamento forçado que todos nós fomos obrigados a ter e que nos Seniores institucionalizados se fez sentir ainda mais.

Está disponível *online* e permite ao familiar acompanhar o que o seu ente-querido vai fazendo diariamente. Entre as funcionalidades, destaca-se o acompanhamento do que o Sênior vai realizando no SiosLIFE; partilhar conteúdos multimédia, como fotografias e vídeos, com o seu familiar institucionalizado; receber notificações sobre quando o Sênior está *online*; efetuar videochamadas ou deixar mensagens gravadas onde o Sênior pode aceder mais tarde.

A plataforma destinada à família está disponível para uso em computador e em *tablet*.

### 3.4.3. Plataforma para o cliente

Plataforma instalada na instituição onde os clientes estão a residir e personalizada a cada cliente. Foi pensada tendo em conta um conjunto de adaptações não só a nível de *Hardware*, mas também ao nível do *Software*: adaptado ao nível da resistência, mobilidade e ergonomia; interação com recursos às interfaces naturais; adaptação e personalização de todo o *Software* tendo em conta o perfil e características de cada utilizador; sistema de autenticação simplificado através da passagem de um cartão de utilizador pessoal e intransmissível.

Inicialmente, esta plataforma foi concebida para quem estava institucionalizado e como tal, era só usada em computador convencional (instalado no Sistema Operativo Microsoft Windows 10). Porém, em 2020, os seus responsáveis alargaram a oferta para os clientes dos Centros de Dia e para os do Serviço de Apoio Domiciliário. Clientes estes que também sofreram bastante com o confinamento originado pela Pandemia da Covid-19. Como tal, o SiosLIFE passou disponibilizar para Seniores versões compatíveis com o Sistema Operativo Android, o que permitiu aceder à plataforma através de um *tablet*.



Figura 12 – Aspeto e funcionalidades do SiosLIFE na versão *tablet* (imagem fornecida pelo Sioslife).

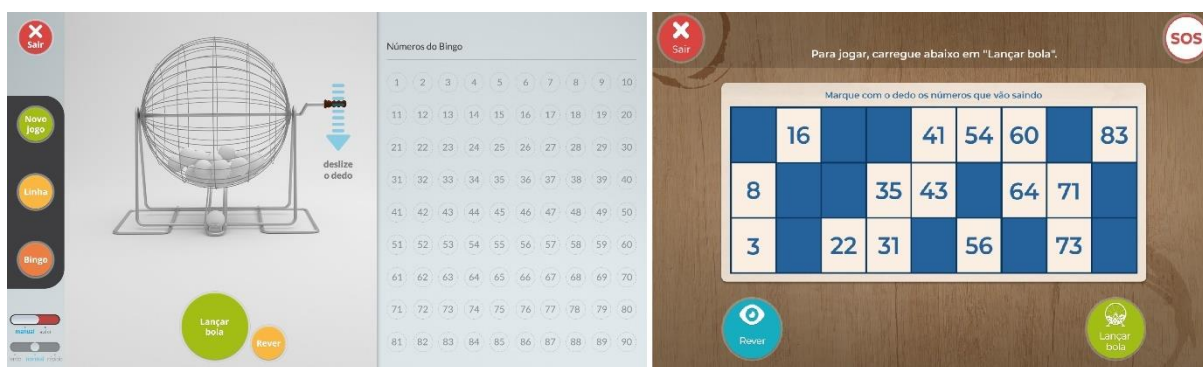
#### 3.4.3.1. Funcionalidades para o cliente

Em termos de funcionalidades destinadas ao cliente/utilizador, o SiosLIFE vem equipado com: álbum multimédia com conteúdos inseridos pelos familiares; comunicações através de videochamadas; ferramentas de desenho; exibição de filmes e de vídeos; ouvir música; consulta de notícias; jogos interativos de estimulação física e intelectual; conteúdos religiosos como a recitação do terço ou exibição da celebração eucarística.

Dentro dos jogos, segundo Fábio Macedo, um dos dois criadores do SiosLIFE, a oferta da plataforma tem cerca de 15 jogos disponíveis. Temos como exemplos: Jogo dos

Números, Formas e Cores, Sopa de Letras, Jogo da Memória, Quatro em linha, Jogo das Palavras, Palavras e imagens, Esmagar insetos, Bolas de Sabão, Apanhar frutos, Jogo Obstáculos, Puzzle, Bingo. Ainda segundo Fábio Macedo “*todos os jogos são desenvolvidos com base no feedback dos profissionais das instituições e têm mecanismos inteligentes para se poderem adaptar ao nível de dificuldade de cada utilizador. Adicionalmente utilizamos recursos como o Som (as frases e palavras podem ser lidas pelo computador, numa linguagem natural), o que possibilita a utilização por pessoas que não sabem ler, por exemplo)*”. Além disso, as funcionalidades disponíveis estão constantemente a aumentar de forma a suprir as necessidades que vão surgindo em cada utilizador.

O objetivo dos diversos jogos incluídos na aplicação passa por estimular todos os aspetos sensoriais dos seus utilizadores. De seguida, temos as imagens de alguns desses jogos incluídos na aplicação. As imagens foram, gentilmente, cedidas pela empresa.



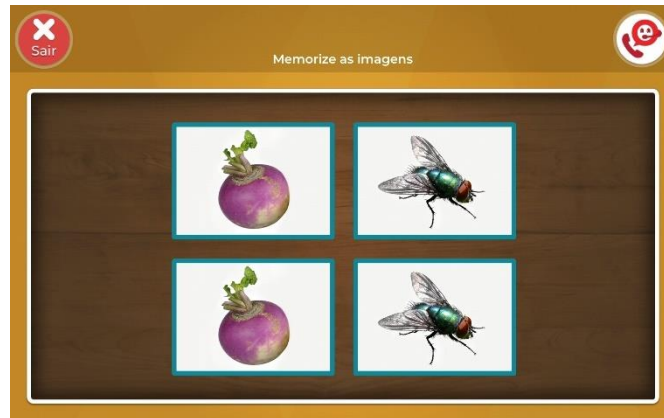
**Figura 13** – Aspeto do jogo “Bingo” (imagem fornecida pelo Sioslife).

Neste jogo da Figura 13, é tido em conta a diversão do jogador, mas também a estimulação cognitiva e a destreza manual. Além das regras básicas do “Bingo”, aqui é o utilizador que tem de fazer rolar a roleta para lançar a bola e depois selecionar os números no seu cartão.



**Figura 14** – Aspeto do jogo “Palavras e Imagens” (imagem fornecida pelo Sioslife).

No jogo “Palavras e Imagens”, o utilizador tem ao dispor duas palavras e duas imagens. O objetivo é ligar cada palavra à imagem correspondente. Aqui, a SiosLIFE pretende estimular a parte cognitiva, mas também a destreza do utilizador.



**Figura 15** – Aspeto do jogo “Jogo de Memória” (imagem fornecida pelo Sioslife).

No jogo representado na imagem anterior, é estimulada a memória do utilizador. Trata-se de um jogo apropriado para quem já tem um determinado grau de demência.



**Figura 16** – Aspeto do “Jogo dos Obstáculos” (imagem fornecida pelo Sioslife).

O “Jogo dos Obstáculos” põe em prática a estimulação cognitiva e física. Aqui o utilizador é exposto a um caminho virtual onde vão surgindo obstáculos que têm de ser evitadas serem tocadas. Na Figura 16 vê-se o utilizador a receber a ordem para levantar o braço direito para evitar tocar no pino que se encontra ao lado. Neste jogo é usado o sensor de movimentos Xbox Kinect.



Figura 17 – Aspeto do “Jogo das Palavras” (imagem fornecida pelo Sioslife).

O “Jogo das Palavras” estimula a parte cognitiva. O utilizador tem de escrever letra a letra o nome do objeto que aparece do lado esquerdo. Para o fazer, tem que carregar com o dedo na letra desejada. Em caso de erro, como podemos ver na imagem anterior, o sistema alerta para o erro.



Figura 18 – Aspeto do “Jogo Sopas de Letras” (imagem fornecida pelo Sioslife).

O último exemplo neste trabalho relativamente aos jogos que a SiosLIFE contém, vai para o tradicional “Sopa de Letras”. Aqui, o utilizador tem de usar novamente as mãos para sublinhar as palavras descobertas. Mais uma vez, a parte cognitiva e a destreza do utilizador são estimuladas.

### 3.5. As principais diferenças entre as quatro aplicações

Tendo em conta as diferenças entre as quatro aplicações de Jogos Sérios estudadas, apresenta-se uma tabela onde se salienta as principais diferenças a nível de tecnologias usadas e características.

	Realidade Virtual	Inteligência Artificial	Tarefas do dia-a-dia	Jogos de estimulação
Systemic Lisbon Battery	X		X	
Reh@City	X		X	
Sincrolab		X		X
SiosLIFE		X		X

**Tabela 4** – Diferenças entre aplicações.

No ponto que se segue, abordar-se-á a aplicação que está amplamente instalada pelo país inteiro em diversas Instituições: o SiosLIFE.

#### **4. O SiosLIFE nas instituições**

Este capítulo apresenta a opinião de alguns dos utilizadores da aplicação, bem como a visão de técnicos responsáveis de algumas Estrutura Residencial Para Pessoas Idosas (ERPI) onde o SiosLIFE já está instalado e em pleno uso. Foram cinco<sup>13</sup> as instituições que responderam aos nossos questionários em formato digital. Falaremos apenas do SiosLIFE porque das quatro aplicações abordadas ao longo deste trabalho, esta é a única em uso em instituições portuguesas que aceitaram colaborar para a elaboração do estudo em causa.

Pretende-se com este capítulo ter uma noção exata, da parte de quem trabalha todos os dias com os Seniores sobre os benefícios diários que a aplicação traz aos seus utilizadores em termos físicos, neurológicos e até de socialização, mas também entender qual a opinião de quem utiliza a aplicação para o seu bem-estar. Por fim, serão feitas

<sup>13</sup> Lar Padre Pacheco (Amarante), ERPI da Cercimarante (Amarante), Associação “O Bem-Estar” (Amarante), Lar Residencial Amélia Mota (Amarante), Associação Social e Cultural Paradense (Chão da Parada) e ERPI da Associação “O Amanhã da Criança” (Vila Nova de Gaia).

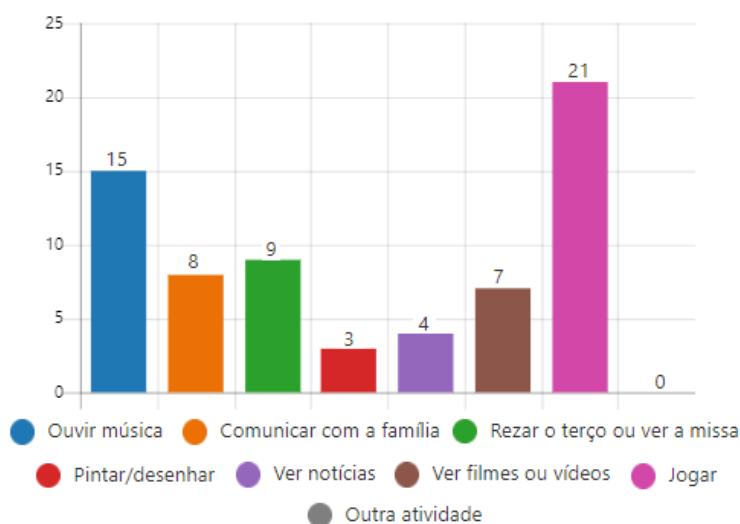
algumas ilações oriundas de observações diretas feitas nas duas instituições<sup>14</sup> que aceitaram colaborar neste trabalho de investigação.

#### 4.1. A visão dos clientes

Neste trabalho, conseguiu-se um total de 23 respostas ao questionário composto por 8 perguntas.

À questão “Considera a utilização da aplicação SiosLIFE benéfica para o seu bem-estar?” a resposta foi unânime entre os 23 inquiridos. Todos responderam “Sim”, considerando a plataforma benéfica para o seu próprio bem-estar.

Na segunda questão foi pedido aos Seniores que indicassem três das atividades que mais usam. Os resultados estão expressos na Figura 19.



**Figura 19** – Atividades favoritas dos Seniores.

Como se pode observar, “Jogar” é a atividade com mais escolhas entre os 23, com 21 respostas. A seguir vem a atividade “Ouvir música” com 15 respostas registadas.

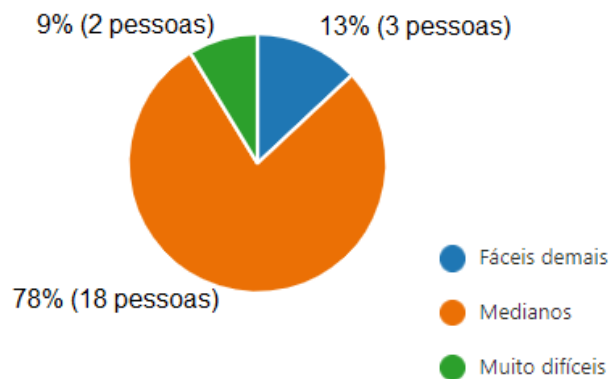
Entre os jogos mais usados, o destaque vai para a “Sopas de Letras” e para o “Puzzle” por serem os mais populares entre os Seniores com 5 escolhas. Destaque ainda para os jogos das “Diferenças” e para o “Jogo da Memória” com 4 escolhas cada um. Será bom salientar que o único jogo que envolve alguma atividade física é o “Esmaga insetos” que obteve 3 escolhas. Este jogo consiste, tal como o nome indica, literalmente em ir esmagando os insetos que vão aparecendo no ecrã tátil. Entre as 18 respostas múltiplas dadas pelos inquiridos, não há qualquer escolha sobre um jogo que envolva mais atividade

<sup>14</sup> ERPI da Cercimarante (Amarante) e o Lar Residencial Amélia Mota (Amarante).

física. É fácil de concluir que não há qualquer motivação da parte dos Seniores para realizarem tarefas que consista em mover o corpo.

Na quinta questão pedia-se aos Seniores que indicassem a sua preferência entre os jogos do SiosLIFE e os jogos tradicionais, 78% (18 pessoas) respondem Jogos do SiosLIFE.

Em termos de qualificação quanto ao grau de dificuldade, obteve-se a seguinte distribuição de respostas:

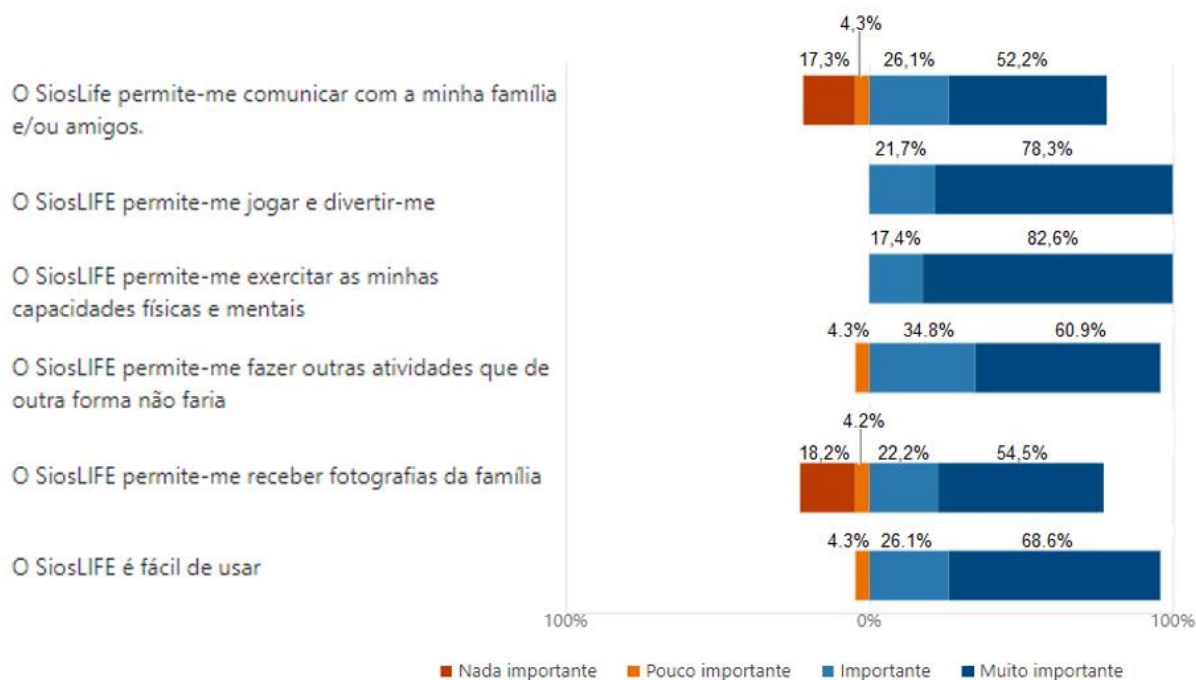


**Figura 20** – Classificação dos jogos do SiosLIFE.

Quando se perguntou se já viviam sem a plataforma SiosLIFE, 14 Seniores disseram que “Sim” contra os 9 que afirmaram que já “Não” viviam sem esta aplicação.

À pergunta de resposta aberta “Consegue dizer-nos o que melhoraria no SiosLIFE?”, entre as respostas válidas e que responderam exatamente à questão em causa, destaca-se as 4 que pedem mais jogos e jogos mais difíceis.

Por fim, a questão 9 “Qualifique o SiosLIFE, relativamente à sua importância, tendo em conta as seguintes frases”, obteve-se as seguintes respostas:



**Figura 21** – Classificação geral da plataforma SiosLIFE.

Como se pode verificar, a avaliação que os utentes das ERPI's fazem é bastante positiva, isto de apesar de dois pontos terem uma avaliação menos positiva para alguns dos inquiridos.

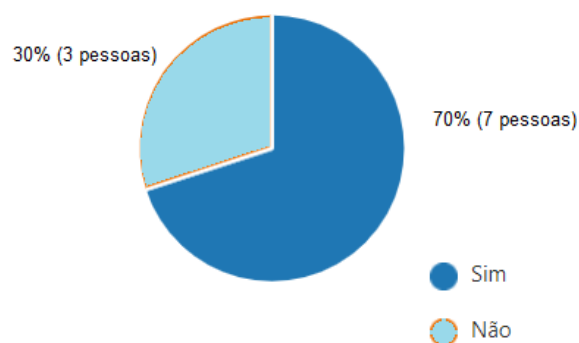
#### 4.2. A visão dos Técnicos

Junto dos técnicos que trabalham nas ERPI's em estudo, obteve-se 10 respostas ao questionário. Este era composto por 12 perguntas, onde 8 eram de resposta direta.

Na primeira questão, "Considera a utilização da aplicação SiosLIFE benéfica para os clientes da sua instituição?", 9 dos Técnicos inquiridos disseram "Sim" e só um é que não considera a aplicação benéfica para os Seniores.

Entre as 9 respostas que consideraram a plataforma benéfica para os Seniores, todas destacam a estimulação cognitiva e a facilidade na comunicação com os familiares, como as principais vantagens do SiosLIFE. Há ainda 3 Técnicos que consideram a plataforma uma boa ferramenta para manter a autonomia entre os clientes. A estimulação física só é referida uma vez.

A terceira pergunta, "Considera os jogos existentes no SiosLIFE suficientes para as necessidades dos vossos clientes?", obteve as seguintes respostas.



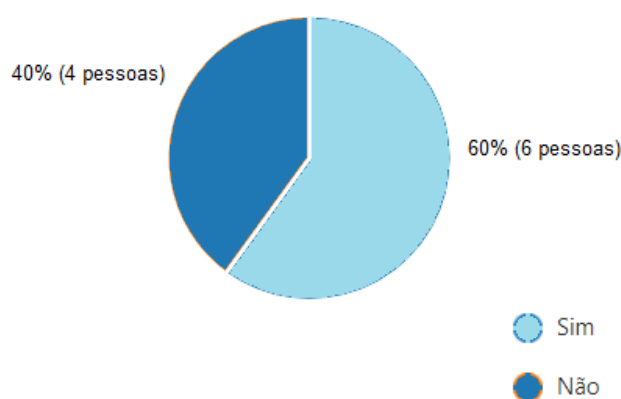
**Figura 22** – Os jogos da plataforma SiosLIFE são suficientes.

Quando questionados se os clientes se mostram motivados quando usam os jogos da plataforma em estudo, 9 Técnicos disseram que “Sim” e apenas 1 disse “Não”

Na questão para saber se a aplicação necessitava de novas funcionalidades, houve um empate nas opiniões com 50% a afirmarem que não são necessárias novas funcionalidades e outros 50% têm opinião contrária.

A quem tenha respondido “Sim” na pergunta anterior, desafiou-se que mencionassem quais as funcionalidades que gostariam de ver acrescentadas. Houve uma unanimidade a afirmarem que era necessário novos jogos e o aumento das dificuldades nos jogos existentes. Há ainda quem afirme que é necessário que a plataforma seja atualizada com mais frequência.

Questionados se apontavam pelo menos um aspeto negativo ao SiosLIFE, as respostas estão refletidas no gráfico que se segue.



**Figura 23** – Pelo menos um aspeto negativo na plataforma SiosLIFE.

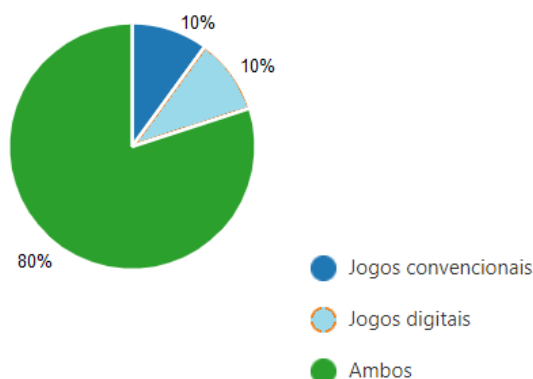
Entre os técnicos que responderam “Sim” na questão anterior, destaca-se esta resposta: *“Pouca adaptação às capacidades e competências diminuídas nos utentes. O ecrã demasiado pequeno. Jogos bastante infantilizados e com pouco relacionamento com os hábitos e costumes dos utentes sobretudo, os menos alfabetizados e de meios rurais”*; por

outro lado há ainda uma nova referência para o “*aumento das dificuldades dos jogos existentes*”. O que acaba por ser uma opinião contrária à primeira resposta salientada neste paragrafo. Justifica-se pelas diferenças entre os clientes das cinco ERPI’s; é notório que algumas têm clientes com níveis de literacia bastante mais baixos que outras. Um outro técnico ressaltou o preço elevado da plataforma, apesar de considerá-la excelente.

Na oitava pergunta, é colocada a questão da motivação no uso do SiosLIFE, mas tendo em conta toda as funcionalidades da mesma e não apenas os jogos. 8 técnicos disseram que “Sim”, 2 disseram que não há motivação na utilização por parte dos Seniores.

Os dois técnicos que disseram que não há motivação da parte dos Seniores, justificam-se dizendo que os seus clientes “*pouco se identificam com o dispositivo. Sendo difícil para quem nunca lidou com tecnologia ligar o dispositivo. Os pouco alfabetizados não têm o hábito de utilizar ao longo da vida tecnologias e não o fazem na terceira idade apesar de incentivados e motivados*”; o outro Técnico afirma que “*o aumento da dependência física e cognitiva da maioria dos nossos utentes dificulta esta presença de motivação*”.

Questionados sobre quais os jogos mais eficazes entre os jogos convencionais e os jogos digitais, as opiniões são as seguintes:



**Figura 24** – Quais o tipo de jogos mais eficazes.

Na última pergunta do questionário, pedimos aos técnicos que avaliassem a plataforma SiosLIFE numa escala de 1 a 5. A nota média obtida foi de 4,4. O que traduz um grau de satisfação bastante elevado.

### 4.3. Observações presenciais

Neste ponto serão salientadas as principais nuances encontradas nas observações que foram feitas presencialmente em duas instituições diferentes. Os utilizadores ativos

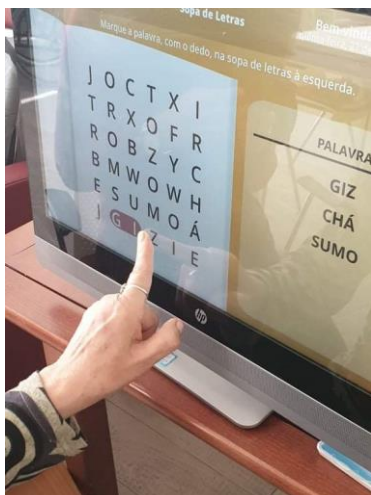
estavam divididos entre os cinco na primeira ERPI (Entidade 1) e os nove na segunda instituição (Entidade 2).

Entende-se como utilizadores ativos, os utilizadores com capacidades cognitivas e físicas suficientes para interagirem com a plataforma SiosLIFE e que o fazem com frequência. De salientar que na Entidade 1 usa a versão fixa (*desktop*) e a Entidade 2 é a versão móvel (*tablet*).

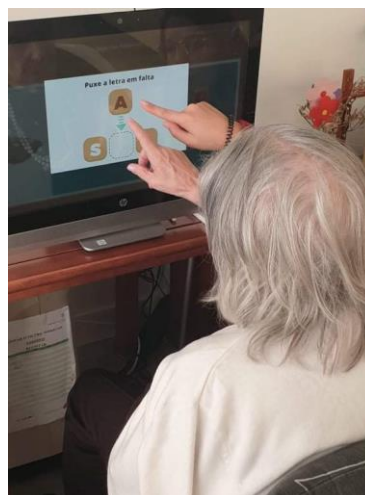
Devido às condições impostas pelos cuidados ligados à pandemia da Covid-18, só foi permitido uma presença, com a duração de duas horas e meia, em cada uma das entidades.

A intenção das observações feitas presencialmente, era para se ter uma perceção de como os Seniores se relacionavam com o SiosLIFE, perceber quais as dificuldades maiores e onde se poderia melhorar.

A primeira visita foi feita à Entidade 1. Aqui notou-se uma resistência tremenda na utilização da aplicação. Após algumas tentativas lá se conseguiu que os Seniores colaborassem. Entre as várias críticas que se ouviram o “*é muito difícil*” foi a frase mais ouvida durante o tempo da observação e transversal aos cinco utilizadores. No entanto, não foi essa perceção que se teve na observação feita. É certo que a falta de destreza manual está bem patente, bem como nos jogos que exigem que a componente física seja posta em prática há algumas dificuldades em conseguir levar a bom porto os objetivos dos jogos. Também sentiu alguns problemas do sensor incorporado na plataforma em captar os movimentos dos jogadores. Sobretudo no jogo em que o jogador tem de ultrapassar obstáculos e para isso tem que levantar e baixar tanto os membros inferiores como os superiores. Verificou-se bastantes vezes que os jogadores faziam os movimentos e o sistema parecia que não captava os mesmos. Aqui talvez o sistema escolhido não seja o mais adequado à população em causa. Este aspeto deveria ser tratado em trabalhos futuros. A nível cognitivo, nesta primeira entidade não vimos problemas de relevo. Vimos Seniores a resolver “Sopa de Letras” com facilidade e o mesmo aconteceu com o “Completa Palavras”, isto apesar da falta de destreza aumentar as dificuldades dos Seniores.



**Figura 25** – Sénior a jogar “Sopa de Letras”.



**Figura 26** – Sénior a jogar “Completa Palavras”.

Na Entidade 2, vimos um cenário oposto ao da Entidade 1. Logo pelo ânimo demonstrado na utilização da aplicação. Talvez pelo facto de os Seniores não terem que sair do seu lugar para interagirem com a plataforma. Aqui notou-se que os jogos de estimulação intelectual são colocados de lado, dando lugar aos jogos mais de destreza manual como o “Esmaga Insetos” ou o “Puzzle”. Apesar de não ser tão visível, a resistência ao uso de aplicações informáticas está também presente nos pacientes desta segunda entidade. Quase nenhum do Sénior sabe ler e quase todos já têm algum défice cognitivo.

Entende-se que apesar das dificuldades na utilização não serem tão acentuadas, acredita-se que também aqui poderia haver maior rendimento e proveito das vantagens que as Tecnologias de Informação poderão ter nos Seniores e no seu bem-estar diário. Novos jogos, novas formas de interação entre homem e a máquina.

Outro ponto que se verificou nas observações efetuadas, é que nenhum dos Seniores usa a plataforma sem estar acompanhado por um colaborador das instituições em questão. Pode ser um dos fatores que pode pôr em causa a liberdade em usar a plataforma, sentiu-se sempre uma chamada de atenção quando o utilizador fazia algo de errado. Este facto, talvez influenciado pelo medo de que um mau uso origine avaria e ponha em causa o valor alto que cada instituição paga anualmente pela subscrição, pode de certa influenciar a vontade dos Seniores usarem o SiosLIFE de forma espontânea.

No ponto a seguir, serão abordadas algumas alternativas que se poderiam adaptar às aplicações em uso nas ERPI's, Não só em termos dos Jogos Sérios, mas na plataforma em geral.

## 5. Os Jogos Sérios, a *Internet of Things* e outras funcionalidades

Apesar dos avanços feitos na aplicação de Tecnologias de Informação (TI) na recuperação e manutenção das capacidades físicas e cognitivas dos Seniores com e sem estados de demência, graças aos Jogos Sérios, tem que se salientar que perante o observado neste trabalho ainda existe uma resistência muito grande da parte dos Seniores institucionalizados à utilização destas ferramentas.

Essa resistência poderá ter vários fatores. No entanto, do observado, aquele que se destaca mais é o facto da interação feita com a máquina obrigar os Seniores a ter uma atividade física muito mais para além do que estão predispostos a fazer numa altura em que o que mais desejam é estarem sossegados, sem nada ou alguém a incomodar. Porém, há outro fator, se calhar com mais peso para essa resistência: a dificuldade em saber lidar com as novas tecnologias devido ao alto número de pessoas com escolaridade baixa ou mesmo sem escolaridade. Algo que traduz em limitações extremas nesta relação homem/máquina existente.

Perante esta resistência existente dos Seniores em utilizar as TI, onde os Jogos Sérios se incluem e tendo em conta os benefícios que estes podem ter na saúde e bem-estar de quem já tem idade avançada e patologias associadas, há uma crescente necessidade de encontrar soluções que tornem a utilização das TI da parte dos Seniores uma constante e com que a resistência já falada, seja quebrada de vez. É aqui que a *Internet of Things* (IoT)<sup>15</sup> pode ser a chave de sucesso para o que se pretende. No entanto, existem outras ferramentas que podem ser mais apelativas para que se tire melhor partido das tecnologias e melhorar as funcionalidades de algumas plataformas de Jogos Sérios que não se limitam a serem apenas uma plataforma de jogos para a reabilitação.

Neste capítulo serão abordadas algumas das funcionalidades que se podem acrescentar nas plataformas utilizadas nas ERPI's, sempre na ótica de melhoramento dos serviços prestados aos clientes das instituições.

### 5.1. Internet das Coisas

Neste ponto, será feito um pequeno enquadramento sobre a *IoT*. A sua história, a sua definição e mais à frente, como é que ela pode ajudar a melhorar o dia-a-dia dos Seniores institucionalizados e utilizadores dos *Serious Games*.

---

<sup>15</sup> Em português: Internet das Coisas.

### 5.1.1. A história da IoT

Com o aumento galopante de dispositivos ligados à Internet, os endereços de IPv4 que permitiam a criação de endereços de 32 bits, limitando o espaço a 4294967296 ( $2^{32}$ ) endereços, esgotaram e como tal foi necessário a criação de um outro protocolo que permitisse alargar e muito a oferta de endereços IP. Surge então, na década de 90 do Século XXI, o IPv6. Este novo protocolo permitiu criar quatro vezes mais endereços que o antecessor, graças ao seu funcionamento em 128 bits. Com esta mudança, foi praticamente eliminado o limite no número de dispositivos e objetos ligados à Internet. A velha imagem que aceder à rede mundial só com um computador acabou. Graças ao IPv6 qualquer dispositivo eletrónico pode estar ligado à Internet. O grande impulso para a IoT estava dado.

No entanto a história da IoT tem as suas raízes na tecnologia RFID<sup>16</sup> que atualmente é muito usada em aplicações de etiquetas de identificação de caixas, roupas e outros produtos ou objetos. A origem desta tecnologia vem da Segunda Guerra Mundial, com o intuito de identificar se os aviões detetados pelos radares eram do inimigo ou não. Ao captarem os sinais dos radares, enviava como resposta um sinal que variava consoante as suas características: sistema passivo ou sistema ativo. Assim, o radar terrestre sabia se determinado avião pertencia ao seu grupo ou ao do inimigo. Com o avanço da tecnologia do radar e da rádio frequência, no pós-guerra e até aos nossos dias, a RFID foi incorporada em aplicações comerciais desenvolvendo, por exemplo, mecanismos para evitar roubos das lojas. A etiqueta de RFID colocada dentro ou colada ao bem vendido, usa respostas simples de 1 bit. Respondendo a um sinal de determinada frequência com uma de duas respostas: “0” ou “1”. Na caixa da loja, o lojista passa a etiqueta no sistema informático para que este a identifique e a desative para o cliente sair do espaço com tranquilidade. Caso o cliente tente sair da loja sem passar a etiqueta do produto pela caixa, ao tentar passar pelas portas de saída, o alarme antirroubo é ativado pelo sistema [68].

A mesma tecnologia RFID é usada nos cartões de entrada que substituem as chaves de portas, muito vulgares nas unidades hoteleiras. O cartão contém um *Transponder* que ao aproximá-lo da porta que contém o leitor do sinal, é feita a verificação da sua identidade e a porta é desbloqueada. Um sistema desenvolvido em 1973 pelo norte-americano Charles Walton [68].

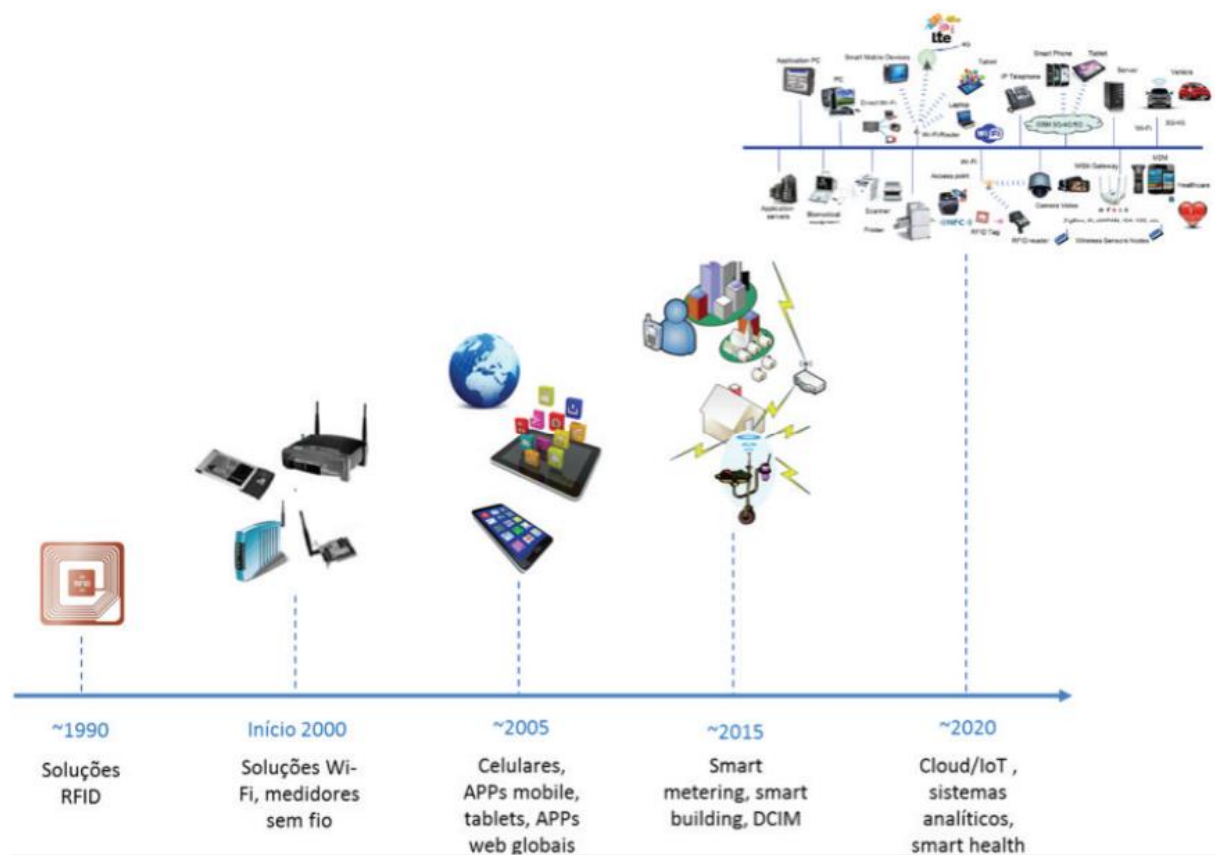
Estes são apenas dois exemplos que são considerados como as raízes da Internet das Coisas. Um termo que começou a ser “soletrado” de forma implícita por Neil Gershenfeldt no seu livro “*When Things Starts to Think*” lançado em 1999 e onde o autor

---

<sup>16</sup> *Radio Frequency Identification.*

escreve “as coisas começam a usar a Internet”. Por seu lado, em 2002, na revista Forbes o investigador Kevin Ashton usa, pela primeira vez, a expressão *Internet of Things* [68].

Estavam dados os passos necessários para a IoT entrar nas nossas vidas com cada vez mais força. Em 2008 realiza-se em Zurique, Suíça, a primeira conferência internacional sobre a temática; a *First International Conference, IoT 2008*. É aqui que se começa a debater questões como o potencial da RFID, as tecnologias de conectividade, cenários de negócios, conversão de protocolos, entre outras temáticas com um potencial enorme de discussão e evoluções técnicas [68]. Assim se consolidou o cenário da IoT onde a sua história se pode resumir na figura que se segue.



**Figura 27 –** Evolução histórica da IoT (adaptação de [69]).

### 5.1.2. Conceitos e definições

Em termos de conceito, a IoT está fora do âmbito das tecnologias isto porque não provém destas, mas utiliza-as para realizar um diverso número de funcionalidades. As tecnologias que falamos e que estão associadas ao conceito de IoT são muitas. A título de exemplo temos as de ligação física dos objetos, das infraestruturas básicas como as ligações por cabo e as ligações sem fios [68].

Atualmente já existe no mercado muitos objetos do universo da IoT. No entanto, o desenvolvimento de novos objetos ligados a este “mundo novo”, como podemos chamar sem qualquer receio. É certo que o protocolo IPv6 vem abrir um autêntico oceano de hipóteses de ligar tudo e mais alguma coisa à internet e, conseqüentemente, entre si, mas há outra tecnologia que virá revolucionar e muito a implementação dos denominados objetos inteligentes. Falamos da quinta geração da rede móvel de telecomunicações que irá ter velocidades de tráfego bem mais rápidas que a anterior geração e que está em utilização, a 4G.

Com estas oportunidades todas pela frente, é com naturalidade que se vê as empresas tecnológicas a apostarem fortemente na elaboração de novos objetos que se possam interligar à rede global. Empresas com história na área da tecnologia como a Intel, a Cisco, a Apple, a Microsoft ou a Google, entre outras, têm-se debatido para, não só, apresentarem elas próprias as suas propostas de objetos para a IoT, mas também medir forças com concorrentes mais novas e na sua maioria oriundas de países asiáticos como a Huawei, Xiaomi, Samsung entre muitas outras. Isto sem contar com as “estrelas” que entraram com força neste ramo de negócio, caso da Tesla ou da Amazon, Todas tentam exprimir o máximo de argumentos num mercado cada vez mais competitivo e onde não se sabe quem sairá vencedor. Isto se houver vencedor. Uma coisa sabemos, é que quem irá ficar a ganhar será o cliente final, pois terá à sua disposição equipamentos e sistemas altamente inteligentes que proporcionarão a cada utilizador, análises das necessidades e respetivas soluções para um dia-a-dia melhor, menos stressante e mais sustentável [70].

Nos próximos anos, vamos ouvir com cada vez mais frequência termos como as *Smart cities*, os *Smart cars*, a *Smart health*, a *Smart energy*, as *Smart grid* [69] serão apenas alguns exemplos daquilo que vamos ter e que se juntarão aos já conhecidos *Smartwatch*, *Smart TV*, *Smartphone*.

Na literatura, há quem defenda que a IoT é um domínio que integra diferentes tecnologias, diferentes campos económicos e diferentes áreas de negócio. Podemos ver isso na imagem que se segue.

<b>Administração</b>	<b>Impactos sociais da IoT</b>	Aceitação e impacto nos utilizadores	<b>Segurança e Privacidade</b>
		Mudanças nas organizações sociais	
		Democratização e controlo da infraestrutura	
	<b>Modelos de Negócios e ecossistemas</b>	Novos modelos de negócios	
		Novas cadeias de valor / Novos ecossistemas	
		Domínios de aplicações	
	<b>Serviços e Aplicações</b>	Testes, ensaios, experiências	
		Serviços específicos (Cidades inteligentes, Redes inteligentes, etc.)	
		Aplicações, plataformas de <i>software</i>	
	<b>Arquitetura de Software</b>	Sistemas Operativos	
		<i>Midware</i> / Soluções de <i>Cloud</i> / API's / Interfaces	
		Gestão de dados e <i>Big Data</i>	
	<b>Tecnologias basilares e Arquitetura do Sistema</b>	Sensores / Redes de Sensores	
		<i>Gateways</i> e microssistemas / Protocolos	
		Gestão de energia	
<b>Gestão 0-Touch / Novos processos e organizações</b>			<b>Gestão das informações pessoais</b>
<b>Autonomia e auto-organização de sistemas IoT</b>			<b>Framework de segurança e privacidade para a IoT</b>

Figura 28 – Domínios tecnológicos e de negócios da IoT (Adaptação de [71]).

Como se pode verificar na Figura 28, há um vasto e complexo conjunto de áreas que estão cobertas pela IoT. Atendendo a essa diversidade de elementos que a compõem, é difícil haver uma definição bem definida para a *Internet of Things*. Temos componentes bases que se encontram nos diversos ambientes; existe um conjunto de *Softwares* que integram esses componentes; depois há ainda os diferentes Sistemas Operativos usados; os protocolos de comunicação: as diferentes aplicações; as interfaces; as bases ou bancos de dados e os sistemas em *cloud*. O sucesso da IoT está dependente do bom funcionamento do *Software*, por exemplo quando falamos em componentes autónomos capazes de autogerirem e de se autoidentificarem na rede quando interagirem com outras componentes e/ou aplicações. Esse bom funcionamento é crucial por causa do número de componentes que pode haver numa determinada área e que facilmente chegará às centenas ou até mesmo aos milhares. Tal situação, levanta logo questões e problemas ligados à privacidade e à segurança de cada utilizador da IoT. Principalmente quando está em causa o envolvimento de negócios, relações comerciais e até mesmo do foro pessoal de cada um de nós [68].

Para Faccioni citado por [68], se houver ou se chegar a haver uma definição para a IoT, de maneira que se possa diferenciá-la de outras redes ou de outros sistemas interligados, teremos de ir pelo conjunto de funcionalidades e características de objetos (ou “coisas”) físicos, mas que também podem ser virtuais. Neste prisma, define-se a *Internet of Things* como um conjunto complexo, que suporta a criação e o *design* dos objetos, dos subsistemas e de todos os seus processos internos.

Ainda seguindo a ideia de Faccioni, citado por [68], um objeto que pertença à IoT tem nove funcionalidades onde estas estão distribuídas em três conjuntos: Características, Relações, Interface.

Apesar dessas funcionalidades todas, que veremos um pouco mais à frente com detalhe, estas não têm que estar forçosamente em todos os objetos simultaneamente. Isto porque há a dependência da utilização de cada objeto e das aplicações onde estas estão inseridas. Se um determinado objeto não estiver em uso ou só esteja à espera de “ordens”, naturalmente que não terá as suas funcionalidades todas ativas.

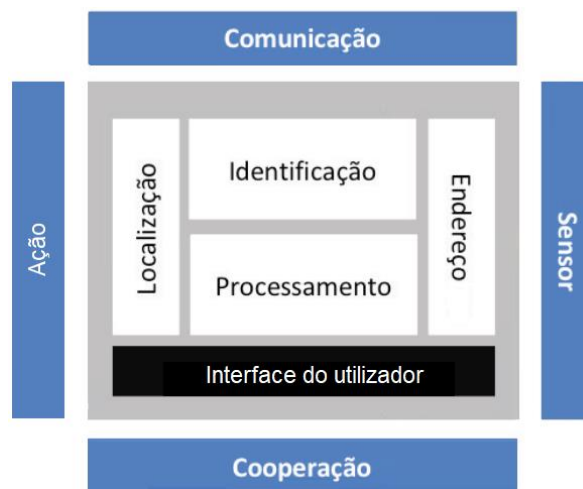


Figura 29 – Funcionalidades do Objeto na IoT (Adaptação de [68]).

Olhando para a Figura anterior, identificamos nos retângulos de cor branca um conjunto de características atribuídas aos objetos que estejam na IoT:

- **Processamento** – diz respeito à capacidade de processamento de dados inseridos no objeto, capaz de o fazer reagir e responder que lhe é pedido da IoT e das suas aplicações;
- **Endereço** – é a capacidade que o objeto tem para se fazer ser encontrado na IoT, ou seja, capacidade de ser localizado na rede através do seu roteamento;
- **Identificação** – tal como o nome indica, não é mais que a identificação que é única, dentro da IoT;
- **Localização** – esta característica diz respeito ao local físico onde o objeto ligado à IoT se encontra, ou seja, a posição geográfica [68].

Por sua vez, nos campos de cor azul temos o conjunto de “Relações” referentes à capacidade de interação por parte de um determinado objeto com outros objetos (sejam físicos ou virtuais) na IoT. São elas:

- Comunicação – diz respeito à capacidade que o objeto tem em receber e/ou enviar mensagens a outro objeto dentro da rede;
- Cooperação – capacidade que o objeto tem para agir em conjunto com outros objetos da rede, com o objetivo de atingir determinado objetivo incrementadas pelas aplicações segundo ordens ou vontades do utilizador. Resumindo, tem a ver com as ações conjuntas e de colaboração entre objetos;
- Sensor – aqui é destacada a capacidade que determinado objeto tem em captar dados do ambiente que o rodeia ou até mesmo de outros objetos. Dados esses que são captados através de sensores incorporados nos próprios objetos, permitindo a estes que monitorizem toda a envolvente do ambiente onde está inserido e com isso tomar as decisões mais acertadas;
- Ação – aqui é posta em prática a capacidade que o objeto tem em agir no ambiente que está exposto, fazendo operações e modificando a condição de um determinado meio dentro da IoT [68].

Finalmente de cor negra, temos o Interface com o utilizador que se refere à interação entre humano e o objeto ligado à rede. Permite ao utilizador verificar as informações disponibilizadas pelo objeto, modificar condições que possam estar desajustadas às necessidades em determinado momento, ou simplesmente realizar reconfigurações no objeto [68].

É com este conjunto de características dos objetos, e da própria arquitetura da rede, que se pode desenvolver aplicações específicas para responder a determinadas necessidades. São estas aplicações que guardam todas as características técnicas e funcionalidades únicas de cada objeto ligado à rede. Algo que não se encontrará nunca noutros sistemas ou até mesmo na Internet que ainda está em uso e que conhecemos.

Tais requisitos fazem com que seja necessário que o desenvolvimento dos objetos, das aplicações que irão ser usados na IoT tenham mesmo características específicas para tal uso. Esse próprio desenvolvimento, envolve outras características e regras a ter em conta, mas que não serão abordadas neste trabalho.

Tendo em conta todas as características e funcionalidades referidas anteriormente, olhando para a IoT como sendo capaz de compreender sistemas complexos e com milhões de objetos interligados e a executar um número indeterminado de processos, podemos pegar na seguinte definição descrita por Minerva *et al.* [71]:

*“A IoT – Internet of Things – trata-se de uma rede complexa, adaptável e com autoconfiguração, que interliga “coisas” à Internet através de protocolos de comunicação normalizados. As “coisas” interligadas têm representação física ou virtual no mundo digital, capacidade de atuação/sensorial, funcionalidade de programação e identificação única. Tal representação contém informações da identidade, estado, localização e informações*

privadas ou sociais relevantes do objeto. Este oferece serviços, com ou sem intervenção humana, por meio de identificação única, capta dados, comunicação e tem a capacidade de atuação. A exploração dos seus serviços dá-se através do uso de interfaces inteligentes e pode ser feita a partir de qualquer lugar, a qualquer momento e com segurança” [71].

Perante esta definição detalhada daquilo que poderá ser a *Internet of Things*, podemos ter uma visualização concreta e semelhante à que está representada na figura que se segue.



Figura 30 – Visão geral do que poderá ser a *Internet of Things* [68].

### 5.1.3. Normas e padrões para a IoT

Apesar de não ser considerada como uma nova tecnologia, mas antes um conceito que integra diversas tecnologias e plataformas, para que ela continue a existir e se possa crescer é necessário um novo conjunto de normas e de padrões que se interrelacionem as referidas tecnologias. O objetivo dos padrões ou das normas a serem criadas especificamente para a IoT é o de obter parâmetros que permitam uma melhoria técnica dos sistemas e, com isso, haver novos produtos, novas aplicações e novas plataformas. A base onde a IoT se assenta para poder evoluir são as normas internacionais elaboradas para esse efeito [68].

Atualmente existe um árduo trabalho de diversas organizações internacionais para que sejam criadas normas *standard* para a IoT. No entanto, dentro da panóplia de organizações que estão a fazer esse trabalho, existem algumas que se destacam [68]:

- *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE).
- *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI).

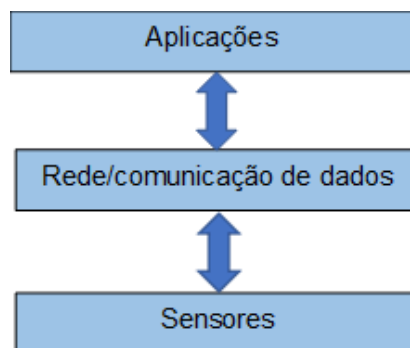
- *International Telecommunications Union (ITU).*
- *Internet Engineering Task Force (IETF).*
- *National Institute of Standards and Technology (NIST).*
- *World Wide Web Consortium (W3C).*

Apesar do número de organizações merecer destaque, de seguida apresenta-se as duas com maior tendência de afirmação em termos de referência no universo da IoT.

#### **5.1.3.1. Institute of Electrical and Electronic Engineers**

O IEEE não é mais que uma associação global que, há décadas, atua no desenvolvimento e promoção da tecnologia e na definição de normas (e.g., os *standards* para a Ethernet, Wi-Fi). Uma das definições, não oficial, que o IEEE tem para a IoT é "uma *rede de dispositivos – cada um com sensores embutidos – que são ligados à Internet*" [71].

Cada grupo de trabalho neste instituto, está identificado por números. Aquele que está inteiramente dedicado à *Internet of Things* é o P2413<sup>17</sup>, onde o seu objetivo é definir uma arquitetura estrutural da IoT. A imagem que se segue, mostra a arquitetura atual. Esta é dividida em três níveis: aplicações, rede/comunicação de dados, sensores.



**Figura 31** – Arquitetura da IoT conforme a IEEE P2413 [68].

#### **5.1.3.2. European Telecommunications Standards Institute**

O ETSI é um instituto reconhecido pela União Europeia como uma organização que define normas para a Europa. Produz normas *standards* para as TIC. Engloba todas as diversas tecnologias associadas à Internet e a toda a sua infraestrutura. No entanto, ao contrário do IEEE, o ETSI não usa em nenhum dos seus documentos o termo *Internet of Things*, prefere o termo "*Machine to Machine*" (M2M) que é muitas vezes confundido com a

<sup>17</sup> P2413 - *Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things – IoT* [67].

IoT. Isto porque na literatura ao referir-se a instrumentos M2M fala-se muito em “coisas” tal como acontece na IoT [68].

Para a ETSI “*Machine to Machine é a comunicação entre duas ou mais entidades que não precisam necessariamente da intervenção humana para acontecer; os serviços M2M devem automatizar processos de decisão e comunicação*” [71].

Também este instituto desenvolveu o seu próprio modelo de arquitetura.

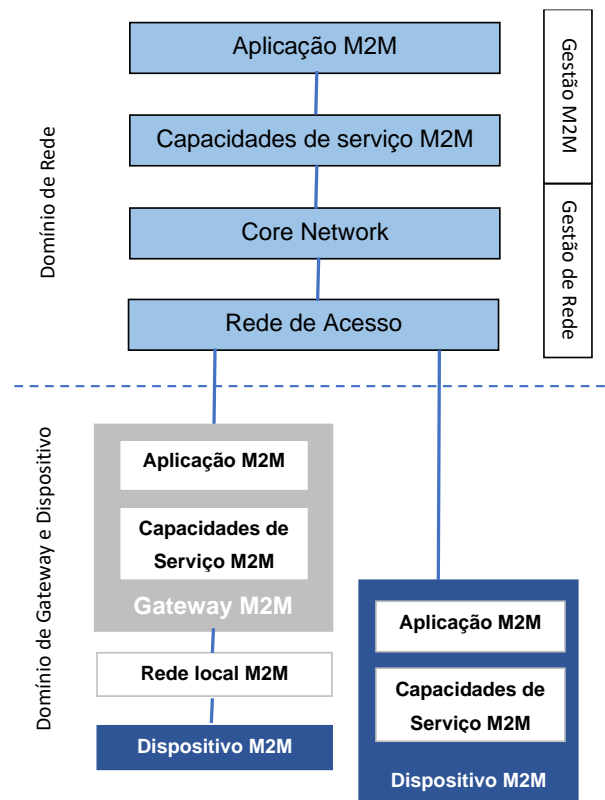


Figura 32 – Modelo da arquitetura M2M de acordo com a ETSI [68].

O modelo de arquitetura da ETSI é composto por entidades lógicas e que serão descritas de seguida:

- M2M Device: dispositivo que coloca a funcionar aplicações M2M usando funções M2M e liga ao domínio da rede de duas maneiras:
  - Ligação direta: dispositivos M2M ligam-se ao domínio da rede pela rede de acesso; executando procedimentos como registo, autenticação, gestão e provisionamento.
  - Gateway: dispositivos M2M ligam-se ao domínio da rede através de gateways M2M, em que os gateways atuam como Proxy's, executando serviços de autenticação, autorização, gestão e provisionamento.

- M2M Area Network: fornece a ligação entre dispositivos M2M e *gateways* M2M.
- M2M Gateway: ativa aplicações M2M utilizando funcionalidades M2M. Atua como um *Proxy* entre os dispositivos M2M e o domínio de rede e pode fornecer serviços para outros dispositivos ligados a ele e que não são visíveis para a rede.
- Access Network: a rede de acesso permite que dispositivos M2M e *gateways* M2M comuniquem com o núcleo da rede.
- Core Network: núcleo da rede, à qual fornece no mínimo a ligação do IP com a Internet, além de outras possibilidades de ligação, serviços, funcionalidades, interligações e *roaming*.
- M2M Service Capabilities: aplicações que processam serviços lógicos e usam capacidades de serviço acessíveis por *interfaces* abertas.
- Network Management Functions: todas as funcionalidades necessárias para gerir as redes de acesso e o núcleo da rede, o que inclui supervisionamento, deteção de falhas, entre outros.
- M2M Management Functions: todas as funcionalidades necessárias para gerir os serviços M2M no domínio da rede [71].

## 5.2. A IoT na saúde

Na economia social, onde as Estruturas Residenciais Para Idosos estão incluídas, o objetivo primeiro é dar ao cliente uma boa prestação de serviços, proporcionando o melhor bem-estar possível para quem usufrui desses serviços, mas ao mesmo tempo haver a máxima de rentabilidade em termos de custos e funcionalidades.

Como foi abordado no ponto 4.3, apesar das vantagens que os *Serious Games* têm nos Seniores institucionalizados, da observação feita ao seu uso, há aspetos que podem ser melhorados, com o incremento de novas funções ou novas formas de interação entre a pessoa e a máquina.

Tendo em vista o que se tem feito ao nível da denominada *Smart Healthcare* (Saúde Inteligente), existem funcionalidades que se podem trazer para as ERPI's e outras estruturas similares com o intuito de proporcionar melhores serviços prestados, melhores cuidados de saúde, melhor bem-estar e conforto para clientes, mas também para os seus familiares.

Uma das maiores preocupações de quem está à frente de uma Estrutura Residencial para Idosos, é manter os seus clientes com todas as garantias de que serão bem tratados, até no que toca à saúde onde são raras as casas que não têm um enfermeiro quase em

regime de permanência, há todas as semanas a visita de um médico – pelo menos um dia – para controlar os principais indicadores das diversas patologias que os Seniores padecem. Além disso, as próprias auxiliares são instruídas para, na ausência de um profissional de saúde, serem elas próprias a monitorizar determinados indicadores (e.g., níveis de açúcar no sangue, tensão arterial, entre outros).

Sabendo que as plataformas de *Serious Games* registam toda a atividade que cada utilizador vai tendo, pode-se questionar se não se poderia aproveitar as mesmas para registar outros dados, analisando-os e partilhá-los em tempo real com o técnico de saúde responsável. A IoT diz-nos que sim.

Grande parte dos Seniores institucionalizados, têm uma vida demasiada sedentária. Há, naturalmente, os acamados que devido às incapacidades adquiridas a isso são obrigados, mas mesmo aqueles que não têm problemas maiores de saúde passam a maior parte do tempo sentados em cadeirões. Tal situação pode trazer, num futuro próximo, danos para a saúde e bem-estar de cada um.

### **5.2.1. Camas inteligentes**

A primeira funcionalidade que se poderá trazer da área da saúde (hospitais ou clínicas) são as chamadas “camas inteligentes” (*Smart Beds*).

São camas equipadas com sensores e que permitem monitorizar vários aspetos de um acamado: desde o peso, a tensão arterial, batimento cardíaco, os diabetes, a qualidade do sono e com isso fornecer dados ao médico se o doente tem dormido de forma tranquila ou se tem tido noites agitadas. Têm também um sistema que controla o risco de queda da pessoa acamada, dando alertas não só à pessoa que está na cama, mas também aos funcionários que estiverem de serviço. Ajusta de forma autónoma e adequando às necessidades de quem está deitado: massajar o corpo, hipótese de colocar o corpo na posição mais confortável onde se inclui o efeito de “gravidade zero” [72] [73] diminuindo drasticamente um dos maiores problemas de quem está acamado, ou seja, o aparecimento de escaras que em muitos dos casos – uma vez aberta – nunca mais se curam, provocando um sofrimento e desconforto acrescido à pessoa. Outra das vantagens destas camas é a de adequar a temperatura ao gosto do seu utilizador e com isso evitar não só o excesso de roupa na cama, mas também uma eficiência energética maior, pois dispensa a utilização de outros mecanismos como o ar-condicionado, ventoinha ou radiadores/aquecedores que gastam mais energia e se olharmos para o número de pessoas que as ERPI’s colocam em cada quarto, que pode variar entre os dois e os três clientes, evitam que haja conflitos entre estes só porque um gosta de um ambiente mais quente e o companheiro de quarto é mais

para as temperaturas mais baixas. Com uma cama capaz de disponibilizar a temperatura que mais agrada a cada um, haverá mais harmonia entre clientes.

Em termos tecnológicos, estas camas podem ser controladas de várias formas: com comando local, através de uma aplicação instalada num simples *Smartwatch*, *Smartphone* ou através de um assistente virtual por voz (e.g., Alexa da Amazon, Google Assistente) [72].

Aproveitando esta versatilidade do controlo das camas e tendo em conta as características da plataforma mais usada – SiosLIFE – esta poderia ser adaptada para controlo de uma cama inteligente e registar todos os dados recolhidos.

Uma nota mais para a importância de aplicar parte da tecnologia usada por uma *Smart Beds* e aplicá-la aos cadeirões que são muito usados durante o dia e onde os clientes passam a maior parte do seu tempo.

### **5.2.2. Wearables**

Os *Wearables* são, talvez, das invenções mais aliciantes a que a sociedade já viu. Na verdade, não são mais que acessórios ou peças de vestuário com tecnologias inseridas, tecnologia essa que pertence ao universo da IoT.

Dentro dos *Wearables* existem um vasto leque de produtos inteligentes e com funcionalidades que até há pouco tempo seriam, talvez, apenas fruto da imaginação das produções de Hollywood. Temos, por exemplo, pulseiras, colares, anéis, óculos, capacetes, brincos, roupa e, naturalmente, relógios. Estes, se calhar, os mais conhecidos [74].

Com muitas funcionalidades semelhantes às camas inteligentes abordadas no ponto anterior, mas conseguem ir mais além. Registam tudo aquilo que uma pessoa vê, os batimentos cardíacos, o ritmo respiratório, as horas que a pessoa dorme e, inclusive, a sensação de bem-estar ou de ansiedade. Também reforçam os bons hábitos de alimentação e saúde [74].

Um pouco como as *Smart Beds*, os *Wearables* poderão servir de auxílio para os técnicos dentro da instituição, mas também para os profissionais de saúde responsáveis pois permitirão a monitorização dos dados fisiológicos de cada utilizador.

Tal como no exemplo da cama, a ideia passará pela capacidade de ligar o *Wearable* em uso à plataforma de *Serious Games* em uso na instituição e fazer dela uma central de controlo sobre todos os dados de cada Sênior. Da mesma forma que o técnico de geriatria tem controlo sobre a utilização por parte de cada cliente – quanto tempo utiliza a plataforma, quais as atividades que mais utiliza, qual o grau de progressão em cada jogo –, o sistema passaria a receber tudo o que o dispositivo regista. O resultado seria uma otimização de recursos a todos os níveis. Poupava-se tempo obtendo resultados em tempo real, poupava-se nas tarefas dos colaboradores que diariamente têm de fazer a monitorização de vários

dados fisiológicos (e.g., tensão arterial, níveis de oxigénio ou diabetes) de forma manual e individualmente, se todos os clientes da ERPI utilizassem um dispositivo *Wearable* obtinham-se os dados todos de uma vez e seriam guardados de forma instantânea na Base de Dados da plataforma. Permitindo a libertação desses colaboradores para a realização de outras tarefas.

Outra funcionalidade que poderá ser útil, em casos de Seniores com Alzheimer, é a possibilidade de controlo sobre a localização de determinado Sénior, ou seja, em casos onde há “fuga” involuntária de um cliente da instituição, rapidamente se saberá onde a pessoa está e pôr em prática o resgate de forma rápida e segura [74].

Comparando com as denominadas “camas inteligentes”, os *Wearables* têm mais vantagens. São mais pequenos, mais fáceis de aplicar e preços mais acessíveis.

De seguida, são apresentados dois exemplos de *Wearables* e quais as suas funcionalidades.

#### 5.2.2.1. Polar H7



**Figura 33** – Exemplo de *Wearables* – Polar H7 [75].

O exemplo de *Wearable* da Figura 33, Polar H7, transmite os dados através do sistema Bluetooth 4.0. Trata-se de “*um dispositivo que é composto por uma fita elástica, que permite ser colocado à volta da região do tórax*”. Possui um sensor que mede a frequência cardíaca do seu utilizador. Devido à posição onde é colocado, na zona do coração, permite que se tenha uma precisão dos dados elevadíssima. Está preparado para os Sistemas Operativos Android e IOS, não havendo aplicação para o da Microsoft [75].

### 5.2.2.2. Xiaomi Mi Band S1



**Figura 34** – Exemplo de *Wearables* – Xiaomi Mi Band S1 [75].

A Xiaomi MI Band S1 é uma pulseira que “*permite fazer a leitura dos batimentos cardíacos de uma forma contínua e conjugar as leituras juntamente com as leituras de um acelerómetro que está incorporado no dispositivo, permitindo perceber se o utilizador está em movimento ou se está parado*” [75]. Funciona como despertador que acorda o utilizador através de vibração. Mede “*a qualidade do sono, ou seja, o dispositivo recolhe dados enquanto o utilizador estiver a dormir, e assim medir a qualidade do sono*” [75]. Tal como o *Wearable* Polar K1, este dispositivo da Xiaomi trabalha só com sistemas Android e IOS. Funciona com uma bateria recarregável, ao contrário do dispositivo da Polar que tem de usar uma pilha descartável convencional.

A Figura que se segue mostra o sensor incorporado na pulseira da marca chinesa.



**Figura 35** – Sensor de batimentos cardíacos da Xiaomi Mi Band S1 [75].

Como afirma Moreira [75] “*o sensor de batimentos cardíacos utiliza o que se designa por fotopletismografia. Esta tecnologia utiliza luzes LED verdes emparelhadas com fotodíodos sensíveis à luz para detetar a quantidade de sangue que flui pelo pulso num determinado momento. Quando o coração bate, o fluxo sanguíneo no pulso e a absorção de luz verde são superiores. Entre batidas, são inferiores. Ao piscar as luzes LED centenas de vezes por segundo, o dispositivo pode calcular o número de vezes que o coração bate por minuto, o que representa o seu ritmo cardíaco*”.

Em termos de usabilidade, a pulseira da Xiaomi será a mais prática de aplicar e de usar nos Seniores. Pois requer apenas o pulso da pessoa enquanto a fita elástica da Polar,

para ser colocada, predispõe que o vestuário do utilizador seja levantado. O que em alguns casos torna-se uma tarefa complicada para os colaboradores das ERPI's.

### 5.3. Óculos de Realidade Virtual 3D

Como referido no ponto 4.3., as dificuldades de interação entre o Sênior e o sensor de movimentos nos jogos de exercitação física não é muito eficaz. O dispositivo nem sempre capta o movimento de quem está à sua frente por diversas razões. Para solucionar este entrave, a solução passava por se adaptar à plataforma de *Serious Games* uns óculos de Realidade Virtual 3D, como o que está representado na Figura seguinte.



**Figura 36** – Modelo de óculos 3D - Oculus RIFT DK2 "head mounted display" (HMD) [76].

Com este dispositivo é criado o efeito de imersão 3D, fazendo com que o Sênior se sinta como parte do mundo virtual projetado incorporando um modelo virtual.

O facto do utilizador se sentir que está a fazer parte de um cenário – mesmo que virtual – e que este se modifica consoante os movimentos que vai realizando com a cabeça e com o corpo, provocará uma interação mais realista e, ao mesmo tempo, mais motivadora. A sensação de controlo pleno sobre o que vê, causaria um impacto maior no Sênior [76] do que limitar-se a olhar para um ecrã plano e para um desenho animado que se limita a refletir os movimentos feitos pelo utilizador.

Além disso, este sistema é auxiliado por sensores de movimento aplicados aos membros superiores e/ou inferiores do Sênior. É com esses sensores (e.g., o Polhemus Liberty) que é feito o rastreamento dos movimentos através do seu eletromagnetismo. Frequentemente usado em aplicações de outras áreas como a biomecânica, a análise desportiva ou no treino de pilotagem, este sistema de sensores pode ser utilizado de forma eficaz na reabilitação física.

*“O sistema Polhemus Liberty usa uma fonte de emissão de campo magnético que funciona como um transmissor. O tamanho do campo varia dependendo do tamanho da*

fonte usada, sendo que quanto maior for o campo magnético maior será a área de cobertura fornecida” [76].

Porém, este conjunto de dispositivos tem a limitação de ter que usar “fios” para estar funcional. Outro ponto desfavorável, está no facto de estar sujeito a interferências provenientes de materiais metálicos que influenciam o campo magnético recetor dos sensores. Nesse sentido, o ideal seria instalar todo o sistema de *Serious Games* num local onde não houvesse interferências alheias de outros materiais metálicos [76].

A sua configuração é simples e intuitiva. Pois a sua natureza tecnológica fornece um fluxo sem interrupções na transmissão de dados para o rastreador de alta-fidelidade. Tem ainda a vantagem de ser facilmente adaptado consoante as necessidades da sua utilização real [76].

Ao contrário dos sensores de movimentos instalados nas plataformas de Jogos Sérios estudados, o sistema Polhemus Liberty não necessita de câmaras nem de nenhuma iluminação especial. Tudo graças ao seu sistema de captura de dados magnéticos [76].

Para que essa captação de dados seja feita, é necessário um outro dispositivo que é a sua Fonte Magnética ilustrada na Figura seguinte. Para que haja uma boa captação dos dados provenientes dos sensores, a Fonte Magnética convém ser colocada numa posição fixa e num local/base que não seja feito de material metálico [76].



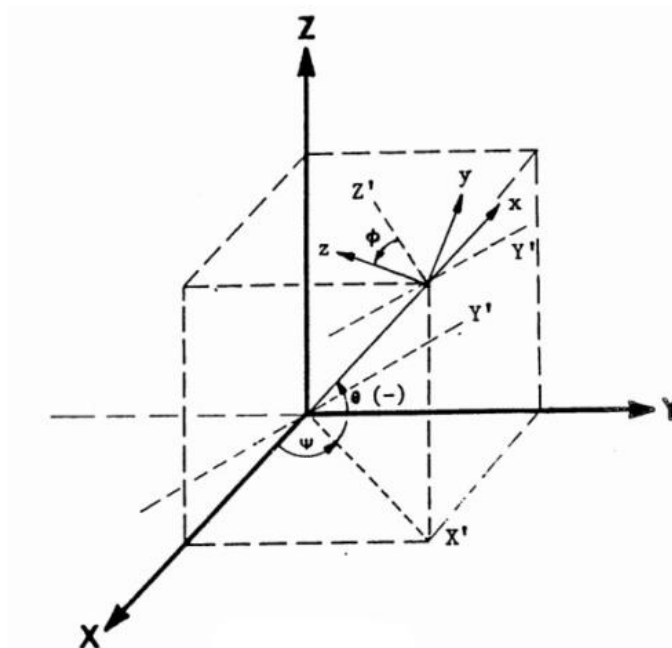
**Figura 37** – Fonte magnética do Polhemus Liberty [77].

Outra das funções dos sensores neste sistema, é o de “medirem” a posição e a orientação da pessoa através das coordenadas X, Y, Z, e que tem como origem o referencial base da Fonte Magnética [76].



**Figura 38** – Sensores do Polhemus Liberty [77].

Através da Figura 39, podemos ver a relação que existe entre o referencial base (Fonte Magnética) representado pelos eixos  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , e o referencial dos sensores  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . "A relação entre estes dois referenciais corresponde à variação de posição e de orientação dos sensores no espaço" [76].

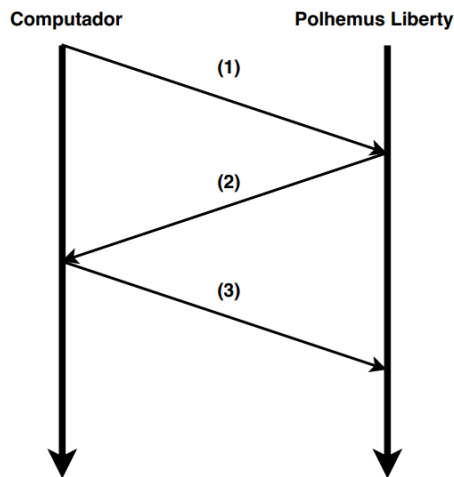


**Figura 39** – Referencial  $(X, Y, Z)$  - Fonte Magnética; Referencial  $(x, y, z)$  - Sensores [76].

Em termos de protocolo de comunicação, o Polhemus Liberty é ligado a um dispositivo de comunicação bilateral de dados através de uma entrada de USB. A comunicação feita entre este sistema de sensores e o computador, é feita através da troca

de mensagens de comandos. A partir do primeiro contacto entre o sistema de sensores e o computador, só deixará de operar na configuração em uso quando o sistema de sensores seja desligado ou até que seja introduzida nova configuração.

Na Figura 40 está exposto o esquema comunicacional entre o computador e o sistema de sensores.



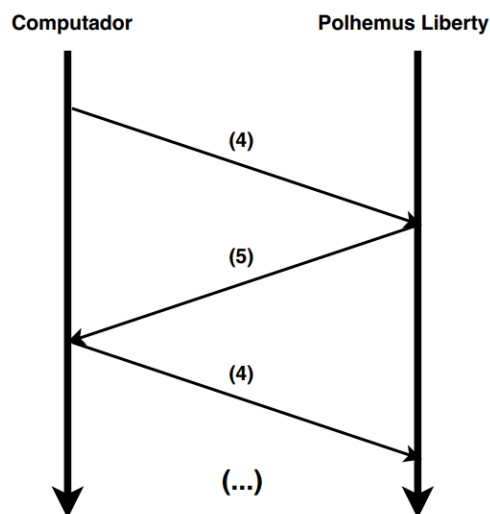
**Figura 40** – Protocolo de Comunicação [76].

Pode-se legendar os passos ilustrados na Figura anterior, da seguinte forma:

- 1) Pedido de Ligação;
- 2) Polhemus Liberty responde (Ligação estabelecida);
- 3) Indicação da lista de variáveis pretendidas para cada sensor.

Uma vez efetuada a ligação com sucesso, o Polhemus Liberty recebe uma notificação sobre quais os dados que se pretendem obter de cada sensor em utilização.

É então efetuada nova comunicação com a seguinte sequência:



**Figura 41** – Protocolo de Comunicação: segunda etapa [76].

Onde os dois comandos dizem respeito ao:

- 4) Envio de comando de pedido de dados;
- 5) Envio de dados.

Por fim, outra das vantagens para o uso desta tecnologia, tem a ver com a versatilidade que ela tem em adaptar-se às necessidades e capacidades físicas de cada utilizador. Bastando para isso, a necessidade de se fazer uma calibragem dos sensores antes da real utilização. Aqui o técnico configura os sensores antes da utilização, para que estes saibam quais os limites de movimentos que a pessoa que vai usar o sistema tem. Essa configuração é feita membro a membro separadamente, ou seja, se os sensores forem aplicados nos braços, o técnico guia cada um – levantando-o – até ao ponto mais alto que o utilizador consegue atingir. O processo repete-se sempre que se mude de utilizador.

#### **5.4. Processamento de Linguagem Natural**

Das maiores preocupações inerentes ao avançar da idade, apesar desta não ser fator primordial, é o aparecimento da doença de Alzheimer ou de outros estados demenciais. A pesquisa para encontrar formas de detetar precocemente, ainda antes de haver sintomas, tem merecido destaque por parte dos investigadores. O objetivo é ter atempadamente o melhor tratamento para evitar a progressão das referidas patologias e assim evitar a perda de qualidade de vida das pessoas.

Segundo estudos já efetuados, sugerem que alterações na fala poderão indicar os primeiros sinais de declínio cognitivo. Isto anos antes de outras debilidades cognitivas se manifestarem [78].

Se por um lado os resultados dos testes neuropsicológicos tradicionais ao nível da linguagem fornecem resultados ambíguos e sem certezas, por outro lado temos as avaliações feitas à linguagem falada por via do Processamento de Linguagem Natural tem mostrado modificações na fala e com isso mostrando potenciais doentes de demência [78].

Para provar a eficácia do método e do uso do computador na deteção precoce de doenças como o Alzheimer, foi realizado em Bolonha, Itália, uma investigação com 96 pessoas, na faixa etária dos 50 aos 75 anos, onde 48 dos participantes eram aparentemente saudáveis e os restantes já com algum défice cognitivo. Estes últimos, por sua vez, estavam subdivididos em grupos de 16 pessoas com diferentes graus de défice cognitivo. Foram submetidos a uma breve triagem neuropsicológica onde, entre os vários testes, se encontrava a apreciação da fluência verbal de cada indivíduo ao nível da fonética e da semântica. Entre as falas que foram gravadas e trabalhadas em computador estava a descrição de uma imagem complexa, a descrição de um dia de trabalho e descrever o último sonho que cada uma das pessoas se lembrasse. Após as gravações foram feitos cálculos

de parâmetros multidimensionais através dos textos pronunciados, processamento por computador dos ritmos das palavras, a acústica das mesmas, a análise léxica, análise morfossintática e sintática [78].

As análises feitas mostraram que ao nível da linguagem havia diferenças substanciais entre os dois grandes grupos e também nos subgrupos de quem já tinha algum tipo demencial. Chegou-se à conclusão de que as características linguísticas das falas e que foram analisadas com técnicas do Processamento de Linguagem Natural, realça diferenças significativas entre quem está saudável e quem já não estava [78].

Estes resultados despoletaram o interesse no uso de computador para analisar a fala de pessoas, através do Processamento de Linguagem Natural, usando diversos algoritmos para análise e classificação da “fala” independentemente da origem da língua. Tal situação, abrem novas perspectivas em contextos clínicos. Isto, sem esquecer que essas abordagens poderão quantificar imensos aspetos da linguagem, como ao nível da prosódia<sup>18</sup> como do ritmo. Aspetos que não são explorados em testes convencionais de linguagem [78].

A avaliação é feita com o auxílio de software que capta as falas, trata-as retirando palavras omissas e que não contenham falas de terceiros, no fim avalia o que foi registado ao nível do léxico, do ritmo e da forma sintática das palavras proferidas.

Naturalmente que olhando para plataformas como é o SiosLIFE, que tem capacidade para captar e registar voz dos seus utilizadores podendo assim adotar uma ferramenta de Processamento de Linguagem Natural e ajudar os técnicos na prevenção de doenças como as já referidas, mas também para decifrar eventuais estados de ansiedade e até depressões.

---

<sup>18</sup> Estudo da dimensão suprasegmental da fala humana, no que diz respeito à manipulação dos parâmetros acústicos da frequência fundamental ou F0 (tom e entoação, primeira frequência produzida na glote), da intensidade (pressão acústica do sinal; medida em decibéis - dB) e da duração (realização dos segmentos de fala por um fator temporal; medida em segundos) [78].

## 6. Conclusões e trabalho futuro

Com a esperança de vida a aumentar, irá haver cada vez mais pessoas em idade avançada e consequentemente mais gente a sofrer de problemas de saúde tanto do foro cognitivo como em termos físicos. Tal cenário vai exigir da parte dos técnicos de saúde e de todos aqueles ligados à denominada Terceira Idade, um esforço maior para que essas patologias se manifestem o mais tarde possível de forma que se evite que os Seniores fiquem incapacitados.

Verificou-se com este trabalho que as Tecnologias de Informação e Comunicação são um dos bons aliados para a área de saúde e para a área da geriatria tanto na reabilitação física e cognitiva, em situações provocadas por AVC ou pelos estados demenciais, bem como na manutenção do equilíbrio mental, na manutenção de bons níveis físicos e consequentemente manter a saúde e aumentar o bem-estar numa fase da vida que é tão difícil com a qualidade de vida desejada.

Ferramentas como aquelas que foram estudadas ao longo deste trabalho, estão aos poucos a serem introduzidas em instituições de residência sénior e existe potencial para ir mais além. No entanto, é bom não esquecer que as pessoas que pertencem a este grupo etário não estão familiarizadas com as tecnologias o que por si só, é já um importante entrave para se incentivar um Sénior a utilizar algo que nunca usou. Apesar disso, existem outros fatores influenciadores para a resistência em utilizar plataformas digitais como por exemplo o SiosLIFE ou o Reh@city. O facto de ainda grande parte dos Seniores terem níveis de escolaridade nulo ou baixo, a que se acrescenta a tristeza de muitos por estarem a residir que não o sentem como o seu lar. A tudo isto, juntar o cansaço emocional e físico de quem já tem uma vida inteira em cima e que o que mais querem é estarem sossegados no seu “cantinho”, não facilita em nada a vida a quem quer usar as tecnologias como ferramenta para uma terceira idade mais digna, mais alegre e sobretudo com mais saúde. Requer muita paciência e sapiência para se conseguir colocar à frente de um Sénior um computador ou um *tablet* e conseguir que ele faça uso e tire o máximo partido das ferramentas digitais.

O que vimos neste trabalho, como já referido, é que existe grande margem de progressão não só ao nível dos Jogos Sérios, mas também o espaço ainda aberto para acrescentar novas funcionalidades e novas formas de estimulação para aproximar mais os Seniores das tecnologias e, também, ajudar os técnicos de saúde e de geriatria a terem mais e melhores opções para proporcionarem algo bom para quem está institucionalizado.

Naturalmente que o tempo de investigação nem sempre é suficiente para se tirar ilações concretas sobre a temática em estudo, ainda para mais quando se vive numa

situação pandémica a que obriga a ter que se obedecer a determinadas regras condicionando o trabalho que se queria realizar.

Mesmo assim, sente-se que este trabalho pode ser uma contribuição para trabalhos futuros. Ficou patente que a *Internet of Things* poderá ser um aliado sustentado na missão (ou profissão) de quem tem de dar ao próximo uma vida digna nos últimos anos de vida. Tantas funções se pode acrescentar às aplicações existente e que estão a ser utilizadas, de modo a não fazer destas plataformas uma mera central de entretenimento com algumas nuances de estimulação cognitiva e física. Com a ajuda da IoT poderemos ter camas e peças de vestuário inteligentes que ajudem quem está numa Estrutura Residencial Para Pessoas Idosas a proporcionar o melhor serviço aos utentes.

Na área dos Jogos Sérios, acredita-se que é necessário estudar alternativas ao que está em uso e assim quebrar a resistência que existe na população mais idosa em utilizar a tecnologia de modo que a vejam como algo de bom, algo que pode trazer novas experiências, permitindo-lhes assim passar melhor o tempo dentro das paredes de uma Instituição. É nesse sentido que se acredita que a Realidade Virtual pode ser uma mais-valia para conseguir que se atinja os objetivos desejados, ou seja, que haja maior motivação da parte dos Seniores para utilizarem as tecnologias e, assim terem uma vida com mais bem-estar (sobretudo emocional).

Assim, para se ter respostas mais adequadas às necessidades de cada Sénior, em trabalhos futuros é fundamental um estudo mais profundo de modo a incorporar todas as tecnologias que possam adicionar valor ao dia-a-dia de quem está institucionalizado, mas só se consegue tal objetivo trabalhando com equipas multidisciplinares. Não só de hardware devem futuras aplicações incorporar, soluções de software pode ajudar na prevenção de patologias como por exemplo a utilização de técnicas de Processamento de Linguagem Natural na prevenção da ansiedade que poderá provocar estados depressivos ou na prevenção a doenças do foro cognitivo. A reabilitação Sénior precisa de mais estudos (e investimentos), mas acredita-se que o primeiro passo está dado...

## Bibliografia

- [1] Rosa, M. (maio 2012) "O Envelhecimento da Sociedade Portuguesa", Lisboa, Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consultado em: junho 23, 2021].
- [2] Carvalho, M. (outubro 2013) "Serviço Social no envelhecimento", Lisboa, Pactor - Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação, pp. 4-50. [Consultado em: junho 23, 2021].
- [3] António, S. (2013) "Das Políticas Sociais da Velhice à Política Social de Envelhecimento" in Carvalho, M. I. (Coord.) "Serviço Social no Envelhecimento", Lisboa, Pactor - Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação. [Consultado em: junho 23, 2021].
- [4] Capucha, L. (2014) "Envelhecimento e políticas sociais em tempos de crise" in Sociologia - Problemas e Práticas, Lisboa, Instituto Universitário de Lisboa [Em Linha]. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/6742/4/n74a06.pdf>. [Consultado em: junho 24, 2021].
- [5] Mimoso, S. (2020) "Cuidados de saúde e bem-estar prestados em Estruturas Residenciais para Idosos", Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa, pp. 14-24 [Em Linha]. Disponível em: [https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/19802/1/Trabalho%20de%20Projecto%20Final\\_S%C3%B3nia%20Mimoso\\_n%C2%BA%20214710.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/19802/1/Trabalho%20de%20Projecto%20Final_S%C3%B3nia%20Mimoso_n%C2%BA%20214710.pdf). [Consultado em: junho 20-27, 2021].
- [6] Paúl, C. & Ribeiro, O. (fevereiro 2012) "Manual de Gerontologia - Aspetos biocomportamentais, psicológicos e sociais do envelhecimento", Lisboa, Lidel - Edições Técnicas, Lda. [Consultado em: junho 24, 2021].
- [7] Paúl, C. (2005) "Envelhecimento activo e redes de suporte social", Porto, ICBAS-UP - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar-Universidade do Porto [Em Linha]. Disponível em: <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/3732.pdf>, [Consultado em: junho 25, 2021].

- [8] Schneider, R. & Irigaray, T. (outubro-dezembro 2008) "O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais" *in* Estudos de Psicologia, Campinas, Instituto de Geriatria e Gerontologia - Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pp. 585-593 [Em Linha]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/LTdtHbLvZPLZk8MtMNMZyb/?format=pdf&lang=pt>. [Consultado em: junho 27, 2021].
- [9] Simões, Â. & Sapeta, P. (abril-junho 2017) "Construção Social do Envelhecimento Individual". *in* Revista Kairós - Gerontologia, São Paulo [Em Linha]. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/5720/1/Rev%20KAIROS%20Constru%203%a7%c3%a3o%20Social%20do%20Envelhecimnto.pdf>. [Consultado em: junho 28, 2021].
- [10] Veríssimo, M. (janeiro 2014) "Geriatria fundamental: saber e praticar", Lisboa, Lidel – Edições Técnicas, Lda. [Consultado em: junho 29, 2021].
- [11] Lima, M. (maio 2010) "Envelhecimento(s)", Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra [Em Linha]. Disponível em: <https://digitalis.uc.pt/bookreader/eReader/index.php?id=56855#page/1/mode/2up>. [Consultado em: junho 29, 2021].
- [12] Araújo, I.; Paúl, C. e Martins, M. (2010) "Cuidar no paradigma da desinstitucionalização: A sustentabilidade do idoso dependente da família". *In* Revista de Enfermagem Referência, III Série, 2.º, pp. 45-53. [Consultado em: junho 29, 2021].
- [13] Marques, E. (novembro 2012) "Envelhecimento. Um estudo sobre qualidade de vida", Guarda, Revista Egítania Sciencia. [Consultado em: junho 29, 2021].
- [14] Marques, M. J. (fevereiro 2019) "Demência e Alzheimer são a mesma coisa? Entenda o quadro", São Paulo, VOL Saúde [Em Linha]. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2019/02/04/demencia-e-alzheimer-sao-a-mesma-coisa-entenda-o-quadro.htm>. [Consultado em: junho 30, 2021].

- [15] Organização Mundial de Saúde (2015) "Relatório mundial de envelhecimento e saúde 2015 – resumo Português" [Em Linha]. Disponível em: <https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMSENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>. [Consultado em: junho 30, 2021].
- [16] Richter, R. & Richter, B. (2004) "Alzheimer's disease : A Physician's Guide to Practical Management". Nova Iorque, Springer Science & Business Media. DOI 10.1007/978-1-59259-661-4. [Consultado em: junho 30, 2021].
- [17] Silva, J. (julho 2017) "A criação um Programa de Atividades para Reabilitar Doentes com Alzheimer", Porto, Instituto Superior de Serviço Social do Porto [Em Linha]. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/22223/1/Joana%20Leontina%20Melo%20Moreira%20da%20Silva.pdf>. [Consultado em: junho 30, 2021].
- [18] Bonardi, G.; Souza, V. & Moraes, J. (julho-setembro 2007) "Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais de saúde" *in* Scientia Medica, Porto Alegre-Brasil [Em Linha]. Disponível em: <http://www.observatorionacionaldoidoso.fiocruz.br/biblioteca/artigos/66.pdf>. [Consultado em: julho 3, 2021].
- [19] Barbosa, H.; Castro, A. V. & Carrapatoso, E. (junho 2017) "Exercícios e Jogos Sérios Aplicados à Reabilitação de Idosos" *in* 17.ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI'2017), Guimarães [Em Linha]. Disponível em: <http://capsi.apsi.pt/index.php/capsi/article/view/650>. [Consultado em: julho 4, 2021].
- [20] Silva, S. (2018) "Impacto da Utilização da Plataforma de Treino Cognitivo Online Primercog no Funcionamento Cognitivo, nas Atividade de Vida Diária e na Qualidade de Vida de Idosos com DCI", Lisboa, Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa [Em Linha]. Disponível em: [https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/28216/1/Tese\\_Soraia%20Silva\\_Neuropsicologia.pdf](https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/28216/1/Tese_Soraia%20Silva_Neuropsicologia.pdf). [Consultado em: julho 4, 2021].

- [21] Livingston, G.; Sommerlad, A.; Orgeta, V.; Costafreda, S. G.; Huntley, J.; Ames, D.; Ballard, C.; Banerjee, S.; Brayne, C.; Burns, A.; Mansfield, J. C.; Dias, A.; Fox, N.; Gitlin, L.; Howard, R.; Kales, H. C.; Kivimäki, M.; Larson, E. Ogunniyi, A.; Ritchie, K.; Rockwood, K.; Sampson, E. L.; Samus, Q.; Shneider, L.; Selbaek, G.; Teri, L.; Mukadam, N. & Cooper, C. (julho 2017) "*Dementia prevention, intervention and care*" in *The Lancet*, Londres [Em Linha]. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6). [Consultado em: julho 5, 2021].
- [22] Clare, L. (2003) "*Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with earlystage dementia*" *Reviews in clinical Gerontology*, Vol. 13(1), pp. 75-83. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0959259803013170>. [Consultado em: julho 5, 2021].
- [23] Dias, I. (2012) "O uso das tecnologias digitais entre os seniores - Motivações e interesses" in *Sociologia, Problemas e Práticas*, n.º 68, pp. 51-77, Porto, Departamento de Sociologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto [Em Linha]. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/sociologiapp/article/download/693/609/1953>. [Consultado em: julho 5, 2021].
- [24] Castells, M. (2004) "*A Galáxia Internet*", Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. [Consultado em: julho 5, 2021].
- [25] Brito, R. (janeiro 2012) "*A Utilização do Computador e Internet por Idosos*", Lisboa, Instituto Superior de Educação e Ciências [Em Linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/282572751\\_A\\_UTILIZACAO\\_DO\\_COMPUTADOR\\_E\\_INTERNET\\_POR\\_IDOSOS](https://www.researchgate.net/publication/282572751_A_UTILIZACAO_DO_COMPUTADOR_E_INTERNET_POR_IDOSOS). [Consultado em: julho 6, 2021].
- [26] Katz, M.; Leibovitz, A.; Schejter-Margalit, T.; Shmerler, T. & Habot, B. (1999) "*Integration of personal computers in the rehabilitation of post CVA elderly patients*" in *Gerontology* - Vol. n.º 1/2, pp. 77-85, Atenas, Israel Gerontological Society [Em Linha]. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23482968>. [Consultado em: julho 6, 2021].

- [27] Baptista, H. (2011) "A Informática Social - Inclusão na Terceira Idade", Castelo Branco, Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco [Em Linha]. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/2384/1/Informatica%20Social-Inclusao%20na%20Terceira%20Idade.pdf>. [Consultado em: julho 6, 2021].
- [28] Nakamura, A. (maio 2015) "Exergames: Jogos digitais para longeviver melhor", São Paulo, Pontifica Universidade Católica de São Paulo [Em Linha]. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/18182/1/Ana%20Lucia%20Nakamura.pdf>. [Consultado em: julho 8, 2021].
- [29] Padala, K. P.; Padala, P. R.; Malloy, T. R.; Geske, J. A.; Dubbert, P. M.; Dennis, R. A.; Garner, K. K.; Bopp, M. M.; Borke, W. J. & Sullivan, D. H. (março 2012) "*Wii-fit for improving gait and balance in an assisted living facility: a pilot study*" in *Journal of aging research*, Londres, Hindawi Publishing Corporation [Em linha]. Disponível em: <https://downloads.hindawi.com/journals/jar/2012/597573.epub>. [Consultado em: julho 8, 2021].
- [30] Mendes, M. E. (Coord.); Novo, A.; Gouveia, E.; Dias, I. & Braga, R. (março 2016) "Instrumentos de recolha de dados para a documentação dos cuidados especializados em Enfermagem de Reabilitação", Lisboa, Ordem dos Enfermeiros [Em linha]. Disponível em: [https://www.ordemenfermeiros.pt/media/9811/docinstrurecolhadadosenfreabilita%C3%A7%C3%A3o\\_vf.pdf](https://www.ordemenfermeiros.pt/media/9811/docinstrurecolhadadosenfreabilita%C3%A7%C3%A3o_vf.pdf). [Consultado em: julho 8, 2021].
- [31] Mendes, F.; Pompeu, J.; Lobo, A.; Oliveira, T.; Zomignani, A. & Piemonte, M. A. (julho 2012) "*Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in parkinson's disease-effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study*" in *Physiotherapy*, Amsterdão, Elsevier, V. 98, n.º 3, pp. 217-223 [Em linha]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.06.001>. [Consultado em: julho 8, 2021].
- [32] Michael, D. & Chen, S. (setembro 2005) "*Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*", Boston-EUA, Cengage Learning. [Consultado em: julho 8, 2021].

- [33] Cuba, G. (2009) "Jogos sérios: tecnologia de jogos por computador aplicada ao ensino e aprendizagem", Goiás-Brasil, Universidade Federal de Goiás [Em Linha]. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/498/o/Cuba2009.pdf>. [Consultado em: julho 8, 2021].
- [34] ABT, C. (1987) "*Serious Games*", University Press of America, [Consultado em: julho 8, 2021].
- [35] Imagem do jogo X-Plane 11 (2021), Game Fabrique [Em linha]. Disponível em: <https://gamefabrique.com/games/x-plane-11/>. [Consultado em: julho 8, 2021].
- [36] Sawyer, B. & Smith, P. (2008) "*Serious Games Taxonomy*" in RETRO Lab, Florida-EUA, University of Central [Em Linha]. Disponível em: <http://www.dmill.com/presentations/serious-games-taxonomy-2008.pdf>. [Consultado em: julho 8, 2021].
- [37] Rocha, R. (2014) "Metodologia Iterativa e Modelos Integradores para Desenvolvimento de Jogos Sérios de Treinamento e Avaliação de Desempenho Humano", São Carlos, São Paulo, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos [Em linha]. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7594/TeseRVR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Consultado em: julho 10, 2021].
- [38] Kirkley, S.; Kirkley, J. & Tomblin, S. (2007) "*Instructional Design Authoring Support for the Development of Serious Games and Mixed Reality Training*" in *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference*. Bloomington [Em linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/242394348\\_Instructional\\_Design\\_Authoring\\_Support\\_for\\_the\\_Development\\_of\\_Serious\\_Games\\_and\\_Mixed\\_Reality\\_Training](https://www.researchgate.net/publication/242394348_Instructional_Design_Authoring_Support_for_the_Development_of_Serious_Games_and_Mixed_Reality_Training). [Consultado em: julho 10, 2021].
- [39] Oliveira, J.; Csik, M. & Marques, P. (abril 2015) "Desenho de Cursos: introdução ao modelo ADDIE", Fundação Escola Nacional de Administração Pública [Em linha]. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2289/1/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20modelo%20ADDIE\\_M%C3%B3dulo%201-alterado.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2289/1/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20modelo%20ADDIE_M%C3%B3dulo%201-alterado.pdf). [Consultado em: julho 11, 2021].

- [40] Van Der Zee, D.; Holkenborg, B. & Robinson, S. (2012) "*Conceptual modeling for simulation-based serious gaming*" in *Decision Support Systems*, Vol. 54. [Em linha]. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167923612000929>.  
[Consultado em: julho 11, 2021].
- [41] Hays, R. (2005) "*The Effectiveness of Instructional Games: a literature review and discussion*", Naval Air Warfare Center Training Systems Division (*Technical Report* 2005-004). [Consultado em: julho 10, 2021].
- [42] Freitas, S. & Jarvis, S. (2006) "*A Framework for Developing Serious Games to meet Learner Need*" in *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference* [Em linha]. Disponível em:  
[https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/27662/1/serious\\_games\\_to\\_meet\\_learner\\_needs.pdf](https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/27662/1/serious_games_to_meet_learner_needs.pdf). [Consultado em: julho 11, 2021].
- [43] Dias, M. (março 2015) "Jogos Sérios para a Saúde", Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa [Em Linha]. Disponível em:  
<https://run.unl.pt/bitstream/10362/14923/1/Serious%20Games%20For%20Health%20-%20Miguel%20Dias%20-%20Mar2015.pdf>. [Consultado em: julho 11, 2021].
- [44] Sawyer, B. & Smith, P., (2008). "*Serious Games Taxonomy*", RETRO Lab, University of Central, Florida-USA. [Em Linha]. Disponível em:  
<http://www.dmill.com/presentations/serious-games-taxonomy-2008.pdf>. [Consultado em: julho 11, 2021].
- [45] Pires, R. (junho 2019) "Jogos digitais na publicidade? Conheça os *adverg*ames!" in *Rock Content | Blog*, Belo Horizonte-Brasil [Em linha]. Disponível em:  
<https://rockcontent.com/br/blog/adverg-ames-jogos-na-publicidade/>. [Consultado em: julho 11, 2021].
- [46] Breuer, J. & Bente, G. (2010) "*Why so serious? On the relation of serious games and learning*", Burnaby-Canadá, *Eludamos - Journal for Computer Game*, Vol 4, n.º 1 [Em Linha]. Disponível em:  
<https://www.eludamos.org/index.php/eludamos/article/download/vol4no1-2/150>.  
[Consultado em: julho 17, 2021].

- [47] Ratan, R., & Ritterfeld, U. (janeiro 2009) "*Classifying Serious Games*" in Ritterfeld, U., Cody, M., and Vorderer, P. (eds.) "*Serious Games: Mechanisms and Effects*", Nova Iorque/Londres: Routledge. [Em Linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262910877\\_Classifying\\_serious\\_games](https://www.researchgate.net/publication/262910877_Classifying_serious_games). [Consultado em: julho 17, 2021].
- [49] Silva, A. (2017) "*Systemic Lisbon Battery na Reabilitação Neurocognitiva da Lesão Cerebral Adquirida*", Lisboa, Escola de Psicologia e Ciências da Vida da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias [Em linha]. Disponível em: <https://recil.ensinulusofona.pt/bitstream/10437/8813/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Ana%20Rute%20Tavares%20Silva.pdf>. [Consultado em: julho 17, 2021].
- [50] Gamito, P.; Morais, D.; Oliveira, J.; Lopes, P.; Picareli, L.; Matias, M.; Picareli, L.; Matias, M.; Correia, S.; Brito, R. (maio 2016) "*Systemic Lisbon Battery: normative data for memory and attention assessments*" in JMIR Rehabilitation And Assistive Technologies, Volume 3(1), Edição 5. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5454545/>. [Consultado em: julho 17, 2021].
- [51] Gamito, P.; Oliveira, J.; Pacheco, J.; Morais, D.; Saraiva, T.; Lacerda, R.; Baptista, A.; Santos, N.; Soares, F. Gamito, L. & Rosa, P. (janeiro 2011) "*Traumatic brain injury memory training: a virtual reality online solution*" in International Journal On Disability And Human Development [Em linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Oliveira-24/publication/228411397\\_Traumatic\\_Brain\\_Injury\\_memory\\_training\\_a\\_Virtual\\_Reality\\_online\\_solution/links/54d0ab580cf298d65667c785/Traumatic-Brain-Injury-memory-training-a-Virtual-Reality-online-solution.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Oliveira-24/publication/228411397_Traumatic_Brain_Injury_memory_training_a_Virtual_Reality_online_solution/links/54d0ab580cf298d65667c785/Traumatic-Brain-Injury-memory-training-a-Virtual-Reality-online-solution.pdf). [Consultado em: julho 17, 2021].
- [52] Gamito, P.; Oliveira, J.; Lopes, P.; Brito, R.; Morais, D.; Silva, D.; Silva, A.; Rebelo, S.; Bastos, M. & Deus, A. (abril 2014) "*Executive functioning in alcoholics following an mhealth cognitive stimulation program: randomized controlled trial*" in Journal Of Medical Internet Research, Toronto, Canadá [Em linha]. Disponível em: [https://jmir.org/api/download?alt\\_name=jmir\\_v16i4e102\\_app1.pdf&filename=66cd07a68dc06d9b32a015803e211882.pdf](https://jmir.org/api/download?alt_name=jmir_v16i4e102_app1.pdf&filename=66cd07a68dc06d9b32a015803e211882.pdf). [Consultado em: julho 17, 2021].

- [53] Gamito, P.; Oliveira, J.; Pinto, L.; Rodelo, L.; Lopes, P.; Brito, R. & Morais, D. (maio 2014) "*Normative data for a cognitive VR rehab serious games-based approach*" in PervasiveHealth '14, Proceedings of the 8th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, Oldenburg, Alemanha [Em linha]. Disponível em: [http://rehab-workshop.org/2014/papers/rehab2014\\_submission\\_47.pdf](http://rehab-workshop.org/2014/papers/rehab2014_submission_47.pdf). [Consultado em: julho 17, 2021].
- [54] Gamito, P.; Oliveira, J.; Caires, C.; Morais, D.; Brito, R.; Lopes, P.; Saraiva, T.; Soares, F.; Sottomayor, G.; Barata, G.; Picarelli, F.; Prates, M. & Santos, C. (novembro 2015) "*Virtual Kitchen Test. Assessing frontal lobe functions in patients with alcohol dependence syndrome*" in Methods of Information in Medicine, Copenhaga, Dinamarca [Em linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Gamito/publication/267874866\\_Virtual\\_Kitchen\\_Test\\_Assessing\\_Frontal\\_Lobe\\_Functions\\_in\\_Patients\\_with\\_Alcohol\\_Dependence\\_Syndrome/links/56b33ab408ae56d7b06e5f66/Virtual-Kitchen-Test-Assessing-Frontal-Lobe-Functions-in-Patients-with-Alcohol-Dependence-Syndrome.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Gamito/publication/267874866_Virtual_Kitchen_Test_Assessing_Frontal_Lobe_Functions_in_Patients_with_Alcohol_Dependence_Syndrome/links/56b33ab408ae56d7b06e5f66/Virtual-Kitchen-Test-Assessing-Frontal-Lobe-Functions-in-Patients-with-Alcohol-Dependence-Syndrome.pdf). [Consultado em: julho 18, 2021].
- [55] Gamito, P.; Oliveira, J.; Coelho, C.; Morais, D.; Lopes, P.; Pacheco, J.; Brito, R.; Soares, F.; Santos, N. & Barata, A. N. (março 2015) "*Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games*" in Disabil Rehabil, Londres, Reino Unido [Em linha]. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09638288.2014.934925?scroll=top&needAccess=true>. [Consultado em: julho 18, 2021].
- [56] Oliveira, J.; Gamito, P.; Morais, D.; Brito, R.; Lopes, P. & Norberto, L. (2014) "*Cognitive assessment of stroke patients with mobile apps: a controlled study*" in Studies in Health Technology and Informatics, Amsterdão, Países Baixos [Em linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262787420\\_Cognitive\\_assessment\\_of\\_stroke\\_patients\\_with\\_mobile\\_Apps\\_A\\_controlled\\_study/link/54eda6320cf25da9f7f13c3e/download](https://www.researchgate.net/publication/262787420_Cognitive_assessment_of_stroke_patients_with_mobile_Apps_A_controlled_study/link/54eda6320cf25da9f7f13c3e/download). [Consultado em: julho 18, 2021].
- [57] Parsey, C., & Schmitter-Edgecombe, M. (setembro 2013) "*Applications of technology in neuropsychological assessment. Clinical Neuropsychology*", Volume 27, Edição 8, pp. 1328-1361, [Em Linha]. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13854046.2013.834971>. [Consultado em: julho 18, 2021].

- [58] Larson, E. B.; Feigon, M.; Gagliardo, P. & Dvorkin, A. Y. (junho 2014) "*Virtual reality and cognitive rehabilitation: A review of current outcome research*", Bethesda, Maryland EUA, *NeuroRehabilitation*, Vol. 34(4), pp. 759-72. [https://www.researchgate.net/publication/262264685\\_Virtual\\_reality\\_and\\_cognitive\\_rehabilitation\\_A\\_review\\_of\\_current\\_outcome\\_research](https://www.researchgate.net/publication/262264685_Virtual_reality_and_cognitive_rehabilitation_A_review_of_current_outcome_research). [Consultado em: julho 18, 2021].
- [59] Faria, A. L.; Pinho, M. S. & Badia, S. (janeiro 2016) "Do papel-e-lápis à realidade virtual: uma nova abordagem para reabilitação cognitiva personalizada", Lisboa, 11.º Congresso Nacional de Psicologia da Saúde [Em Linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/289522266\\_Do\\_papel-e-lapis\\_a\\_realidade\\_virtual\\_uma\\_nova\\_abordagem\\_para\\_reabilitacao\\_cognitiva\\_personalizada](https://www.researchgate.net/publication/289522266_Do_papel-e-lapis_a_realidade_virtual_uma_nova_abordagem_para_reabilitacao_cognitiva_personalizada). [Consultado em: julho 21, 2021].
- [60] Laver, K. E.; George, S.; Thomas, S.; Deutsch, J. E.; & Crotty, M. (novembro 2017) "*Virtual reality for stroke rehabilitation*" in Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley & Sons, Ltd. [Em Linha]. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008349.pub4/full>. [Consultado em: julho 21, 2021].
- [61] Díaz-Orueta, U.; Garcia-López, C.; Crespo-Eguílaz, N.; Sánchez-Carpintero, R.; Climent, G.; & Narbona, J. (maio 2013) "*AULA virtual - Reality test as an attention measure: Convergent validity with Conners' Continuous Performance Test*", Londres, *Child Neuropsychology*, Volume 20, Edição 3, pp. 328–342. DOI: <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.792332>. [Consultado em: julho 21, 2021].
- [62] Henry, M.; Joyal, C. C.; & Nolin, P. (setembro 2012) "*Development and initial assessment of a new paradigm for assessing cognitive and motor inhibition: The bimodal virtual-reality Stroop*" in *Journal of Neuroscience Methods*, Volume 210, Edição 2, pp. 125–131. Cardiff, Inglaterra. Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2012.07.025>. [Consultado em: julho 22, 2021].

- [63] Jansari, A. S.; Devlin, A.; Agnew, R.; Akesson, K.; Murphy, L.; & Leadbetter, T. (setembro 2014) "*Ecological Assessment of Executive Functions: A New Virtual Reality Paradigm*". in *Brain Impairment*, Vol. 15, Edição 02, pp. 71–87, Cambridge, Inglaterra, Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/Brlmp.2014.14>. [Consultado em: julho 22, 2021].
- [64] Serino, S., Pedroli, E., Cipresso, P., Pallavicini, F., Albani, G., Mauro, A., & Riva, G. (2014) "*The Role of Virtual Reality in Neuropsychology: The Virtual Multiple Errands Test for the Assessment of Executive Functions*" in *Parkinson's Disease*. In M. Ma, L. C. Jain, & P. Anderson (Eds.), "*Virtual, Augmented Reality and Serious Games for Healthcare 1*" (pp. 257–274). Heidelberg, Alemanha. Springer Berlin Heidelberg. [Consultado em: julho 22, 2021].
- [65] Klinger, E.; Kadri, A.; Sorita, E.; Le Guiet, J. L.; Coignard, P.; Fuchs, P.; Leroy, L.; Du Lac, N.; Servant, F. & Joseph, P. A. (setembro 2013) "*AGATHE: A tool for personalized rehabilitation of cognitive functions based on simulated activities of daily living*" in *Innovation and Research in BioMedical engineering*, Elsevier Masson, Vol. 34, Edição 2, pp. 113–118 [Em Linha]. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01061264/document>. [Consultado em: julho 22, 2021].
- [66] Pantremenos, K. (outubro 2020) "*A comparison of two personalization and adaptive cognitive rehabilitation approaches: a randomized controlled trial with chronic stroke patients - Full Text*" in *Cognitive Rehabilitation, REHABILITATION, Virtual reality rehabilitation* [Em Linha]. Disponível em: <https://tbirehabilitation.wordpress.com/tag/rehcity/>. [Consultado em: julho 22, 2021].
- [67] Ródenas, E (2019) "*Inteligencia artificial para entrenar el cerebro*", Madrid, Blog ThinkBig [Em Linha]. Disponível em: <https://blogthinkbig.com/peoplefirst/sincrolab-inteligencia-artificial>. [Consultado em: julho 23, 2021].
- [68] Filho, M. F (janeiro 2016) "Internet das Coisas", p.p. 15..., Unisul Virtual, Universidade do Sul Santa Catarina, Brasil. [Em Linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Mauro-Fazion-Filho/publication/319881659\\_Internet\\_das\\_Coisas\\_Internet\\_of\\_Things/links/59c038d5458515e9cfd54ff9/Internet-das-Coisas-Internet-of-Things.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mauro-Fazion-Filho/publication/319881659_Internet_das_Coisas_Internet_of_Things/links/59c038d5458515e9cfd54ff9/Internet-das-Coisas-Internet-of-Things.pdf). [Consultado em: agosto 05, 2021].

- [69] Barnaghi, P. & Sheth, A. (setembro 2014) "*The Internet of Things: The Story So Far*" in IEEE - Internet of Things, Nova Iorque, EUA [Em Linha]. Disponível em: <http://iot.ieee.org/newsletter/september-2014/theinternet-of-things-the-story-so-far.html>. [Consultado em: agosto 05, 2021].
- [70] Skarpness, M. (novembro 2014) "*Preparing the Data Center for the Internet of Things*" in Intel Software and Services Group, Califórnia, EUA [Em Linha]. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/Inteliot/slideshelf>. [Consultado em: agosto 05, 2021].
- [71] Minerva, R.; Biru, A. & Rotondi, D. (maio 2015) "*Towards a Definition of the Internet of Things (IoT)*" in IEEE Internet initiative, Telecom Italia, Torino, Itália [Em Linha]. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/306069323/IEEE-IoT-Towards-Definition-Internet-of-Things-Revision1-27MAY15>. [Consultado em: agosto 06, 2021].
- [72] Garrett, F. (setembro 2018) "Camas inteligentes podem regular temperatura e até fazer massagem" in TechTudo, Globo, Rio de Janeiro, Brasil [Em Linha]. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2018/09/camas-inteligentes-podem-regular-temperatura-e-ate-fazer-massagem.ghtml>. [Consultado em: agosto 10, 2021].
- [73] Laboratório de Análises Clínicas Hilab (maio 2021) "A internet das coisas na área da saúde: confira as inovações", Curitiba, Brasil [Em Linha]. Disponível em: <https://hilab.com.br/blog/a-internet-das-coisas-na-area-da-saude/>. [Consultado em: agosto 10, 2021].
- [74] Iberdrola (2015) "A tecnologia 'wearable', muito mais do que um complemento", Madrid [Em Linha]. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/inovacao/tecnologia-wearable>. [Consultado em: agosto 14, 2021].
- [75] Moreira, S. (outubro 2017) "Sistemas de Informação Wearable aplicados à área da saúde", ISEP, Porto [Em Linha]. Disponível em: [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/12776/1/DM\\_SimaoMoreira\\_2017\\_MEI.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/12776/1/DM_SimaoMoreira_2017_MEI.pdf). [Consultado em: agosto 14, 2021].
- [76] Lourenço, J. (dezembro 2018) "Jogos Sérios para Reabilitação Motora com Realidade Virtual", Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, pp. 10-50, Coimbra [Em Linha]. Disponível em: <https://eg.uc.pt/handle/10316/86700>. [Consultado em: agosto 16, 2021].

- [77] Faria, D. (abril 2014) "*Probabilistic Learning of Human Manipulation of Objects towards Autonomous Robotic Grasping*", Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra [Em Linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262675953\\_Probabilistic\\_Learning\\_of\\_Human\\_Manipulation\\_of\\_Objects\\_towards\\_Autonomous\\_Robotic\\_Grasping](https://www.researchgate.net/publication/262675953_Probabilistic_Learning_of_Human_Manipulation_of_Objects_towards_Autonomous_Robotic_Grasping). [Consultado em: agosto 16, 2021].
- [78] Beltrami, D.; Gagliardi, G.; Favretti, R. R.; Ghidoni, E.; Tamburin, F.; Calzà, L. (novembro 2014) "*Speech Analysis by Natural Language Processing Techniques: A Possible Tool for Very Early Detection of Cognitive Decline?*", Bolonha, Itália [Em Linha]. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2018.00369/full>. [Consultado em: agosto 20, 2021].
- [79] Porto Editora (agosto 2021) "Prosódia" no Dicionário infopédia da Língua Portuguesa, Porto Editora, Porto [Em Linha]. Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/prosodia>. [Consultado em: agosto 20, 2021].

## **Anexos**

### **Entrevista a Fábio Macedo, coautor da plataforma SiosLIFE e CEO da empresa com o mesmo nome.**

#### **1. O que é o SiosLIFE?**

**R:** O Projeto SiosLIFE é um sistema interativo totalmente desenhado a pensar nas necessidades do dia-a-dia das instituições e principalmente dos seus clientes. É composto por 3 plataformas com propósitos diferentes. Uma plataforma principal para ser utilizada pelo cliente, uma de gestão do sistema para a instituição, e uma terceira para os familiares e amigos do cliente.

#### **2. Pode descrever em que consistem as 3 plataformas referidas?**

**R.** Claro que sim. A plataforma dedicada ao cliente trata-se de um equipamento instalado na instituição, acedido pelos vários clientes. Foi pensado com um conjunto de adaptações, tanto a nível do hardware como do software. Tais como: Adaptado ao nível da Resistência, Mobilidade e Ergonomia; Interação com recurso às interfaces naturais (toque, gestos e voz); Adaptação e personalização de todo o software com base no perfil e características de cada cliente; Sistema de login simplificado, através da passagem de um cartão.

Em termos de funcionalidades, temos: Álbum multimédia com conteúdos inseridos pelos familiares; Comunicações através de videochamada; Jogos interativos de estimulação física e intelectual; Conteúdos religiosos como por exemplo, rezar o terço.

A Plataforma de gestão para a Instituição, é uma plataforma online de gestão de todo o sistema, onde são feitas todas as configurações e registos relacionados com o perfil de cada cliente; Registo de características físicas e psicológicas de cada cliente; Gestão das funcionalidades por cliente, com possibilidade de disponibilizar ou não, uma determinada funcionalidade em função das características do cliente; Partilha direta com os familiares, das atividades desenvolvidas na instituição; Acompanhamento da atividade dos clientes no sistema.

Finalmente a Plataforma para familiares e amigos. Os familiares e amigos dos clientes têm disponível na Internet, uma plataforma de acompanhamento do dia-a-dia do seu familiar institucionalizado. Com acesso a partir de qualquer computador, *tablet* ou *smartphone*, podem: Acompanhar as várias atividades desenvolvidas pelo seu familiar no sistema; Inserir conteúdos no álbum multimédia; Receber notificações quando o cliente está online; Efetuar videochamadas ou deixar mensagens gravadas para o cliente ver mais tarde.

### **3. Quais as principais dificuldades encontradas no desenvolvimento da plataforma?**

**R:** Ao longo da fase de investigação conseguiu perceber-se que existem enormes dificuldades relacionadas com o uso de dispositivos como ratos, comandos, teclados, etc., por outro lado, entender a linguagem da “máquina”, também é um dos problemas mais comuns. Todos os problemas relacionados com a idade, como é o caso da perda de memória, aparecimento de demências ou perda de capacidades físicas, são também obstáculos à utilização das novas tecnologias. O que fizemos no SiosLIFE, foi perceber tudo isso, e criar e adaptar mecanismo nas nossas tecnologias, de forma a anular todas essas dificuldades. De uma forma geral, trabalhamos as questões de mobilidade através da adaptação do hardware, trabalhamos todas as interações com recurso a interfaces naturais (Movimentos, gestos, toque e voz), e simplificamos a comunicação do software para com o utilizador.

Como resultado, temos um sistema muito fácil, que qualquer pessoa, mesmo que nunca tenha contactado com qualquer tipo de tecnologia, consegue utilizar. É nessa adaptação às características físicas e psicológicas deste público que se encontram os nossos maiores desafios. Mas é esse mesmo o nosso propósito

### **4. Como tem sido a aceitação por parte dos clientes Seniores?**

**R:** A aceitação por parte dos clientes Seniores tem sido muito boa. O principal fator diferenciador das nossas tecnologias é precisamente a capacidade que tem de captar os utilizadores, através da sua facilidade de utilização.

### **5. Que tipos de jogos a vossa plataforma disponibiliza?**

**R:** É uma resposta que não é direta, pois temos mais que um produto e vários parceiros e a configuração depende dessas variáveis.

Começamos por desenvolver um produto (computador) focado numa utilização em espaços coletivos (Lares, Centro de Dia, etc.), e, entretanto, mais recentemente, em 2020, lançamos um Tablet, para utilização mais individual (em casa);

Tentando dar um *overview*, no que respeita a aplicações:

Temos mais de 30 aplicações desenvolvidas das quase sensivelmente metade são Jogos Sérios (para estimulação cognitiva e física), no entanto é um trabalho evolutivo, pelo que estamos constantemente a desenvolver novas aplicações. Alguns exemplos: Jogo dos Números, Formas e Cores, Sopa de Letras, Jogo da Memória, Quatro em linha, Jogo das Palavras, Palavras e imagens, Esmagar insetos, Bolas de Sabão, Apanhar frutos, Jogo Obstáculos, Puzzle, Bingo.

Todos os jogos são desenvolvidos com base no feedback dos profissionais das instituições e têm mecanismos inteligentes para se poderem adaptar ao nível de dificuldade de cada utilizador. Adicionalmente utilizamos recursos como o Som (as frases e palavras podem ser lidas pelo computador, numa linguagem natural), o que possibilita a utilização por pessoas que não sabem ler, por exemplo).

Para além dos jogos sérios, temos funcionalidades de ligadas à socialização e outras motivações como a possibilidade de assistir a um simples filme ou ouvir uma música.

**6. Olhando para as outras três plataformas similares que descobrimos por causa da investigação feita para este trabalho, duas delas são baseadas em Realidade Virtual, a outra usa a Inteligência Artificial, onde enquadrámos o SiosLIFE?**

**R:** O SiosLIFE atualmente, ainda que já tenha feito algumas experiências, não tem nenhum produto com Realidade Virtual. Quanto à Inteligência Artificial, esta está presente transversalmente, nos vários jogos, nomeadamente através de um sistema que criamos para que cada exercício aprenda com o utilizador e consiga apresentar-se num nível de dificuldade adequado a cada jogador;

Adicionalmente, e penso que pode ser interessante saber, alguns dos jogos referidos, recorrem a sensores de movimento, nomeadamente para a prática da estimulação motora (com recurso a sensores como por exemplo o Xbox Kinect).

**Questionário sobre o SiosLIFE**  
**– A visão dos Técnicos –**

No âmbito do Mestrado em Engenharia Informática na Escola Superior de Tecnologias e Gestão do Politécnico do Porto, como trabalho final, pretende-se estudar o impacto que a plataforma SiosLIFE têm nos Seniores institucionalizados, pedimos que - enquanto técnico integrado na instituição - responda a este pequeno questionário.

Desde já agradecemos a vossa colaboração.

Nuno Meireles

Mestrando em Eng.<sup>a</sup> Informática

ESTG-P.Porto

---

1. Considera a utilização da aplicação SiosLIFE benéfica para os clientes da sua instituição?

Sim

Não

2. Se afirmou “Sim” na pergunta 1, diga-nos quais as principais razões.

3. Considera os jogos existentes no SiosLIFE suficientes para as necessidades dos vossos clientes?

Sim

Não

4. Os clientes mostram-se motivados quando usam os jogos do SiosLIFE?

Sim

Não

5. Considera que a plataforma necessita de novas funcionalidades?

Sim

Não

6. Se respondeu “Sim” na questão anterior, quais as alterações desejadas?

7. Aponta pelo menos um aspeto negativo ao SiosLIFE?

Sim

Não

8. Se respondeu “Sim” na questão anterior, indique qual ou quais os pontos negativos?

9. Na sua opinião, os vossos clientes sentem-se motivados quando usam o SiosLIFE?

Sim

Não

10. Se respondeu “Não”, diga-nos o motivo dessa falta de motivação?

11. Na sua opinião, para os seus clientes, considera mais eficazes os “jogos convencionais” (papel e lápis/tabuleiro) ou os “jogos digitais”?

- Jogos convencionais
- Jogos digitais
- Ambos

12. Numa escala de 1 (nada proveitoso) a 5 (totalmente proveitoso), como avalia no geral a plataforma SiosLIFE?

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Muito obrigado pela sua participação!

**Questionário sobre o SiosLIFE**  
**– A visão dos Cliente/Utilizadores –**

No âmbito do Mestrado em Engenharia Informática na Escola Superior de Tecnologias e Gestão do Politécnico do Porto, como trabalho final, pretende-se estudar o impacto que a plataforma SiosLIFE têm nos Seniores institucionalizados, pedimos que recolha as respostas dos clientes/utilizadores a este pequeno questionário.

Desde já agradecemos a vossa colaboração.

Nuno Meireles  
Mestrando em Eng.<sup>a</sup> Informática  
ESTG-P.Porto

---

1. Considera a utilização da aplicação SiosLIFE benéfica para o seu bem-estar?

- Sim
- Não

2. Entre as diversas atividades do SiosLIFE, quais as que usa mais? (escolha três opções)-

- Ouvir música
- Comunicar com a família
- Rezar o terço ou ver a missa
- Pintar/desenhar
- Ver notícias
- Ver filmes ou vídeos
- Jogar
- Outra atividade

3. Caso tenha respondido "Outra atividade", indique-nos qual.

4. Se usa o SiosLIFE para jogar, qual ou quais o/s jogo/s que mais utiliza?

5. Comparado com os jogos tradicionais (papel e lápis/tabuleiro/mesa) e os do SiosLIFE, qual a sua preferência?

- Jogos tradicionais
- Jogos do SiosLIFE

6. Como qualifica os Jogos do SiosLIFE?

- Fáceis demais
- Medianos
- Muito difíceis

7. No geral, considera que já vivia sem o SiosLIFE?

- Sim
- Não

8. Consegue dizer-nos o que melhoraria no SiosLIFE?

9. Qualifique o SiosLIFE, relativamente à sua importância, tendo em conta as seguintes frases.

	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante
O SiosLife permite-me comunicar com a minha família e/ou amigos.				
O SiosLIFE permite-me jogar e divertir-me				
O SiosLIFE permite-me exercitar as minhas capacidades físicas e mentais				
O SiosLIFE permite-me fazer outras atividades que de outra forma não faria				
O SiosLIFE permite-me receber fotografias da família				
O SiosLIFE é fácil de usar				

Muito obrigado pela sua participação!