

**esec**

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO**

---



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

Departamento de Artes e Tecnologias  
Mestrado em: Human Computer Interaction

**Avaliação de usabilidade a aplicação de gestão de  
atividades do dia-a-dia para autismo**

Hugo António da Silva

Coimbra, 2014





Hugo António da Silva

## Avaliação de usabilidade a aplicação de gestão de atividades do dia-a-dia para autismo

Trabalho de projeto em Human Computer Interaction, apresentado ao Departamento de Artes e Tecnologias da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre.

Trabalho realizado sob a orientação do Prof. Doutor João Orvalho.

Coimbra, Outubro de 2014



## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho de Mestrado só foi possível com a colaboração e contributo de algumas pessoas e instituições, às quais gostaria de exprimir algumas palavras de agradecimento e profundo reconhecimento, em particular:

Aos colaboradores do *IBILI* e *APPDA*, por toda a cooperação prestada na realização de testes.

À equipa do *Autiplan*, por toda a informação que disponibilizaram.

Por fim, mas não menos importante, à minha família por todo o apoio prestado para que fosse possível eu chegar ao final desta etapa.

Hugo Silva



## RESUMO

Num mundo onde cada vez mais se dá importância ao bem-estar de pessoas com limitações, sejam físicas ou mentais, é importante continuar a desenvolver ferramentas que ajudem estas pessoas a superar as dificuldades do dia-a-dia.

Este projeto propõe a realização de uma avaliação de usabilidade sobre uma aplicação *tablet* de concretização de tarefas para pessoas portadoras de Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) e uma interface *web* de gestão de agendamentos de tarefas a ser utilizada por cuidadores, com base num conjunto de metodologias de avaliação de usabilidade (testes com utilizadores, avaliação heurística e *eye-tracking*) centradas no utilizador, a fim de perceber a interação com o sistema atual.

Espera-se com este trabalho elaborar uma série de sugestões de alterações que visam o melhoramento da interface atual, no que diz respeito à interação desta com os futuros utilizadores.

## PALAVRAS-CHAVE

Perturbações do Espectro do Autismo, Usabilidade, Testes com utilizadores



## **ABSTRACT**

In a time where society increasingly gives more importance to the welfare of people with physical or mental limitations, it's important to continue to develop tools that help those people to overcome the day-to-day difficulties.

This project goal, is to conduct a usability evaluation of an application for tablet for fulfillment of tasks for people with Autism Spectrum Disorders (ASD) and a web interface management to task schedules used by caregivers, based on several methodologies of assessing usability (user testing, heuristic evaluation, and eye tracking) in user-centered in order to realize the interaction with the current system.

It is expected, that this work develop a series of suggestions for changes aimed at improving the current interface, with respect to this interaction with future users.

## **KEYWORDS**

Autism Spectrum Disorders, Usability, Users testing



## **LISTA DE SIGLAS**

### **ABA**

Análise do Comportamento Aplicada

### **APPDA**

Associação Portuguesa para as Perturbações do Desenvolvimento e Autismo de Coimbra

### **CHUC**

Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

### **DSM-V**

Dicionário de Saúde Mental

### **HCI**

Human Computer Interaction

### **IBILI-FMUC**

Instituto Biomédico da Investigação da Luz e Imagem – Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

### **ISA**

Intelligent Sensing Anywhere

### **ISR-FCTUC**

Instituto de Sistemas e Robótica – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

### **NEE**

Necessidades Educativas Especiais

### **QREN**

Quadro de Referência Estratégica Nacional

### **PEA**

Perturbações do Espectro do Autismo

### **PECS**

Sistema de Comunicação por Troca de Figuras

### **SMI**

SensoMotoric Instruments

**TEACCH**

Treino e Ensino de Crianças com Autismo e Outras Dificuldades de Comunicação  
Relacionadas

**TO**

Terapia Operacional

**UAR**

Usability Aspects Reports

## ÍNDICE

<b>1 Introdução</b>	3
1.1 Enquadramento	4
1.2 Objetivos	7
1.3 Estrutura do Documento	7
<b>2 Perturbações do Espectro do Autismo</b>	11
2.1 Ensino Estruturado	13
2.1.1 A Estrutura Física – Sala de Aula	14
2.1.2 Como Funciona	14
<b>3 Projeto HomeTech</b>	19
<b>4 Estado da Arte</b>	25
4.1 Visual Schedules	25
4.2 iPrompts	26
4.3 Wonkido	27
4.4 Autiplan	27
<b>5 O Problema</b>	33
<b>6 Avaliação de Usabilidade</b>	37
6.1 Testes com Utilizadores	38
6.2 Avaliação Heurística	44
6.2.1 Plataforma Online	46
6.2.2 Aplicação Tablet	54
6.3 Eye-Tracking	56
<b>7 Sugestões a Implementar</b>	71
<b>8 Conclusões</b>	79

8.1 Trabalho Futuro	81
<b>9 Bibliografia</b>	<b>83</b>

## ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1 - Estrutura de uma sala TEACCH (Gonçalves, et al., 2008)	14
Figura 2 - Quadro ilustrativo de tarefas a realizar pelo autista	15
Figura 3 - Residência autónoma – HomeTech (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco) (Gonçalves, et al., 2008)	19
Figura 4 - Projeto HomeTech - Cozinha e sala de convívio	19
Figura 5 - Projeto HomeTech - Quartos	20
Figura 6 - Projeto HomeTech - Planta do Piso 1	20
Figura 7 - Projeto HomeTech - Planta do Piso 2	20
Figura 8 - NeuroHab: visão geral do sistema e diagrama de integrações pelo sistema (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)	21
Figura 9 - Plataforma cuidador: os eventos da casa são sincronizados numa plataforma à qual o cuidador tem acesso. Esta plataforma tem ainda a hipótese de gerar alarmes diretos para o cuidador, em que este recebe uma notificação em caso de alguma atividade anómala (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)	22
Figura 10 - Software - Visual Schedules	25
Figura 11 - Software – iPrompts	26
Figura 12 - Software - Wonkido	27
Figura 13 - Software - Autiplan - Como funciona (Autiplan)	28
Figura 14 - Software - Autiplan - Plataforma de gestão de tarefas (Autiplan)	28
Figura 15 - Integração entre as plataformas NeuroHab e Autiplan	34
Figura 16 - Relação entre número de testes com utilizadores e problemas de usabilidade encontrados (Norman & Landauer)	37
Figura 17 - Mapa de programação de atividades atual	38
Figura 18 - Exemplo de um plano de tarefas utilizando o Autiplan	39
Figura 19 - Sistema de funcionamento - Eye Tracker (Watanabe, 2013)	57
Figura 20 - Visão geral do laboratório, com alguns dos sistemas utilizados. A) Sistema de Projeção 3D (PowerWall); B) Sistema 5.1 de som surround; C) Câmaras infra-vermelho para captação de movimentos do sistema OptiTrack	

Arena; D) Sistema Microsoft Kinect (captura de movimentos sem refletores); E) Câmara de vídeo HD. (Simões, Mouga, Pedrosa, Castelo-Branco, & Oliveira, 2014)	59
Figura 21 - Sistema SMI Red	59
Figura 22 - Selecionar picto / Configurar tarefa - Cuidador 1	62
Figura 23 - Selecionar picto / Configurar tarefa - Cuidador 2	62
Figura 24 - Selecionar picto / Configurar tarefa - Cuidador 3	62
Figura 25 - Tempo de entrada na área de interesse - Cuidador 1	64
Figura 26 - Tempo de entrada na área de interesse - Cuidador 2	64
Figura 27 - Tempo de entrada na área de interesse - Cuidador 3	64
Figura 28 - Selecionar opção voz (área de interesse / seleccionar opção)	65
Figura 29 - Visualização de pontos de interesse sobre a área do teste	66
Figura 30 - Visualização dos mapas de calor sobre a área do teste	67
Figura 31 - Solução proposta para problema de não realização de tarefa	71
Figura 32 - Solução proposta para problema de não realização de tarefa	72
Figura 33 - Solução actual para edição e remoção de utilizador	72
Figura 34 - Solução proposta para edição. remoção e dados estatísticos	73
Figura 35 - Solução atual para visualização de atividade realizada/não realizada	74
Figura 36 - Solução atual para seleção da opção de seleccionar a repetição de voz no tablet	74
Figura 37 - Solução proposta para seleção da opção de seleccionar a repetição de voz no tablet	75
Figura 38 - Interação Homem - Computador (Kulpa, Pinheiro, & Silva, 2011)	79

# CAPÍTULO 1



## INTRODUÇÃO

O tema deste projeto é a avaliação de usabilidade a aplicação de gestão de atividades do dia-a-dia para autismo, por forma a investigar, se a plataforma *web* e aplicação *tablet Autiplan* apresentam problemas na interface e se estes podem ou não ser impeditivos na interação com os futuros utilizadores (cuidadores e autistas).

O meu foco principal para a realização deste projeto passou por abranger pessoas com algum tipo de dificuldade. Da minha vivência profissional, tenho trabalhado com alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE) e com o real problema de os preparar para a vida fora do ambiente escolar.

Tendo este foco inicial, realizei leituras mais direcionadas para pessoas que sofrem de Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) de modo a perceber quais os problemas que as afectam.

O uso de tecnologia para melhorar a vida quotidiana de pessoas que apresentam problemas é um tema que tem vindo a ser abordado e trabalhado na atualidade.

A utilização de *tablets*, tem conquistado uma enorme quantidade de diferentes públicos, que o utilizam como ferramenta indispensável para a sua vida quotidiana. Desta forma, as aplicações que são desenvolvidas para estes dispositivos têm aumentado o seu grau de exigência relativamente às interfaces de forma a estas serem o mais fácil de usar. Sendo aplicações mais específicas para um determinado público-alvo, o grau de exigência ainda é maior pois espera-se que estas aplicações não causem nenhum tipo de constrangimento para quem as vai utilizar como ferramenta de ajuda.

Na pesquisa realizada nota-se que já se encontra uma série de aplicações que visam o melhoramento da vida de pessoas com PEA.

Desta forma, surgiu a necessidade de solucionar um problema relacionado com a criação e gestão de tarefas do dia-a-dia, inserido no projeto *HomeTech*.

Após um estudo e análise, chegou-se à conclusão que se devia aproveitar uma aplicação desenvolvida pela equipa do *Autiplan*, em detrimento do desenvolvimento de uma aplicação de raiz. Esta plataforma oferece um interface *web* de criação e gestão de tarefas, assim como, uma aplicação nativa para *Android* para registo dessas mesmas tarefas.

Neste sentido, este trabalho pretende analisar esta plataforma e perceber se apresenta problemas de interação para os futuros utilizadores, recorrendo a uma série de metodologias de avaliação de usabilidade centradas no utilizador.

## **1.1 ENQUADRAMENTO**

Depois de efetuadas leituras direcionadas para pessoas que sofrem de PEA e de forma a melhor perceber sobre este tema, decidi realizar observação no terreno. Deste modo iniciei uma pesquisa no sentido de encontrar uma unidade de ensino que trabalhasse nesta área.

A pesquisa foi ao encontro de uma unidade perto do local onde resido. Iniciei contactos com a responsável pela Unidade de Ensino Estruturado do Agrupamento de Escolas de Mangualde, a professora Fernanda Amaral, a fim de perceber da sua disponibilidade para poder realizar observação numa sala deste tipo. Após uma explicação e enquadramento do que iria realizar, recebi parecer favorável para iniciar as minhas observações.

Assim, realizei uma visita à sala de ensino estruturado para alunos PEA, sob a orientação de duas docentes especializadas que organizam e realizam estratégias de ensino-aprendizagem diversificadas no sentido de desenvolver um trabalho de inclusão. A sala tem um total de sete alunos e utiliza o ensino estruturado que consiste num dos aspectos pedagógicos mais importantes do modelo de Treino e Ensino de Crianças com Autismo e Outras Dificuldades de Comunicação Relacionadas (TEACCH).

Da observação no terreno constatei a preocupação das professoras em que os alunos comecem as tarefas que estão programadas, as realizem e as concluam.

Observei a dificuldade existente entre as transições entre tarefas. Estas por vezes podem facilmente induzir stress e ansiedade nos alunos. Para as professoras o importante é minimizarem este fatores da melhor forma possível. Para tal existe um quadro à entrada da sala onde todas as tarefas são programadas em forma de horário, para que o aluno fique com a noção de sequência sobre as tarefas que tem de realizar ao longo do dia.

Terminada esta fase, passei para a interpretação dos dados que fui recolhendo e

observando, de modo a identificar algo que pudesse vir a ser trabalhado dentro da interação homem-computador (HCI).

Por esta altura o meu orientador, professor João Orvalho, coloca-me a par de uma oportunidade no Instituto Biomédico da Investigação da Luz e Imagem – Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (IBILI-FMUC).

Uma primeira reunião foi agendada nas instalações do *IBILI* com a presença do Coordenador Científico Doutor Miguel Castelo-Branco, o Eng.º Marco Simões e o meu orientador, de forma a enquadrar o trabalho a desenvolver, com os projetos que se encontram em desenvolvimento. Foi realizado um pequeno levantamento das áreas que poderiam ser trabalhadas tendo em conta o HCI.

Desta reunião, ficou uma nova reunião agendada de forma a apresentar uma proposta concreta de trabalho, tendo em atenção os aspetos que foram abordados anteriormente.

Na reunião seguinte foi apresentado o projeto *HomeTech*, uma residência autónoma para autismo. Esta residência especial tem como intuito permitir a jovens com PEA viver de forma autónoma, independente e minimamente orientados.

Deste modo foi apresentada uma proposta de criação de um *backend web* de interface de agendamento e calendarização de atividades para o dia-a-dia e uma aplicação para *tablet* de registo de tarefas a realizar.

A criação deste *software* não implicaria a seu desenvolvimento, mas sim todo o processo de desenho da aplicação, nomeadamente a definição concreta do conceito e funcionalidades, sendo para isso necessário elaborar entrevistas com utilizadores, ideação, documentação relativa ao processo de design, arquitetura de informação, prototipagem e interação entre ecrãs.

Para melhor perceber o ambiente da casa autónoma para autistas (*HomeTech*) tive a oportunidade de a visitar e observar como esta se encontra a ser preparada para monitorizar os futuros moradores.

Após a apresentação do projeto e do que seria necessário realizar, decidi primeiramente realizar um estudo ao estado da arte em que se encontra o desenvolvimento de aplicações de registo de atividades para autistas.

Do estudo realizado constatei que o *software Autiplan* respondia às necessidades que me foram solicitadas, isto é, uma aplicação *backend web* de registo e gestão de

tarefas por parte dos cuidadores e uma aplicação *tablet* de registo de tarefas a realizar.

Para transmitir esta informação foi marcada uma nova reunião com a equipa de desenvolvimento do *IBILI*, liderada pelo Eng.º Marco Simões. Após a demonstração das funcionalidades da plataforma *web* e do funcionamento em *tablet*, foi-me solicitado que tentasse entrar em contato com os responsáveis do *Autiplan* a fim de perceber se seria possível criar uma parceria entre as duas instituições, com o intuito de desenvolver novas funcionalidades que vão ao encontro das necessidades específicas dos futuros utilizadores da casa.

Do contato inicial realizado, seguiu-se uma série de trocas de *emails* e conversas online com Ger Apeldoorn, um dos membros do *Autiplan*, de forma a tentar perceber a disponibilidade para uma futura parceria com o *IBILI*, para a implementação de novos requisitos, fundamentais ao projeto que se encontra em desenvolvimento. A resposta foi positiva e foi marcada mais uma série de reuniões para consolidar esta parceria.

Após um estudo ao sistema *Autiplan*, tendo em atenção o sistema que já se encontra em desenvolvimento por parte do *IBILI*, chegou-se à conclusão que seria importante perceber como ambos os sistemas poderiam interagir.

Deste estudo veio-se a constatar que não seria necessário implementar um *software* de raiz, como idealizado inicialmente, mas utilizar as potencialidades do *Autiplan*, apenas adaptando-o ao modelo já existente.

Desta forma o projeto inicial teve que ser reformulado e uma nova proposta foi elaborada. Esta nova proposta focou a atenção numa avaliação de usabilidade a aplicar sobre a plataforma *web* e a aplicação *tablet* do *Autiplan* a fim de perceber a interação dos futuros utilizadores.

As metodologias de avaliação de usabilidade utilizadas foram:

- Testes com utilizadores PEA sobre a aplicação *tablet* de registo de tarefas.
- Avaliação heurística à plataforma *web* de cuidadores e aplicação *tablet* de autistas.
- Avaliação de usabilidade à plataforma *web* dos cuidadores, recorrendo a uma ferramenta de *eye-tracking*.

## 1.2 OBJETIVOS

Perceber quais as dificuldades que interferem no desenvolvimento de pessoas portadoras de PEA, principalmente ajudar a compreender e a responder de forma adequada às diferentes situações do meio ambiente que a rodeia no seu dia-a-dia, foi um dos objectivos que pretendi trabalhar.

Deste modo, um dos objetivos deste trabalho é a realização de uma avaliação de usabilidade sobre uma aplicação para *tablet* com interface para o utilizador para registo de tarefas realizadas e de um *backend web* de interface para o cuidador de criação e gestão de agendamento de atividades para o dia-a-dia de autistas adultos. Assim, recorro a um conjunto de metodologias de avaliação de usabilidade centradas no utilizador, tais como, testes com utilizadores, entrevistas e *eye-tracking*. Para avaliar o funcionamento da plataforma e aplicação *Autiplan*, recorro a uma avaliação heurística (relatórios de usabilidade) de forma a descobrir possíveis problemas de interação para os futuros utilizadores.

Outro objetivo, passa por elaborar uma série de sugestões que proponham melhorar a interação dos futuros utilizadores dos problemas detetados com a realização do estudo de usabilidade.

## 1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Além do presente capítulo, este trabalho de projeto encontra-se organizado em sete capítulos. No capítulo que se segue aborda-se o tema das Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) e é efectuada uma breve descrição do que é ser portador deste problema, assim como, o trabalho que se realiza no intuito de preparar estas pessoas para uma vida mais independente. O capítulo 3 consiste na apresentação do projeto *HomeTech*, uma residência autónoma para autismo. No capítulo 4 é apresentado uma série de aplicações que visam a criação e gestão de atividades para autistas e as suas principais características. O capítulo 5 apresenta o problema e explica como será realizada a adaptação da plataforma *NeuroHab* com o *Autipan*.

No capítulo 6 são apresentados os testes com utilizadores, a avaliação heurística e a avaliação recorrendo a uma ferramenta de *eye-tracking*, que foram realizados sobre a plataforma *web* e a aplicação *tablet*. O capítulo 7 apresenta sugestões a implementar que visam melhorar a interação com os futuros utilizadores. Finalmente, no capítulo 8, resume quais as principais alterações que devem ser implementadas e apresenta propostas de trabalho futuro.

## **CAPÍTULO 2**



## **PERTURBAÇÕES DO ESPECTRO DO AUTISMO**

As Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) constituem um distúrbio grave do neuro-desenvolvimento, sendo que se manifestam através de dificuldades de comunicação, de utilização da imaginação, de aceitação de alterações às rotinas e através de comportamentos estereotipados e restritos.

Ser portador de PEA pode ser altamente incapacitante, caso não se usufrua de metodologias de intervenção adequadas, pois esta perturbação conduz “a um padrão caracterizadamente específico de percepção, pensamento e aprendizagem” (Jordan, 2000) que compromete em particular o contacto e a comunicação com o meio.

Estas perturbações originam um défice na flexibilização do pensamento, assim como uma especificidade no modo de aprender que comprometem o contacto e a comunicação do individuo com o meio (Jordan, 2000).

Hoje, sabe-se que as dificuldades no desenvolvimento de pessoas com PEA não são apenas consequência da problemática central, mas também da forma como estas são aceites e compensadas pelo meio ambiente. (Handleman & Harris, 2006)

Recorrendo a um ensino estruturado é possível tornar o meio ambiente em que a pessoa se encontra o mais previsível e acessível, ajudando-o a ter mais disponibilidade para a comunicação, interação e aprendizagem. Este tipo de trabalho visa melhorar a qualidade de vida de pessoas com PEA de forma a aumentar a sua autonomia e fomentando a sua inclusão na sociedade.

As PEA são disfunções graves e precoces do neuro-desenvolvimento que persistem ao longo da vida, podendo coexistir com outras patologias. (Gonçalves, et al., 2008)

Apesar de existirem muitos estudos e de se reconhecer uma causa biológica, continua ainda por definir qual a etiologia precisa que desencadeia um quadro clínico de autismo. No entanto, parece ser consensual que esta perturbação evidencia uma origem multifactorial, devendo ser considerados factores genéticos, pré e pós natais, com uma combinação complexa que leva a uma grande variação na expressão comportamental. (Handleman & Harris, 2006) (Oliveira, 2005)

A designação de Espectro do Autismo, referindo-se a alterações cognitivas, linguísticas e neuro-comportamentais, não se fixa num conjunto de características

estáticas mas num conjunto de combinações possíveis de sintomas de maior ou menor intensidade.

Reconhecer este conjunto de combinações é fundamental para compreender as pessoas com autismo e as suas diferentes necessidades.

Não obstante estes indivíduos manifestarem um conjunto de sintomas que permitem realizar um diagnóstico clínico, não existem duas pessoas afectadas da mesma forma. Os indivíduos podem ser muito diferentes entre si, não constituindo um grupo homogéneo. (Gonçalves, et al., 2008)

O diagnóstico desta perturbação é realizado através da avaliação direta do comportamento do individuo, segundo determinados critérios clínicos presentes em sistemas de classificação (DSM-V).

A forma como o autismo interfere no desenvolvimento do indivíduo faz com que a pessoa com PEA apresente um modo muito específico de pensamento e de funcionamento caracterizado por dificuldades em:

- Compreender e responder de forma adequada às diferentes situações do meio ambiente;
- Selecionar e processar informação pertinente;
- Responder a estímulos sensoriais (hipo ou hipersensibilidade);

O autismo pode manifestar-se em indivíduos que apresentam dificuldades na aprendizagem como em outros com um nível intelectual elevado.

Alguns indivíduos com PEA poderão ter sucesso a nível académico e profissional e, ao mesmo tempo, denotarem algumas dificuldades sociais e de comunicação, necessitando de ajuda para se adaptarem ao dia-a-dia. Outros apresentarão dificuldades a nível cognitivo, exigindo suporte na realização de tarefas mais simples do quotidiano.

Para o tratamento de indivíduos com PEA recorre-se a métodos de intervenção, nomeadamente: (Brentani, et al., 2013)

- Análise do Comportamento Aplicada (ABA);
- Treino e Ensino de Crianças com Autismo e Outras Dificuldades de Comunicação Relacionadas (TEACCH);
- Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (PECS);

- Terapia Fonoaudiológica;
- Terapia Ocupacional (TO);
- Fisioterapia e Acompanhamento Psicopedagógico.

## 2.1 ENSINO ESTRUTURADO

Este modelo desenvolvido por Eric Schopler, surgiu na década de 70, na Carolina do Norte (Estados Unidos da América), na sequência de um projeto de investigação que se destinava a ensinar aos pais técnicas comportamentais e métodos de educação especial que respondessem às necessidades dos filhos com autismo. (Gonçalves, et al., 2008)

A filosofia deste modelo tem como objectivo principal ajudar a criança com PEA a crescer e a melhorar os seus desempenhos e capacidades adaptativas de modo a atingir o máximo de autonomia ao longo da vida. (Gonçalves, et al., 2008)

O modelo TEACCH oferece estratégias cognitivas e comportamentais no tratamento do autismo que ajudam os professores a intervir na capacidade de aquisição e habilidade do aluno (capacidade de comunicação, organização e prazer na partilha social). Este método fornece técnicas de processamento visual, memorização de rotinas funcionais e interesses especiais, sendo que pode ser adaptado a necessidades individuais e a diferentes níveis de funcionamento. Este ensino traduz-se num conjunto de princípios e estratégias com base na estruturação externa do espaço, tempo, materiais e atividades, promove a organização interna para facilitar os processos de aprendizagem e de autonomia das pessoas com PEA, diminuindo a ocorrência de problemas comportamentais. Assim, é possível:

- Fornecer uma informação clara e objectiva das rotinas;
- Manter um ambiente calmo e previsível;
- Atender à sensibilidade do aluno aos estímulos sensoriais;
- Propor tarefas diárias que o aluno é capaz de realizar;
- Promover a autonomia;

A criação de situações de ensino/aprendizagem estruturadas minimiza as dificuldades de organização e sequenciação, proporcionando segurança, confiança e ajuda à criança/jovem com PEA para capitalizar as suas forças.

### 2.1.1 A ESTRUTURA FÍSICA – SALA DE AULA

Numa sala TEACCH existem áreas para atividades específicas, delimitadas por fronteiras compostas por armários, cadeiras e mesas e representada por um símbolo que informa o aluno sobre o que aí acontece. Este suporte visual indica à criança o local e tipo de atividade a desenvolver.

A delimitação clara das diferentes áreas, ajuda o aluno a entender melhor o seu meio e a relação entre elas, permitindo-lhe compreender mais facilmente o que se espera que realize em cada um dos espaços.

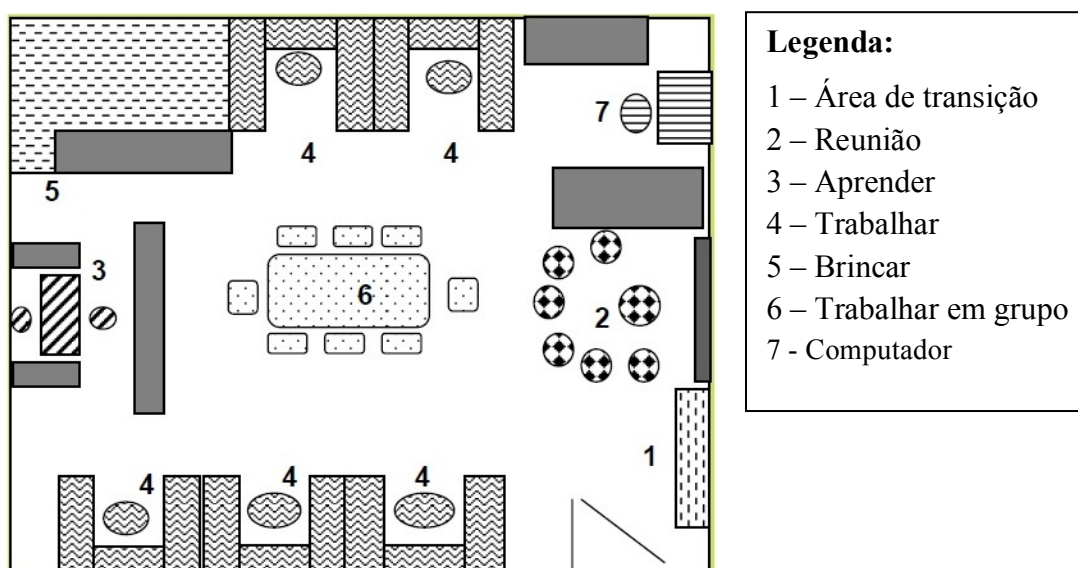


Figura 1 - Estrutura de uma sala TEACCH (Gonçalves, et al., 2008)

### 2.1.2 COMO FUNCIONA

A sua dinâmica operacional ocorre em áreas compartimentadas, tais como:

**Reunião (2)** – Área onde se pretende desenvolver a comunicação e interação social.

Quando estão todos na sala o grupo reúne para dar as boas vindas uns aos outros, conversar sobre o calendário, o tempo e cantar uma canção.

Nesta área encontra-se o horário individual organizado para a semana toda, um suporte eficaz para a comunicação e para a interiorização de conceitos. É uma forma eficaz de fornecer ao aluno a noção de sequência, indicando-lhe que tarefas ou atividades terá de realizar ao longo do dia, ajudando-o na antecipação e na previsão.



Figura 2 - Quadro ilustrativo de tarefas a realizar pelo autista

Como resultado, consegue-se compensar a dificuldade que manifesta em sequenciar e em manter-se organizado, diminuindo a ansiedade e os comportamentos disruptivos e aumentando a flexibilidade e a capacidade de aceitação da alteração à rotina. (Gonçalves, et al., 2008)

**Aprender (3)** – Área de ensino 1:1 – local onde a criança faz as aprendizagens. Nesta área a criança aprende as tarefas que depois vai realizar sozinha.

**Trabalhar (4)** – Local de trabalho individual para realizar as tarefas que é capaz de fazer de forma independente, com a ajuda da visualização de um plano de trabalho que traduz as atividades que vai desenvolver.

**Brincar (5)** – Espaço destinado às pausas e ao relaxamento, prevenindo a perda de controlo, e onde se ensina a brincar. Nesta área há algum material específico, como por exemplo, almofadas, cadeira, espelho, vários brinquedos, que contribuem para acalmar as crianças.

**Trabalhar em grupo (6)** – Área destinada a desenvolver a interação social,

realizando-se atividades com vista à participação de todas as crianças (construções com Lego, trabalhos com plasticina, reconhecimento de sons, etc.

**Computador (7)** – Trabalho no computador que pode ser feito de forma independente ou com ajuda.

## **CAPÍTULO 3**

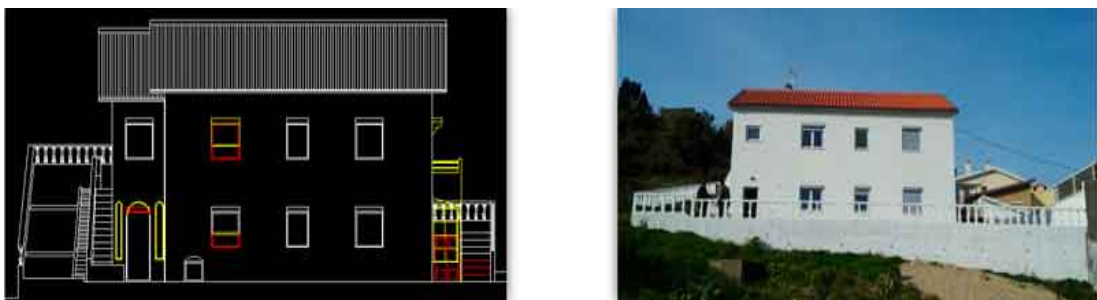


## PROJETO HOMETECH

O projeto *HomeTech* - residência autónoma para autismo, um projeto financiado pelo *QREN* em parceria entre o *IBILI-FMUC*, o *ISR-FCTUC*, a *BrainEyes* e a *ISA*, visa a adaptação de uma residência, dotando-a de alguns sensores de domótica, videovigilância e ferramentas virtuais de treino de competências do dia-a-dia.

Este projeto visa desenvolver novos produtos de base tecnológica destinados a populações com necessidades especiais, focando-se primeiramente na população com PEA.

Esta residência especial tem como intuito permitir a adultos com PEA viver de forma autónoma, independente e minimamente orientados, com monitorização e apoio constante através das novas tecnologias – *Ambient Assisted Living*. (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)



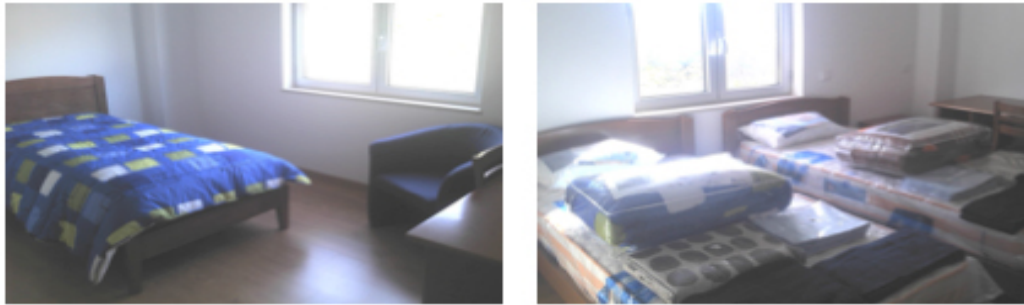
**Figura 3 - Residência autónoma – HomeTech (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco) (Gonçalves, et al., 2008)**

A casa está dividida em dois pisos, o primeiro piso tem uma cozinha e sala de convívio.



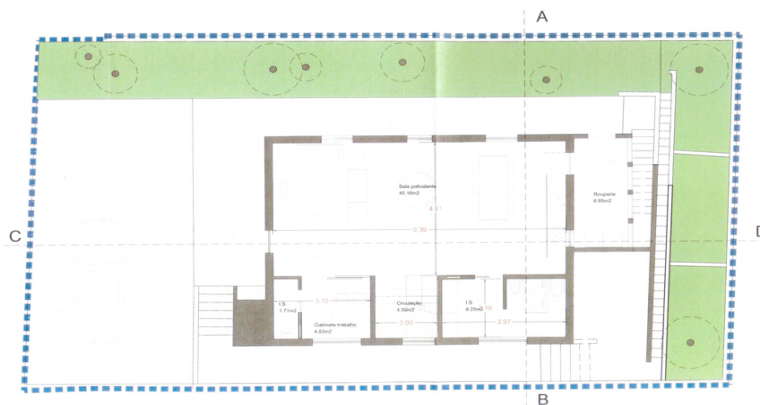
**Figura 4 - Projeto HomeTech - Cozinha e sala de convívio**

No segundo piso encontram-se os quartos (três quartos individuais e um quarto duplo).



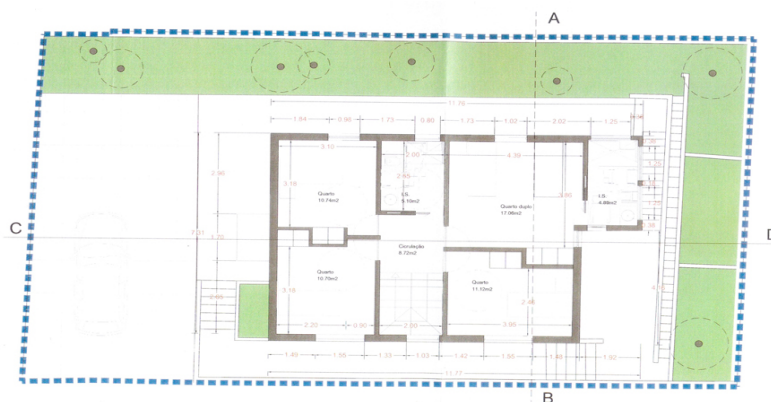
**Figura 5 - Projeto HomeTech - Quartos**

Planta do primeiro piso:



**Figura 6 - Projeto HomeTech - Planta do Piso 1**

Planta do segundo piso:

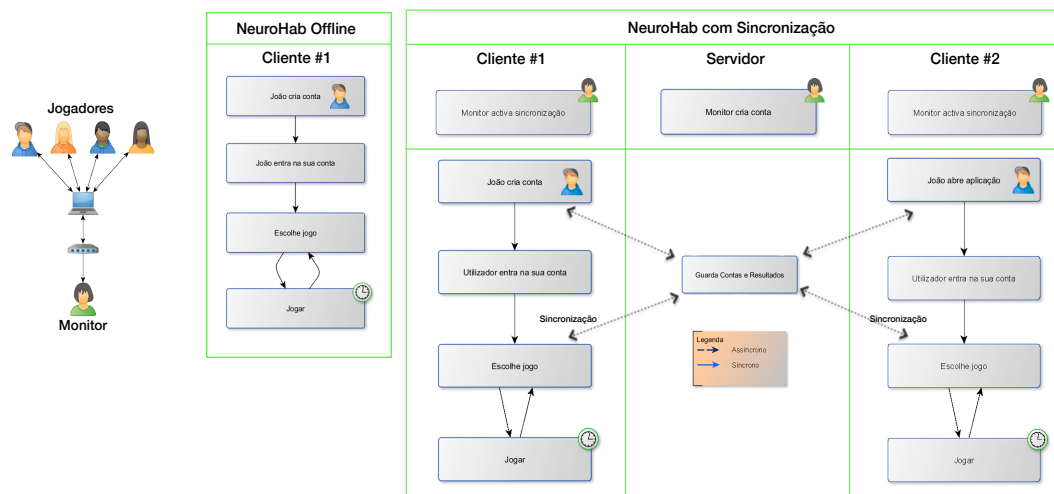


**Figura 7 - Projeto HomeTech - Planta do Piso 2**

Encontra-se a ser desenvolvida uma plataforma – *NeuroHab* (Figura 8), integrada no projeto *HomeTech*, que pretende recriar virtualmente o dia-a-dia de um adulto de forma a poder servir de plataforma de treino das competências que são necessárias para uma vida autónoma. (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)

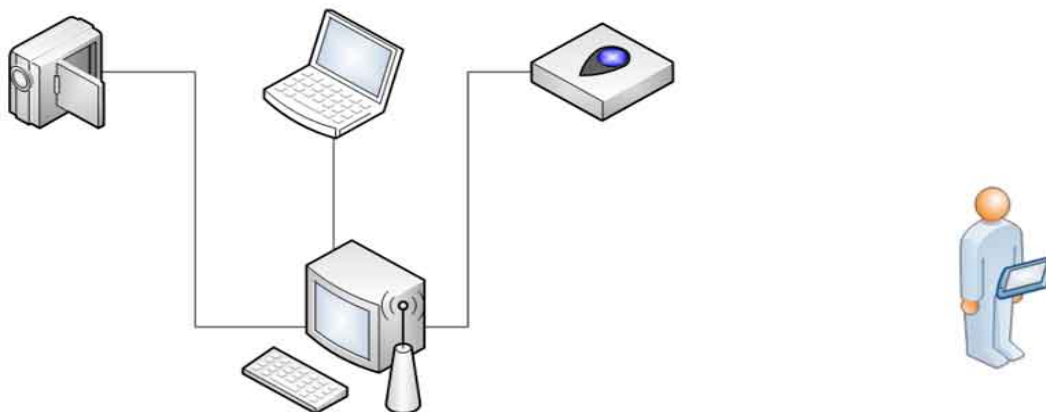
A plataforma tentará recriar em simulações virtuais as tarefas que são desempenhadas ao longo do dia do utilizador. Assim, este terá de realizar no simulador os passos que um indivíduo faz ao longo do dia (levantar, higiene, sair de casa, trabalhar, voltar a casa, etc.).

Deste modo, já se encontra desenvolvido uma série de jogos usando o ambiente virtual para ajudá-los em contexto de cozinha, supermercado e até mesmo em conversações com personagens humanos virtuais, para treinar habilidades de comunicação. (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)



**Figura 8 - NeuroHab: visão geral do sistema e diagrama de integrações pelo sistema (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)**

Adicionalmente, a casa contempla um sistema de vigilância inteligente e um sistema de alarmes para acidentes, que através da plataforma do cuidador permite notificar os cuidadores em caso de ocorrências anormais na habitação.



**Figura 9 - Plataforma cuidador: os eventos da casa são sincronizados numa plataforma à qual o cuidador tem acesso. Esta plataforma tem ainda a hipótese de gerar alarmes diretos para o cuidador, em que este recebe uma notificação em caso de alguma atividade anómala (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)**

Com este sistema pretende-se que os utilizadores treinem de forma independente e mais frequente atividades do dia-a-dia em ambiente controlado, para depois serem postas em prática na realidade, sendo o seu desempenho motorizado pelos terapeutas. Como resultado final espera-se que este treino permita a transferência das competências para a vida real. (Mouga, Simões, Pedrosa, Oliveira, & Castelo-Branco)

## **CAPÍTULO 4**



## ESTADO DA ARTE

Foi realizado um estudo ao estado da arte em que se encontra o desenvolvimento de aplicações de registo de atividades para autistas. O estudo realizado foi ao encontro de um leque de aplicações relacionadas com o assunto, o que demonstra que existe a preocupação em desenvolver aplicações/atividades para pessoas com PEA.

Foram encontrados alguns programas que realizam este tipo de tarefas, sendo que, depois de um estudo mais elaborado sobre as várias funcionalidades encontradas, destaco os que vão ao encontro do que foi solicitado inicialmente.

### 4.1 VISUAL SCHEDULES

O *Visual Schedules*, uma aplicação que ajuda crianças com autismo a entender o que está a acontecer e o que se seguirá, para que se sintam mais confortáveis. Esta aplicação permite criar programação visual utilizando texto, voz e imagem. (Good Karma applications)



Figura 10 - Software - Visual Schedules

Tem três opções de utilização:

- *Full Mode Visual Schedule* – Exibe uma imagem com texto e as atividades podem ser vistas horizontalmente. Tem um problema: não pára na atividade que está a ser realizada, podendo o autista visualizar as tarefas seguintes, podendo falhar alguma tarefa (obriga a uma supervisão por parte de um

adulto);

- *Split Mode Visual Schedule* – Consideravelmente melhor do que a opção anterior porque mostra duas imagens com uma seta entre elas para que o autista não salte acidentalmente entre tarefas. O problema persiste nesta opção não parando na atividade que está a ser realizada;
- *List Mode Visual Schedule* – Neste modo são exibidas cinco atividades numa lista vertical. Mostra uma imagem grande e faz com que seja fácil entender o que vai ser realizado durante o dia.

## 4.2 IPROMPTS

O *iPrompts* tem como funcionalidades criar e apresentar programações visuais, temporizadores e opções para pessoas autistas. Este software contém um conjunto de ferramentas de apoio visual para melhorar a atenção à tarefa, aumentar a compreensão nos próximos eventos, transições suaves para novos ambientes e capacitar os utilizadores para se manterem organizados. (HandHold Adaptive)

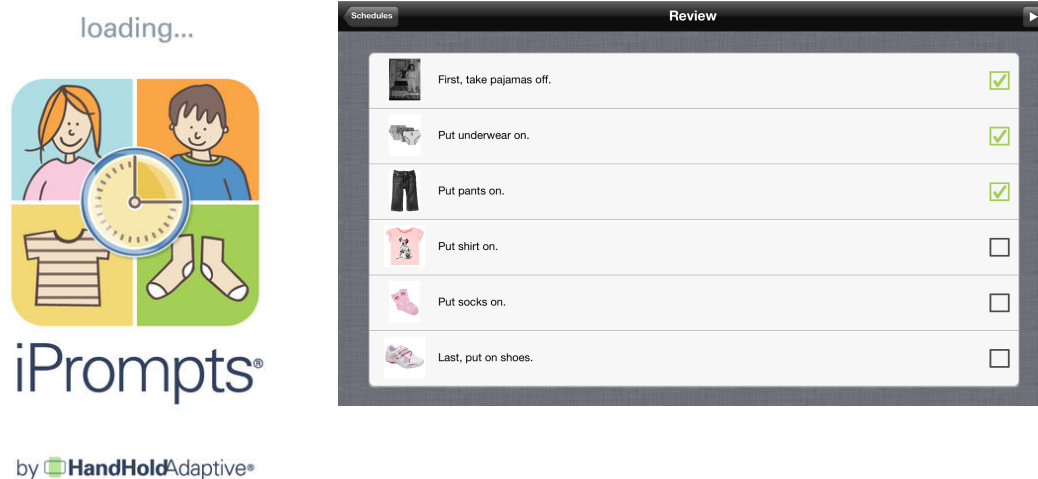


Figura 11 - Software – iPrompts

Principais características:

- Cria alertas visuais “on-the-go”;

- Eliminação da criação de cartões de imagens através de impressão, corte e laminação;
- Eliminação de pastas volumosas ou estigmatizantes;
- Armazena milhares de imagens no dispositivo;
- Adiciona as próprias fotos;
- Ambiente amigável.

### 4.3 WONKIDO

O *Wonkido* ajuda autistas a aprender responsabilidade e independência, capacitando-os para gerir e organizar as suas atividades diárias, tarefas e agenda através de uma interface personalizada. (Wonkido Visual Organizer)

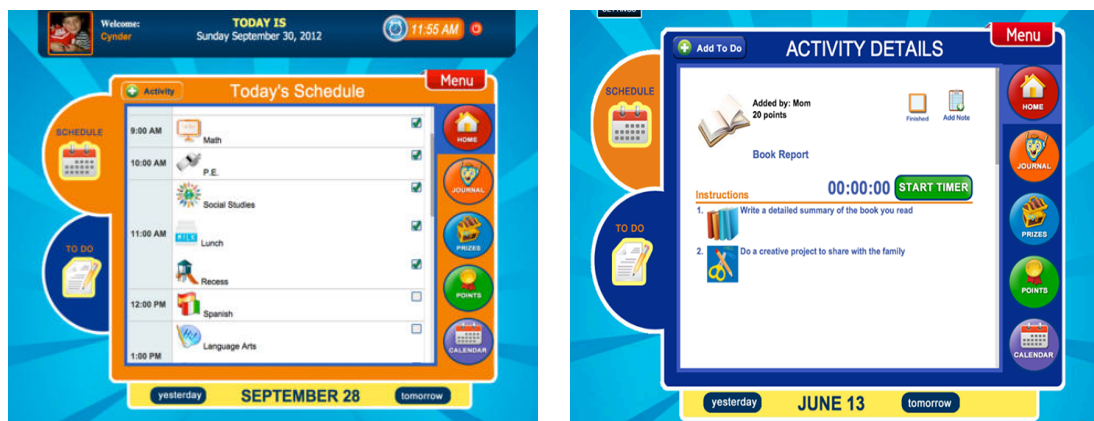


Figura 12 - Software - Wonkido

### 4.4 AUTIPLAN

O *Autiplan* consiste em planear atividades utilizando pictogramas com uma descrição para uma mais fácil compreensão. Com esta ferramenta, a criação de tarefas torna-se mais rápida, fácil e eficiente, pois torna possível a sua realização através de uma estruturação visual atrativa e de fácil manuseamento. Este *software* está disponível para computador, *tablets* e *smartphones*. (Autiplan)

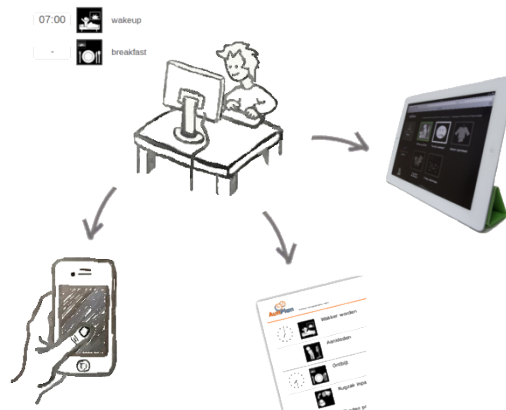


Figura 13 - Software - Autiplan - Como funciona (Autiplan)

Como funciona:

- Cria planos de atividades para o dia-a-dia, utilizando pictogramas e texto seguindo uma metodologia de *drag & drop*;
- Cria listagens de planos de pictogramas com notificações para telefone, *tablet* ou computador;
- Utiliza alarmes e *text-to-speech* para ajudar a manter o foco nas atividades.

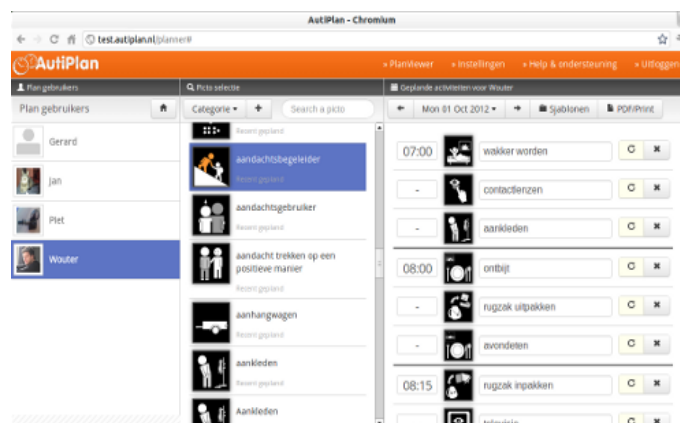


Figura 14 - Software - Autiplan - Plataforma de gestão de tarefas (Autiplan)

Após o estudo das funcionalidades e testes de utilização sobre os programas referidos anteriormente, constatei que o *software Autiplan* foi o que melhor respondia às necessidades que me foram solicitadas.

Principais características:

- Manter o controlo de tarefas, verificando os itens que foram concluídos;
- Notificações de tarefas por alarmes, som e vibração;
- Fornecer cronómetros visuais de contagem regressiva de forma a conduzir o utilizador para a tarefa a realizar;
- Fornecer instruções através de voz para pessoas que têm dificuldade de leitura;
- Ajuda a manter o foco da tarefa na mão;
- Criação de esquemas visuais e possibilidade de repetição com a criação de *templates*;
- Aplicação disponível para organizações, para gestão de vários utilizadores;
- Mais de onze mil imagens para ajudar na criação das tarefas;
- Aplicação *tablet* nativa para *Android* com possibilidade de ser utilizada por outros sistemas operativos através do *browser*;

Potencialidades:

- Ajuda a reduzir o *stress* e ansiedade para uma pessoa portadora de PEA, nas suas rotinas diárias, sendo que, ajuda a garantir previsibilidade quando ocorrem alterações;
- Cria uma programação de atividades e tarefas diárias recorrendo a imagens elucidativas com auxílio de alarmes;
- Funciona com uma programação visual (combina texto, imagens, fotos, voz e alarmes) de todas as atividades e tarefas;



## **CAPÍTULO 5**



## O PROBLEMA

Numa fase inicial a proposta de trabalho a realizar visava o desenvolvimento de uma aplicação *tablet* para *Android* de registo de atividades realizadas por um utilizador, assim como, uma plataforma *web* de gestão destas atividades, inserida no projeto *HomeTech*.

Após um estudo ao estado da arte em que se encontra o desenvolvimento de aplicações de registo de atividades para autistas descobri uma aplicação que respondia às necessidades que me foram solicitadas – o *Autiplan*.

A partir deste ponto foram realizadas uma série de reuniões com a finalidade de chegar a um entendimento entre o *IBILI* e o *Autiplan*, assim como, tentar perceber como integrar a plataforma do *Autiplan* com a plataforma existente – *NeuroHab*.

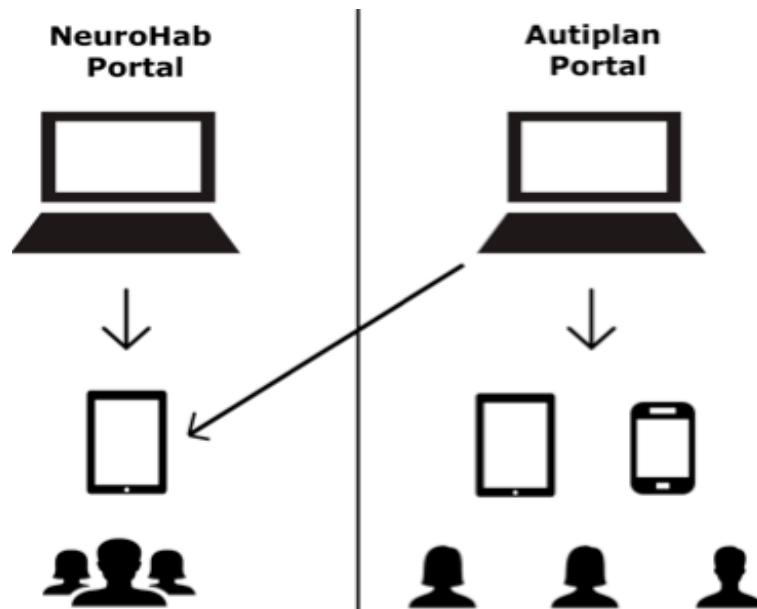
Foi elaborada pela equipa do *IBILI*, uma lista de necessidades que foi apresentada à equipa do *Autiplan* em formato de proposta, onde se destacava:

- possibilidade de extrair dados estatísticos úteis para o cuidador (por exemplo, número de tarefas perdidas semanalmente);
- possibilidade de estender uma tarefa numa lista de pequenas tarefas;
- possibilidade de voltar atrás no tempo de forma a marcar uma tarefa como realizada;
- necessidade de comunicar a lista de tarefas a realizar com aplicações do sistema existente;
- criar uma tradução para português dos textos e falas;

Estas necessidades seriam desenvolvidas pela equipa do *IBILI* e ficariam disponíveis para serem utilizadas também pelo *Autiplan*.

Do estudo ao sistema *Autiplan*, tendo em atenção o sistema que já se encontra em desenvolvimento, chegou-se à conclusão que seria importante perceber como ambos os sistemas poderiam ser integrados, aproveitando as potencialidades e adaptando-os ao modelo já existente.

Surgiu o seguinte esquema:



**Figura 15 - Integração entre as plataformas NeuroHab e Autiplan**

Pelo esquema verificamos que já existe uma série de aplicações que estão associadas ao portal *NeuroHab*, sendo que, a partir deste ponto, também vai ser integrado a gestão de tarefas por parte do portal *Autiplan*.

Mas a integração de ambas as plataformas e a criação de novas funcionalidades saía do âmbito HCI pelo que existiu a necessidade de reformular a proposta inicial e elaborar uma nova proposta.

Esta nova proposta focou a atenção numa avaliação de usabilidade a aplicar sobre a plataforma *web* e a aplicação *tablet* a fim de perceber a interação dos futuros utilizadores.

## **CAPÍTULO 6**



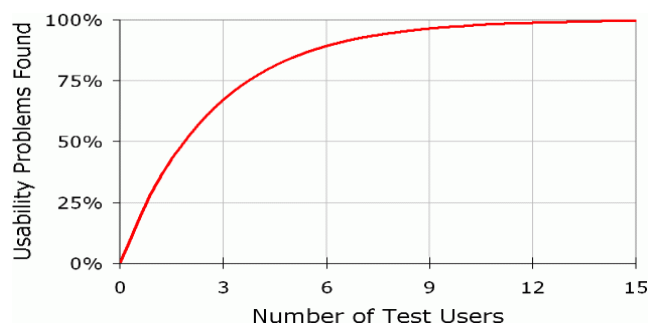
## AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Segundo Jakob Nielsen e Tom Landauer, consegue-se obter bons resultados em testes com utilizadores, executando pequenas tarefas e não ultrapassando os cinco utilizadores. (Norman & Landauer)

Segundo os investigadores não é necessário gastar muito tempo ou dinheiro para obter problemas de usabilidade. Assim demonstraram que o número de problemas de usabilidade encontrados num teste com  $n$  utilizadores é:

$$N(1 - (1 - L)^n)$$

$N$  é o número total de problemas de usabilidade e  $L$  é a proporção de problemas de usabilidade descobertos com um único utilizador. O valor típico de  $L$  é 31%, média entre um grande número de projetos estudados. Aplicando o valor de  $L=31\%$  o resultado é o seguinte:



**Figura 16 - Relação entre número de testes com utilizadores e problemas de usabilidade encontrados (Norman & Landauer)**

Pela leitura do gráfico, observa-se que após recolher dados do primeiro utilizador, já se aprendeu quase um terço de tudo o que há para saber sobre usabilidade.

Com o teste realizado sobre o segundo utilizador, descobre-se que esse utilizador vai realizar alguns dos mesmos objectivos que o primeiro utilizador, logo alguma sobreposição do que se aprende. As pessoas são definitivamente diferentes, assim

poderemos recolher novos aspetos deste utilizador. Este utilizador adiciona uma certa quantidade de novas descobertas, mas não tanto como o primeiro utilizador.

O terceiro utilizador, irá realizar tarefas que já foram observadas anteriormente e algumas observadas já nos dois primeiros utilizadores. Este vai gerar uma pequena quantidade de novos dados, não tão grande como a dos utilizadores anteriores.

À medida que se vai adicionando mais utilizadores, aprende-se cada vez menos, porque se vai observando quase sempre as mesmas tarefas. Assim, não existe a necessidade real de continuar a observar a mesma tarefa várias vezes, sendo esse tempo disponibilizado para realizar outras tarefas para solucionar possíveis problemas de usabilidade.

Segundo os investigadores, após o quinto utilizador terá sido desperdiçado tempo observando os mesmos resultados repetidamente, mas não se aprendeu muitas coisas novas. (Norman & Landauer)

## 6.1 TESTES COM UTILIZADORES

Seguindo os dados disponibilizados pelo estudo apresentado anteriormente e com a ajuda da psicóloga Tânia Morais da APPDA Coimbra foi criado um teste para três utilizadores, para observação de como pessoas com PEA reagem à aplicação *tablet* disponibilizada pelo *Autiplan*, tendo por base a implementação atual que se baseia numa folha de papel, assente num calendário, onde o autista coloca um V (realizado) ou X (não realizado) para as tarefa que lhe são solicitadas. Em baixo uma imagem do artefacto utilizado por estes utilizadores:

Janeiro 2013						
seg	ter	qua	qui	sex	sáb	dom
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11 ✓ Destar lixo Destar caixa no lixo	12 Ligar doro	13
14 Manda - APPDA	15	16	17	18 Destar lixo	19	20 Limpar cozinha
21	22	23	24	25 Destar lixo	26	27 Limpar quarto
28	29	30	31			

Figura 17 - Mapa de programação de atividades atual

Tendo por base o tipo de atividade realizada no dia-a-dia destas pessoas, foi elaborado o seguinte teste, sendo que este, está limitado ao espaço e tempo disponível.

**AutiPlan** César, **Thursday** 27 February 2014

3:58 p.m.	<input type="checkbox"/>		Folha de sumários	<input type="checkbox"/>		Enviar mensagem em privado para o facebook da APPDAlCoimbra com as respostas	
	<input type="checkbox"/>		Folha de presença	4:15 p.m.	<input type="checkbox"/>		Fechar página do Facebook
	<input type="checkbox"/>		Falar sobre a PCT		<input type="checkbox"/>		Fechar página do Google
4:00 p.m.	<input type="checkbox"/>		Ligar o computador		<input type="checkbox"/>		Abrir a página do youtube
	<input type="checkbox"/>		Abrir a pagina do facebook		<input type="checkbox"/>		Procurar e ouvir a musica "A cabritinha" do Quim Barreiros.
	<input type="checkbox"/>		Abrir a página da APPDAlCoimbra		<input type="checkbox"/>		Fechar página do youtube
	<input type="checkbox"/>		Fazer like a uma foto à escolha	4:22 p.m.	<input type="checkbox"/>		Lavar os dentes
4:05 p.m.	<input type="checkbox"/>		Abrir a página do google		<input type="checkbox"/>		Informar que terminaram as tarefas
	<input type="checkbox"/>		Pesquisar número de habitantes de Portugal				
	<input type="checkbox"/>		Pesquisar número de sócios do teu clube de futebol				
	<input type="checkbox"/>		Pesquisar um nome de um secretário de estado do Ministério da Agricultura de Portugal				

Figura 18 - Exemplo de um plano de tarefas utilizando o Autiplan

O primeiro utilizador utilizou um *Ipad* e para realizar as tarefas teve de utilizar um *browser* para correr a aplicação.

Da observação concluiu-se que não realizou todas as tarefas que lhe iam sendo solicitadas.

Inicialmente não estava a perceber o que era para ser realizado (este utilizador é o que mais dificuldades cognitivas apresenta) tendo começado a ficar muito nervoso. Saiu da aplicação, sendo necessário a minha intervenção para voltar a colocar a aplicação. Esta dificuldade sentida inicialmente provocou muitas estereotipagens que diminuíram com ajuda da psicóloga que esteve presente durante a realização destes testes.

Ao longo da execução das tarefas este utilizador teve sempre muita ajuda da psicóloga para ir transpondo o que lhe era pedido. Esta ajuda era mais no sentido de ele reagir ao que lhe ia sendo solicitado. Sem esta ajuda não conseguia continuar. Numa das tarefas solicitadas - ouvir uma música - distraiu-se não dando a devida atenção à aplicação e ao que lhe estava a ser solicitado.

Na tarefa de lavar os dentes ficou estático, não sabendo o que fazer. Só com a intervenção da psicóloga é que avançou, marcando a tarefa como realizada, quando isto não se verificou.

No final do teste foi realizado uma entrevista a fim de perceber alguns aspetos positivos e negativos do que se tinha passado, quer a nível das tarefas propostas, quer a nível da aplicação *tablet*.

O candidato informou que achou a aplicação muito divertida e interessante, que gostaria de a utilizar num futuro próximo, mas não explicou porquê. Disse ainda que não teve nenhum problema mas sim alguma dificuldade na marcação das tarefas realizadas.

O que lhe chamou mais a atenção nesta aplicação foi o facto de estar inserida numa nova tecnologia. Achou as tarefas solicitadas fáceis e teve poucos problemas para as realizar.

À questão “prefere realizar tarefas com ou sem tempo?” respondeu que prefere com tempo. Relativamente às imagens que se encontravam associadas às tarefas informou que fazia sentido porque o ajudou a orientar-se. Já no que diz respeito à voz que repetia as tarefas achou-a irritante.

Confrontado com a hipótese de vir a utilizar esta aplicação no seu dia-a-dia, disse que acharia muito interessante e acrescentou que gostaria de voltar a repetir experiências deste tipo.

O segundo utilizador, utilizou um *tablet Android*, com a aplicação disponibilizada pela *Autiplan*.

Após a explicação do teste, este demonstrou estar familiarizado com este tipo de equipamento. O que lhe causou algum *stress* foi a internet estar lenta, mas não se visualizou nenhuma reação corporal, apenas uma reclamação oral.

Esteve muito atento ao que lhe ia sendo solicitado e marcou a execução das tarefas várias vezes à medida que ia avançando.

Na tarefa de ter que lavar os dentes ficou com dúvidas pois não via relação com as tarefas pedidas anteriormente. Após uma breve explicação por parte da psicóloga avançou para a tarefa seguinte, não tendo marcado a tarefa como realizada.

Saliento que com este utilizador nenhuma tarefa surgiu como realizada na plataforma *web*. Não encontro nenhuma explicação para o sucedido, pois pela observação fui dando conta que este ia marcando as tarefas à medida que estas foram sendo realizadas.

De seguida foi-lhe realizado uma entrevista, ao qual respondeu dizendo que gostou da aplicação pois prefere utilizar este tipo de tecnologias em vez do papel. Questionado sobre se esta aplicação poderia ser útil no futuro, respondeu que para situações a que está habituado não acha necessário, mas para novas situações informou que esta se torna muito interessante.

Relatou que não teve nenhum problema a não ser a Internet que esteve muito lenta.

O que lhe chamou mais a atenção na aplicação foi a forma como as tarefas foram surgindo. Não relatou nenhum aspeto que o tenha preocupado, indo ao encontro do que tinha dito anteriormente. Deu conta de que se voltasse a marcar a tarefa esta ficava novamente como não realizada. Referiu que prefere tarefas com tempo.

Relativamente à utilização de imagens associadas às tarefas que surgiam acha completamente desnecessário, pois foi lendo as tarefas que lhe eram apresentadas.

A voz neste caso não funcionou mas o utilizador já a tinha ouvido nos dispositivos dos colegas e achou-a esquisita. No entanto, acha que esta funcionalidade é uma mais-valia na aplicação.

Se tivesse oportunidade, gostaria de utilizar esta aplicação no futuro, pois acha-a muito útil, no entanto, referiu que não queria a utilização da voz para que outras pessoas não escutassem as tarefas que tinha de realizar.

O terceiro utilizador utilizou um *tablet Surface*, tendo utilizado a aplicação através do *browser*.

Após uma breve explicação iniciou a realização das tarefas que foram surgindo, mas demorou demasiado tempo, tendo por isso deixado algumas tarefas por realizar. Não deu conta que algumas tarefas foram surgindo e desaparecendo, pois estava focado na tarefa que estava a tentar realizar.

Apenas na tarefa de ouvir uma música ficou um pouco stressado pois não a conseguiu realizar no tempo previsto e já uma nova tarefa estava a ser solicitada. Neste ponto teve ajuda da psicóloga para avançar.

Algumas tarefas realizadas não foram assinaladas como tal. Na tarefa de levar os dentes teve que ter novamente a ajuda da psicóloga, caso contrário não avançaria pois não sabia como lavar os dentes naquele local. Mesmo não a executando, marcou-a como realizada.

Ao longo do teste não prestou muita atenção ao facto de a voz lhe repetir várias vezes a tarefa, facto que se devia por ainda não ter marcado a tarefa como realizada.

Para finalizar foi-lhe realizado uma entrevista sobre o que achou da aplicação. Informou que nunca tinha visto nada parecido, que era uma novidade e uma nova descoberta.

Questionado se esta aplicação seria útil respondeu negativamente pois assegura que consegue memorizar as tarefas que tem de realizar. No caso de novas situações já a considerou muito útil.

Referiu que a utilização desta aplicação poderia dar-lhe informações suplementares, tais como, ter acesso a dados para observar (por exemplo, o número de tarefas realizadas).

Relatou apenas um problema, que foi não conseguir terminar todas as tarefas, mas isso deveu-se a falta de tempo. Informou que isso não lhe provocou nenhum *stress*, garantido que relativamente a esta situação esteve sempre tranquilo.

O que lhe chamou mais a atenção foram as imagens que lhe foram surgindo, achando muito interessante estas estarem associadas à tarefa que tinha de ser realizada.

Questionado se preferia tarefas com tempo ou sem tempo, referiu que prefere sem tempo, mas informou que preferia que as tarefas estivessem associadas ao dia, como um todo, pois acha muito mais interessante.

Relativamente às imagens, embora tenha informado que achou muito interessante frisou que apenas o texto chegava, acrescentando que considerava a voz desnecessária.

Se tivesse oportunidade de utilizar esta aplicação no seu dia-a-dia utilizaria, para ter em conta todas as tarefas que teria de realizar.

Dos testes realizados recolhi:

- Dois dos utilizadores preferem tarefas com tempo associado;
- Embora um dos utilizadores tenha informado que a utilização de voz associada a cada tarefa seja uma mais-valia da aplicação, todos concordam que não necessitam desta funcionalidade para realizarem as tarefas que lhes são solicitadas. Ressalvo que o facto de a voz estar associada à língua inglesa, poderá ser um factor negativo à sua aceitação;
- No que diz respeito à utilização de imagens associadas às tarefas, dois utilizadores acham esta opção desnecessária porque apenas seguiram o texto associado à tarefa a realizar. Um dos utilizadores indicou que estas o ajudaram a orientar-se, mas trata-se do utilizador com mais dificuldades a nível cognitivo. Assim, deverá ser considerada esta funcionalidade para casos onde os utilizadores apresentem mais dificuldades;
- Nenhum dos utilizadores completou todas as tarefas solicitadas, embora na tarefa “lavar os dentes” dois deles a tenham marcado como realizada, quando isso não aconteceu. Nesta tarefa todos os utilizadores necessitaram da ajuda da psicóloga para avançarem para a tarefa seguinte. Esta tarefa saía do âmbito das tarefas realizadas anteriormente e era uma tarefa completamente impossível de realizar

no espaço onde o teste foi realizado. Do ponto de vista da usabilidade, deveria existir a opção de poder marcar a tarefa como não realizada ou tarefa a realizar mais tarde, como existe para quando se realiza a tarefa. Com esta funcionalidade os utilizadores já conseguiriam avançar para a tarefa seguinte sem qualquer tipo de ajuda;

- Foi observado que os utilizadores se distraem e/ou focalizam com as tarefas a realizar e desligam-se completamente do *tablet*. Foi observado isto com dois dos utilizadores;
- Ter atenção às reações dos utilizadores quando não conseguem realizar uma tarefa: num dos casos, o utilizador começou a apresentar muitas estereotipagens;
- Em pelo menos dois utilizadores foi observado que estes não deram conta que algumas tarefas surgiram e desapareceram sem ser realizadas;
- Um dos utilizadores indicou que esta aplicação lhe poderia fornecer informação complementar, tal como, a percentagem de tarefas realizadas semanalmente.

## 6.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Foi realizada uma avaliação heurística à plataforma *web*, a fim de identificar problemas de usabilidade, antes dos cuidadores realizarem testes de forma a perceber se os problemas detectados poderiam ter ou não algum impacto na sua utilização.

A avaliação heurística é um método tradicional de avaliação de usabilidade. O método foi utilizado pela primeira vez num interface *web*, em 1994, num estudo para o *website* da *Sun Microsystems* (Nielsen e Sano, 1995). Este método foi desenvolvido por Nielsen e Molich (Nielsen, 1993) e consiste da inspeção sistemática da interface do utilizador em relação à sua usabilidade. Basicamente um avaliador interage com a interface e julga a sua adequação comparando-a com princípios de usabilidade reconhecidos, as heurísticas. (Winckler & Pimenta)

Nielsen sugere um conjunto de dez regras heurísticas para guiar a avaliação:

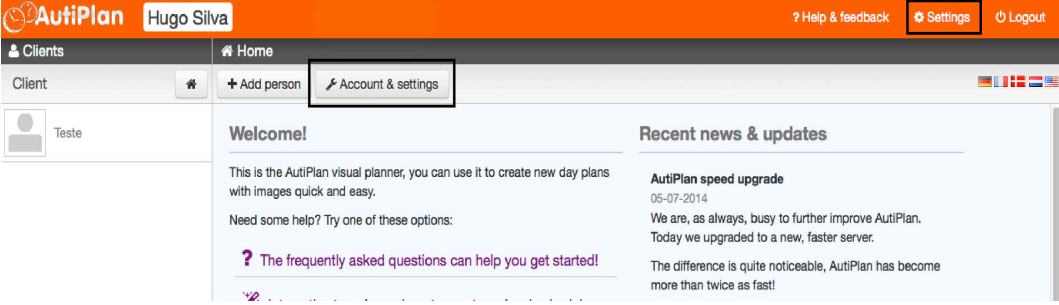
- **Visibilidade** do sistema (**H1**) - O sistema deve manter sempre o utilizador informado sobre o que está a acontecer através de respostas apropriadas e dentro de um tempo razoável.
- **Correspondência** entre o sistema e o mundo real (**H2**) - O sistema deve “falar” a

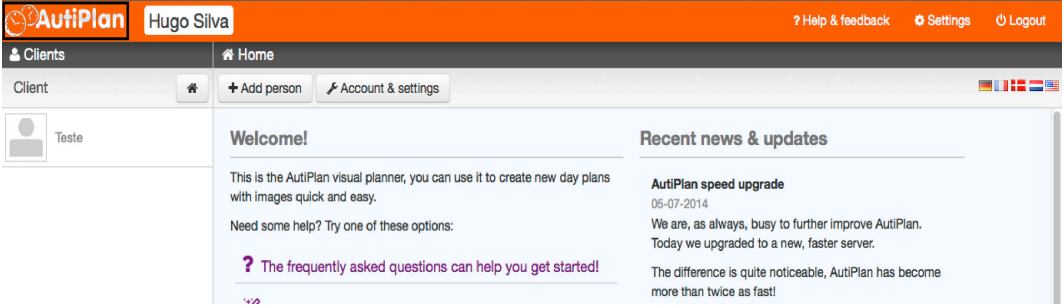
linguagem do utilizador, com palavras, frases e conceitos que lhe são familiares em vez de usar a linguagem do sistema, e de uma forma lógica e natural que evitar termos técnicos.

- **Controlo** e liberdade do utilizador (**H3**) - O sistema deve fornecer formas do utilizador sair de estados não desejados sem ter que passar por diálogos extensos.
- **Consistência** e aderência a normas (**H4**) - Evitar termos, situações e ações diferentes com o mesmo significado. Devem seguir-se as convenções das plataformas, normas e regras.
- **Prevenção de erros** (**H5**) - Desenhar o sistema de forma cuidadosa prevenindo os problemas antes de acontecerem.
- **Reconhecer** em vez de lembrar (**H6**) – Tornar os objetos, ações e opções mais visíveis. O utilizador não deve ter que recordar informação de uma parte do sistema para outra. As instruções de utilização do sistema devem ser visíveis e acessíveis quando necessárias.
- **Flexibilidade** e eficiência na utilização (**H7**) - Acomodar diferentes níveis de experiência fornecendo “aceleradores” para os utilizadores experientes que são invisíveis para os novatos. Permitir aos utilizadores adotarem ações frequentes.
- **Desenho** estético e minimalista (**H8**) - Os diálogos não devem conter informação que é irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação num diálogo compete com unidades relevantes de informação e diminui a sua visibilidade relativa.
- **Ajudar** os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e **recuperar erros** (**H9**) - Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicando de forma precisa o problema, e sugerindo uma solução construtiva.
- **Documentação** e Ajuda (**H10**) - A ajuda e documentação, quando necessária, deve estar concentrada nas tarefas dos utilizadores e deve ser fácil, concisa, focada nas tarefas e acessível.

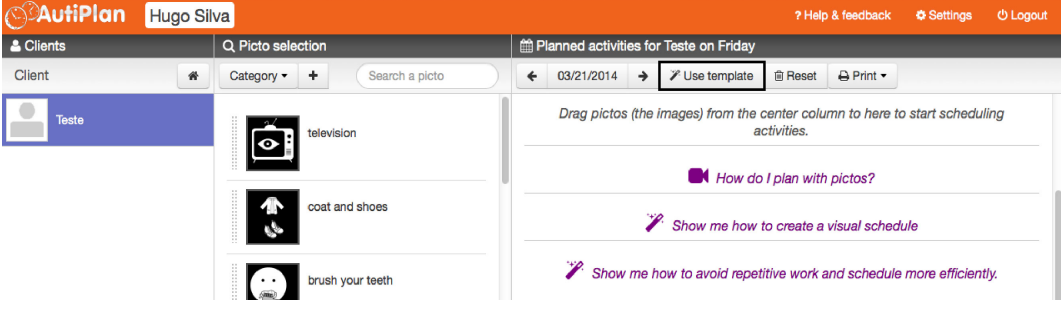
## 6.2.1 PLATAFORMA ONLINE

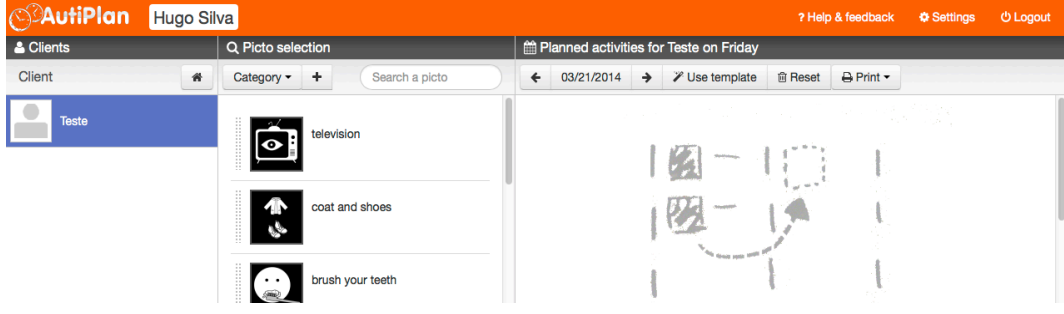
Para tal foi elaborado UAR's (*Usability Aspects Reports*) de forma a identificar possíveis problemas de usabilidade:

<b>No.</b> HS-HE-01	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<p><b>Name:</b> Repetição na utilização dos botões Settings e Account &amp; settings</p>	
<p><b>Evidence:</b> Para a mesma área o utilizador tem dois botões diferentes que fazem exatamente a mesma funcionalidade</p>	
<p><b>Heuristic:</b> H4 - Consistência e aderência a normas</p>	
	
<p><b>Explanation:</b> Utilização de dois botões com simbologia diferente para realizar a mesma tarefa</p>	
<p><b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 2 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 1 – É fácil de superar e poderá ser ignorado pelo utilizador <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento que o utilizador sabe deste aspeto, o utilizador opta por um dos botões</p>	
<p><b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Retirar um dos botões</p>	
<p><b>Relationships:</b></p>	

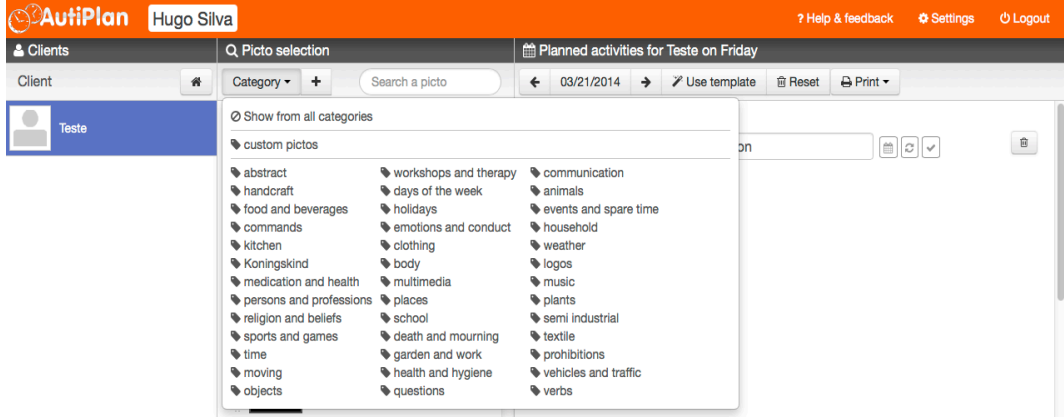
<b>No.</b> HS-HE-02	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<b>Name:</b> O logo do website sai fora da área de criação de planos	
<b>Evidence:</b> Ao carregar no logo do Autiplan somos reencaminhados para a página principal do site sem fazer <i>logout</i>	
<b>Heuristic:</b> H2 – Correspondência entre o sistema e o mundo real H4 – Consistência e aderência a normas	
 <p>The screenshot shows the AutiPlan website interface. At the top, there is a navigation bar with the AutiPlan logo, the user name 'Hugo Silva', and links for 'Help &amp; feedback', 'Settings', and 'Logout'. Below this is a secondary navigation bar with 'Clients' and 'Home' tabs. The main content area is divided into three sections: a user profile for 'Teste', a 'Welcome!' message with instructions on how to use the visual planner and a link to frequently asked questions, and a 'Recent news &amp; updates' section featuring a 'AutiPlan speed upgrade' announcement from 05-07-2014.</p>	
<b>Explanation:</b> Ao carregar no logo o utilizador vai para a página principal sem realizar <i>logout</i> , quando deveria ser colocado na página inicial de criação de planos.	
<b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 3 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 2 – O utilizador voltar a fazer login <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento em que o utilizador sabe deste aspeto deixa de carregar no logo do site	
<b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Retirar a hiperligação para a página principal.	
<b>Relationships:</b>	

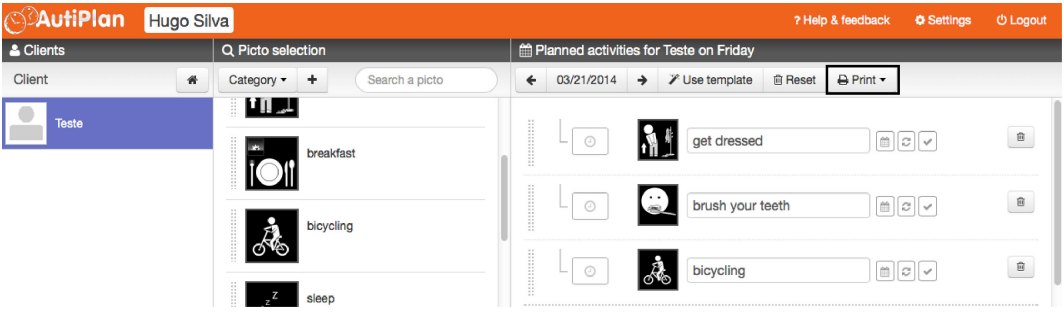
No. HS-HE-03	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<p><b>Name:</b> Utilização de simbologia igual para ações diferentes.</p>	
<p><b>Evidence:</b> Os ícones de ajuda são iguais ao ícone “Use template”</p>	
<p><b>Heuristic:</b> H4 – Consistência e aderência a normas</p>	
<p><b>Explanation:</b> Utilização de ícones iguais para funcionalidades diferentes.</p>	
<p><b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 2 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 1 – É fácil de superar e poderá ser ignorado pelo utilizador <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento em que o utilizador conhece deste aspeto ignora a simbologia</p>	
<p><b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> O ícone “Use template” ou os ícones de ajuda deverão ter um ícone diferente.</p>	
<p><b>Relationships:</b></p>	

<b>No.</b> HS-HE-04	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<b>Name:</b> Falta de informação para a realização da ação	
<b>Evidence:</b> O botão “Use template” não informa o que faz	
<b>Heuristic:</b> H6 – Reconhecer em vez de lembrar	
	
<b>Explanation:</b> Ao passarmos o ícone do rato sobre este botão não é indicado o que este realiza.	
<b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 3 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 2 – O utilizador terá de carregar para observar a ação do botão <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento que saiba o que o botão realiza o utilizador fará sempre.	
<b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Ao colocar o rato por cima do botão deverá surgir uma dica com a ação que o botão executa.	
<b>Relationships:</b>	

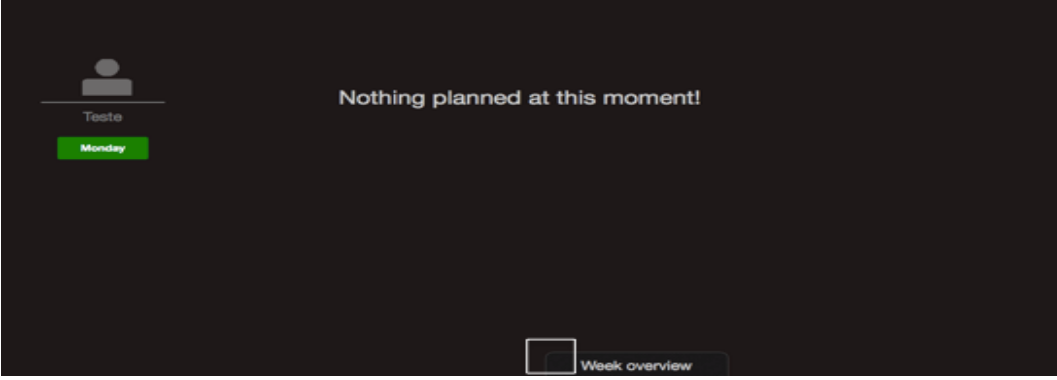
No. HS-HE-05	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<p><b>Name:</b> Inexistência de um botão para retroceder para a opção calendário</p>	
<p><b>Evidence:</b> Não existe forma para voltar para o calendário, de forma a escolher outra data</p>	
<p><b>Heuristic:</b> H3 – Controlo e liberdade do utilizador H6 – Reconhecer em vez de lembrar</p>	
	
<p><b>Explanation:</b> Para criação de um plano é necessário escolher um dia específico. Se quisermos retroceder teremos de carregar no utilizador ou no botão página anterior do <i>browser</i>.</p>	
<p><b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 3 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 2 – Na impossibilidade de retroceder, o utilizador utilizará outras opções <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento em que o utilizador sabe deste aspeto utiliza outras opções.</p>	
<p><b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Colocar um botão com essa funcionalidade.</p>	
<p><b>Relationships:</b></p>	

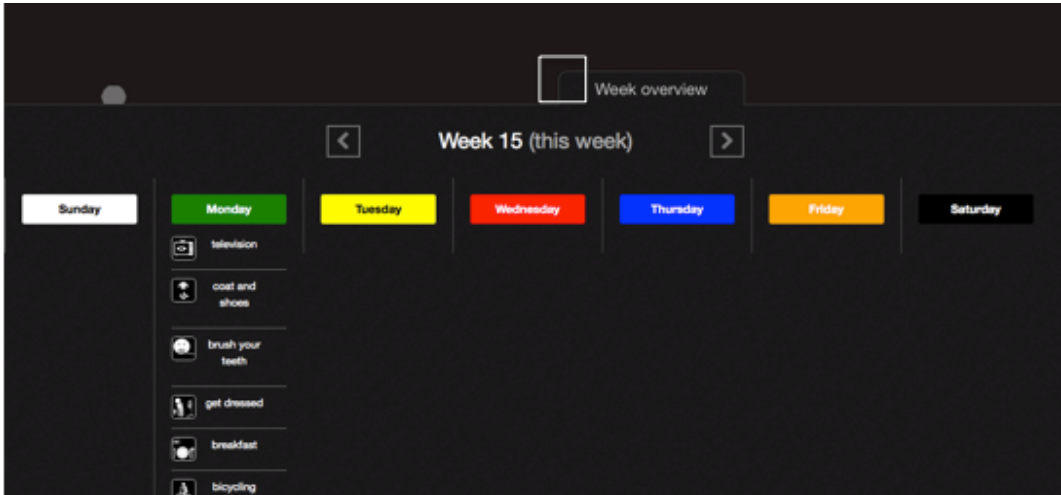
<b>No.</b> HS-HE-06	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<b>Name:</b> Inexistência do botão cancelar.	
<b>Evidence:</b> Não existe o botão cancelar, não seguindo a linha de outras janelas do mesmo género onde este botão existe.	
<b>Heuristic:</b> H3 – Controlo e liberdade do utilizador H6 – Reconhecer em vez de lembrar	
	
<b>Explanation:</b> Em outras janelas idênticas o botão cancelar é colocado, sendo nesta opção esquecido.	
<b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating: 2</b> <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 1 – É fácil de superar e poderá ser ignorado pelo utilizador <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento em que o utilizador sabe deste aspeto carrega no botão fechar.	
<b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Colocar um botão com essa funcionalidade.	
<b>Relationships:</b>	

No. HS-HE-07	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<p><b>Name:</b> Falta de ordenação das categorias.</p>	
<p><b>Evidence:</b> As categorias não estão ordenadas de forma alfabética.</p> <p><b>Heuristic:</b> H2 – Correspondência entre o sistema e o mundo real H7 – Flexibilidade e eficiência na utilização</p> 	
<p><b>Explanation:</b> As categorias não estão ordenadas de forma alfabética para facilitar uma mais eficaz procura das categorias.</p>	
<p><b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 3 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 2 – O utilizador terá de realizar a procura de forma aleatória. <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento que o utilizador sabe deste aspeto terá de procurar de forma aleatória.</p>	
<p><b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Ordenar as categorias de forma alfabética.</p>	
<p><b>Relationships:</b></p>	

<b>No.</b> HS-HE-08	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<b>Name:</b> Utilização indevida de um botão imprimir.	
<b>Evidence:</b> O botão para visualizar as tarefas diárias/semanais não se adequa à tarefa, pois indica que serve para imprimir.	
<b>Heuristic:</b> H2 – Correspondência entre o sistema e o mundo real H6 – Reconhecer em vez de lembrar	
	
<b>Explanation:</b> Para se visualizar as tarefas diária/semanais é necessário carregar no botão imprimir o que não representa na realidade a tarefa que se pretende executar.	
<b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 3 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 2 – O utilizador terá de carregar para observar a ação do botão. <b>Persistence:</b> 2 – A partir do momento em que saiba o que o botão realiza, o utilizador fará sempre.	
<b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Alterar o botão com a indicação imprimir por visualizar plano.	
<b>Relationships:</b>	

## 6.2.2 APLICAÇÃO TABLET

No. HS-HE-09	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<p><b>Name:</b> Falta de indicação visual para informação que se encontra oculta.</p>	
<p><b>Evidence:</b> As tarefas agendadas para a semana não se encontram visíveis, faltando uma referência visual (símbolo) que informe a visualização desta.</p>	
<p><b>Heuristic:</b> H2 – Correspondência entre o sistema e o mundo real H6 – Reconhecer em vez de lembrar</p>	
 <p>The screenshot shows a dark-themed interface. At the top left, there is a profile icon and the name 'Teate'. Below it, a green bar indicates 'Monday'. The main area of the screen displays the text 'Nothing planned at this moment!'. At the bottom right, there is a button labeled 'Week overview'.</p>	
<p><b>Explanation:</b> As tarefas da semana encontram-se ocultadas, sendo necessário carregar na aba “Week overview” para que estas surjam. Neste caso falta uma referência visual (símbolo) que nos indique essa ação.</p>	
<p><b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 2 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 1 – O utilizador terá de descobrir para que serve a aba “Week overview”. <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento que o utilizador sabe deste aspeto carrega na aba para visualizar as tarefas semanais.</p>	
<p><b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Colocar um elemento gráfico que informe que existe informação que se encontra oculta pela aba “Week overview”.</p>	
<p><b>Relationships:</b></p>	

<b>No.</b> HS-HE-10	<b>Problem/Good Aspect:</b> Problem
<b>Name:</b> Falta de indicação visual para ocultar informação.	
<b>Evidence:</b> Faltando uma referência visual (símbolo) que informe a possibilidade de ocultar a visualização das tarefas semanais.	
<b>Heuristic:</b> H2 – Correspondência entre o sistema e o mundo real H6 – Reconhecer em vez de lembrar	
	
<b>Explanation:</b> As tarefas da semana encontram-se visíveis, sendo necessário carregar na aba “ <i>Week overview</i> ” para que estas voltem a ficar ocultas. Neste caso, falta uma referência visual (símbolo) que nos indique essa ação.	
<b>Severity or Benefit:</b> <b>Rating:</b> 2 <b>Justification (Frequency, Impact, Persistence)</b> <b>Frequency:</b> 5 – Acontece sempre <b>Impact:</b> 1 – O utilizador terá de descobrir para que serve a aba “ <i>Week overview</i> ”. <b>Persistence:</b> 1 – A partir do momento em que o utilizador sabe deste aspeto carrega na aba para ocultar as tarefas semanais.	
<b>Possible solution and/or Trade-offs:</b> Colocar um elemento gráfico que informe que existe informação que pode ser ocultada pela aba “ <i>Week overview</i> ”.	
<b>Relationships:</b>	

Após a avaliação heurística à plataforma *web* e aplicação *tablet*, considero que qualquer dos problemas detetados não é considerado muito grave ou capaz de afectar de forma crítica a sua utilização. Mas se corrigidos tornam a interação com os futuros utilizadores mais amigável e facilitadora.

Gostaria de salientar que a plataforma *web* e a aplicação *tablet* também têm aspectos positivos no que diz respeito à usabilidade.

Gostaria de salientar:

- a visita guiada a exemplificar funcionalidades da plataforma *web*;
- a forma como o menu de categorias se encontra organizado por temas, embora este não esteja por ordem alfabética;
- o arrastar das tarefas (*drag & drop*) para a área de criação de planos e pictogramas representativos do mundo real.

Nestes aspetos, a equipa do *Autiplan*, utilizou algumas das regras heurísticas, tais como, (H1) visibilidade do sistema, (H2) correspondência entre o sistema e o mundo real, (H3) controlo e liberdade do utilizador, (H7) flexibilidade e eficiência na utilização e (H8) desenho estético e minimalista.

### 6.3 EYE-TRACKING

Ver através das pessoas, de forma a observar como estas interagem com determinado sistema, ajuda na pesquisa e no desenvolvimento de *software* mais *user friendly*.

O conceito de *eye-tracking* refere-se a um conjunto de tecnologias que permite medir e registar os movimentos oculares de um indivíduo perante a amostragem de um estímulo em ambiente real ou controlado, determinando, deste modo, em que áreas fixa a sua atenção (volume de fixações visuais gerado), por quanto tempo e que ordem segue na sua exploração visual (existência de eventuais padrões de comportamento visual). (Barreto, 2012)

Um rastreador ocular é um dispositivo que utiliza padrões de projeção e sensores ópticos para coletar dados sobre direção do olhar ou movimentos oculares com altíssima precisão. A maioria dos rastreadores oculares são baseados no princípio fundamental da reflexão córnea. (Watanabe, 2013)

Este sistema funciona com o recurso a um monitor, o qual tem um dispositivo específico – *Eye Tracker* – que está direcionado aos olhos do utilizador de forma a captar e reproduzir os movimentos oculares em qualquer ponto de fixação na área do monitor. Torna visível o percurso do *click-stream* (sequencia de passos realizados) o que permite estabelecer padrões de comportamento.

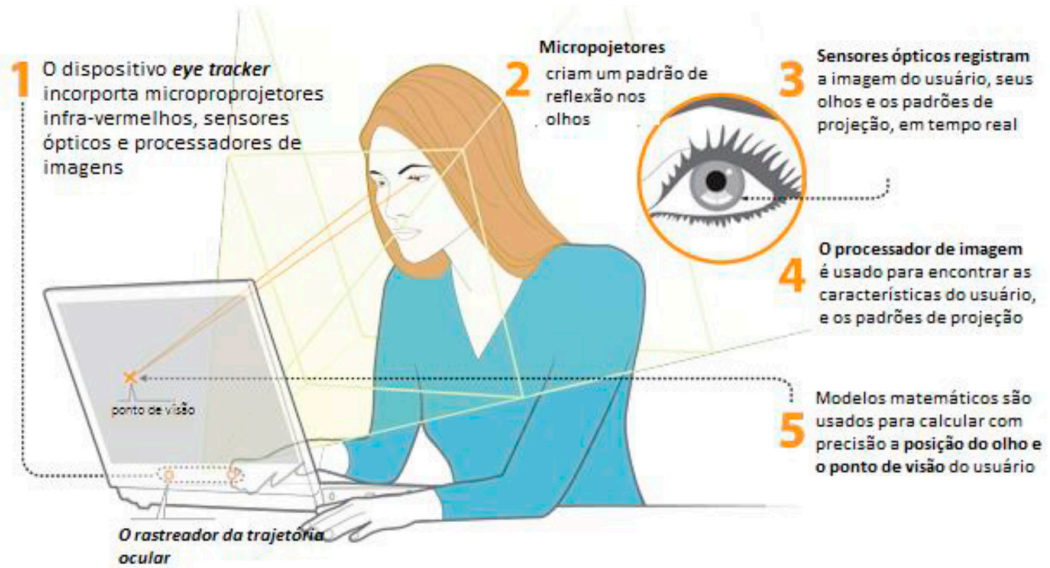


Figura 19 - Sistema de funcionamento - Eye Tracker (Watanabe, 2013)

Com este sistema recolhe-se variada informação, considerando como mais relevante:

- *Scanpaths* (sequência de fixações) - permite observar a eficiência ou não da disposição de determinados elementos num determinado local.
- Taxa de intermitência (piscar de olhos) - fornece o índice de carga cognitiva. Uma taxa de intermitência menor indica uma maior carga de trabalho (maior absorção de informação), enquanto que o inverso indica fadiga.
- Número total de fixações - mostra possíveis problemas no *layout*. Um maior número de fixações indica uma menor eficiência da procura.
- Número de fixações sobre uma área de interesse – um maior número de fixações indica maior importância para o utilizador. (Lei de Fitts)
- Duração do olhar fixo sobre uma área de interessa – uma maior duração é geralmente considerada como um indicador de dificuldade para o utilizador.

Para perceber melhor como os cuidadores interagem com a plataforma *web* foi realizado um teste a três cuidadores no laboratório de realidade virtual do Hospital Pediátrico do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CHUC).

Este laboratório encontra-se numa sala do Centro de Investigação e Formação Clínica do Hospital Pediátrico, onde foram instaladas as seguintes tecnologias (Simões, Mouga, Pedrosa, Castelo-Branco, & Oliveira, 2014) :

Para estimulação visual e auditiva:

- Módulo de realidade virtual *WorldViz PowerWall Pro*, composto por um módulo de projeção 3D com *tracking* da posição do utilizador;
- Módulo de áudio *surround 5.1*, para estimulação auditiva;
- Sistema *head-mounted displays (nVis sx60, Oculus Rift)*, para estimulação visual mais imersiva;

Monitorização de Posturas e Movimentos Corporais

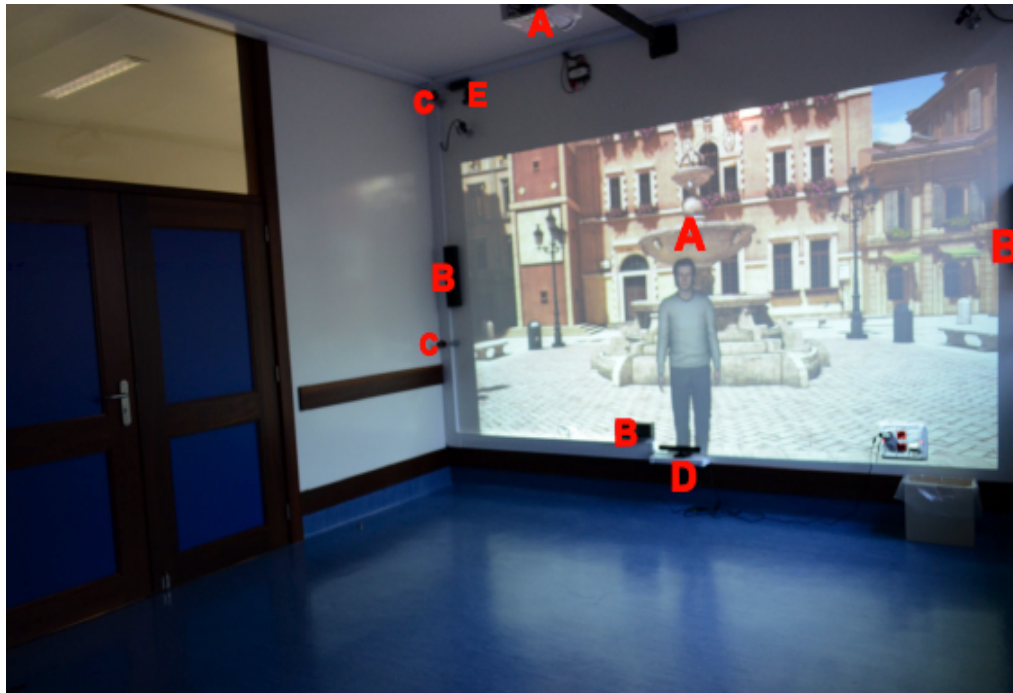
- *NaturalPoint Optitrack Arena*, deteção de movimentos através de refletores infravermelhos colocados na roupa dos participantes;
- *Microsoft Kinect*, sistema de monitorização de movimentos não intrusiva que permite uma captura completamente *wireless*;
- Gravação de vídeo, através de quatro câmaras de alta definição, colocadas nos cantos do laboratório;

Monitorização de Movimentos dos Olhos:

- *SMI Red*, sistema de *eye-tracking* remoto que permite a monitorização da posição do olhar do participante num monitor;

Imagiologia Cerebral:

- *BrainProducts ActiChamp Move*, sistema de eletroencefalografia (EEG) sem fios;



**Figura 20 - Visão geral do laboratório, com alguns dos sistemas utilizados. A) Sistema de Projeção 3D (PowerWall); B) Sistema 5.1 de som surround; C) Câmaras infra-vermelho para captação de movimentos do sistema OptiTrack Arena; D) Sistema Microsoft Kinect (captura de movimentos sem refletores); E) Câmara de vídeo HD. (Simões, Mouga, Pedrosa, Castelo-Branco, & Oliveira, 2014)**

Para a recolha dos dados utilizei o instrumento *eye tracker* “SMI Red” do referido laboratório.



**Figura 21 - Sistema SMI Red**

Optei por este sistema de forma a analisar o movimento do olhar durante a navegação e o que o cuidador vê sucessivamente ao longo do tempo, de forma a retirar os tempos de execução. Perceber se os elementos da plataforma determinam o percurso da atenção e o efeito destes na retenção e processamento das tarefas.

Para tal, o teste foi realizado em duas fases, sendo que apenas considerei a segunda para o estudo.

A primeira fase consistiu na utilização da plataforma, utilizando o circuito interativo. Este circuito apresenta o sistema utilizando um guia passo-a-passo para as principais funcionalidades da plataforma *Autiplan*. Aos cuidadores foi solicitado que realizassem o circuito de forma livre e se alguma dúvida surgisse que a colocassem de forma a obterem o devido esclarecimento.

A segunda fase consistiu na realização de uma série de atividades, tendo por base o conhecimento adquirido na fase anterior.

Com a utilização deste teste pretendo analisar a curva de aprendizagem entre as duas fases, descobrir possíveis dificuldades que os cuidadores apresentem na interação com a plataforma *web* e depois de analisar apresentar possíveis soluções que facilitem a sua interação. O teste realizado baseou-se nas seguintes tarefas:

- Criar um utilizador com o nome “Catarina”;
- Iniciar a fase de criação de um plano diário de tarefas para o dia 4 de Abril de 2014;
- Criar tarefas a realizar para o jantar na “casa”:
  - Picto “*refrigerator*” – mudar o nome para “Ir ao frigorifico” às 19:00;
  - Picto “*eggs*” – mudar o nome para “Tirar ovos”;
  - Picto “*ham*” – mudar o nome para “Tirar fiambre”;
  - Picto “*cheese*” – mudar o nome para “Tirar queijo”;
  - Picto “*mix*” – mudar o nome para “Misturar tudo”;
  - Picto “*frying pan*” – mudar o nome para “Ir buscar frigideira e fazer omelete” às 19:20;
  - Picto “*table duty*” – mudar o nome para “Colocar a mesa” às 19:21;
  - Picto “*play at the table*” – mudar o nome para “Jantar” às 19:25;

- Criar uma nova tarefa escolhendo a categoria “*commands*”.
  - Picto “*play together*” – mudar o nome para “Conversar na sala” às 20:30;
- Visualizar o plano de tarefas para o dia criado anteriormente;
- Sair;
- Selecionar a opção para utilizar a voz continuamente até a tarefa ser marcada como realizada para a tarefa “Conversar na sala”;
- Criar um *template* do plano criado anteriormente com o nome “Jantar”;
- Criar um novo plano para o dia 5 de Abril utilizando o *template* guardado anteriormente;
- Visualizar o plano das tarefas para essa semana;
- Sair;
- Apagar o *template* criado anteriormente;
- Apagar os planos criados anteriormente;
- Apagar o utilizador criado anteriormente;

Depois de uma análise mais detalhada ao material recolhido, optei por estreitar o foco da investigação e abordei o estudo apenas na criação de tarefas, visualização do plano de tarefas criado para o dia, selecionar a opção voz continuamente e criar um *template*, visto que estas são as principais tarefas a realizar por parte dos cuidadores e porque o tempo disponível para a análise dos dados não iam ao encontro da quantidade de tarefas realizadas.

A primeira tarefa consistiu na busca de um pictograma ilustrativo da tarefa a criar e seguidamente a configuração dessa tarefa, relativamente ao nome a atribuir e hora de realização. De todas as tarefas que foram realizadas, decidi estreitar o foco de análise e focar o estudo na criação da primeira (1ª tarefa), sexta (2ª tarefa) e oitava (3ª tarefa) tarefa, de forma a observar a evolução da execução das tarefas.

Para analisar todos os dados foi escolhida uma área de interesse e o intervalo de tempo em que essa tarefa foi realizada.

Dos dados retirados obtiveram-se os seguintes gráficos:

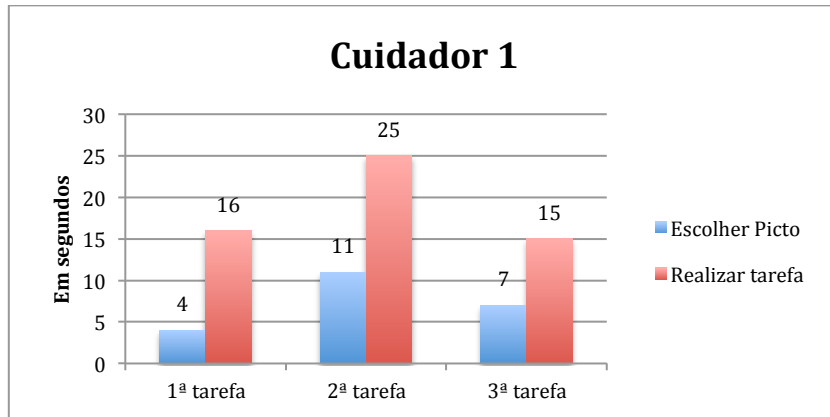


Figura 22 - Selecionar picto / Configurar tarefa - Cuidador 1

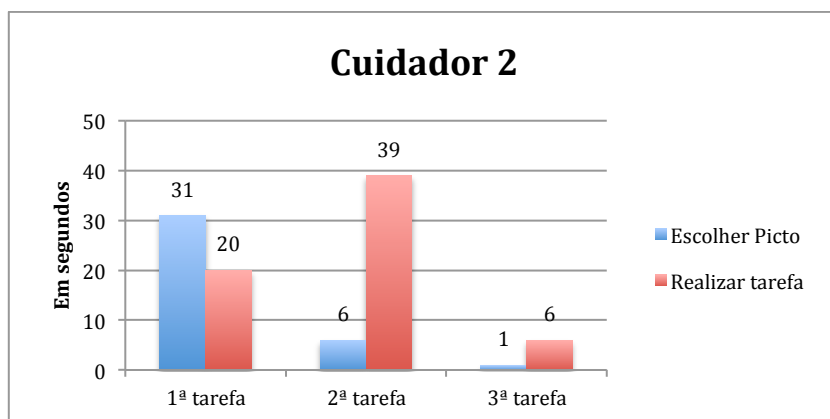


Figura 23 - Selecionar picto / Configurar tarefa - Cuidador 2

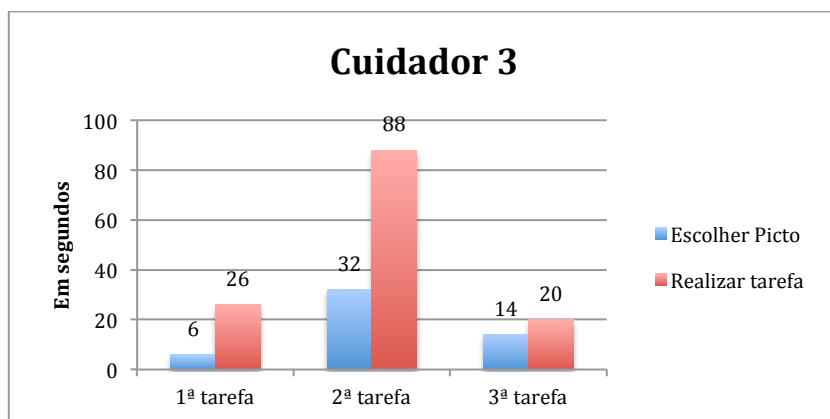


Figura 24 - Selecionar picto / Configurar tarefa - Cuidador 3

Dos dados pode-se observar que a escolha e configuração das tarefas são realizadas rapidamente desde que estas estejam previamente definidas, já que a procura de pictogramas se torna um pouco exaustiva devido ao elevado número destes.

Da análise retira-se que à medida que as tarefas vão sendo criadas, também existe o cuidado por parte do cuidador, de escolher o pictograma que melhor representa a tarefa a realizar.

Pelo gráfico observa-se isso através da 2ª tarefa. Gostaria de salientar que também para esta tarefa o número de pictos disponibilizados era muito grande, o que fez com que os tempos aumentassem.

A diferença de tempo observada para a 1ª tarefa que o cuidador 2 obteve, deveu-se a uma nova análise do *layout* da página antes de começar a realizar a tarefa solicitada.

Gostaria de referir que após a configuração da tarefa os cuidadores ficaram na dúvida se tinham que validar a tarefa criada para que esta ficasse disponível na aplicação *tablet* para o autista. Na maioria das vezes todos assinalavam a tarefa como realizada, pensando que estavam a confirmar a tarefa.

No que diz respeito à focalização do local onde a tarefa foi realizada, a maioria dos cuidadores só à segunda é que olhava para o local indicado. Exceção feita apenas na 2ª tarefa, onde o cuidador 1 e 2 se focaram à primeira no local onde a tarefa foi realizada.

No que respeita a tempos de entrada na área de interesse estes foram bastante reduzidos, o que prova que as áreas definidas para estas tarefas estão bem representadas no *layout* da página.

Seguem os tempos obtidos para cada cuidador:

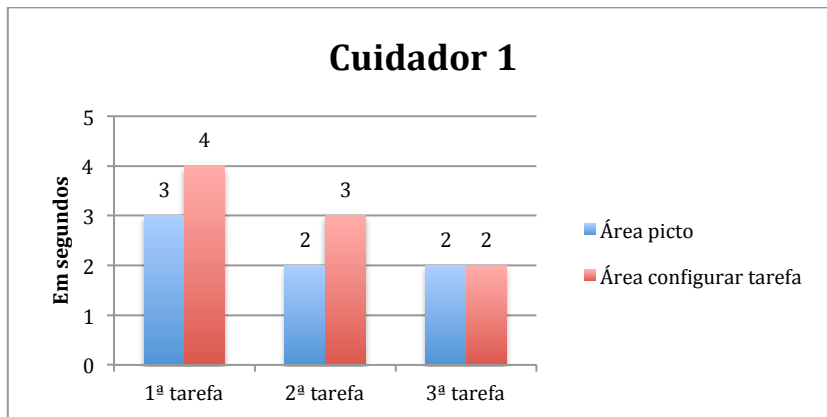


Figura 25 - Tempo de entrada na área de interesse - Cuidador 1

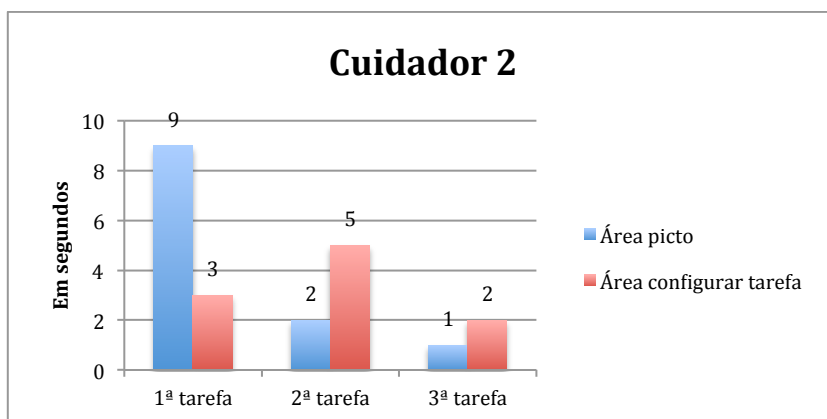


Figura 26 - Tempo de entrada na área de interesse - Cuidador 2

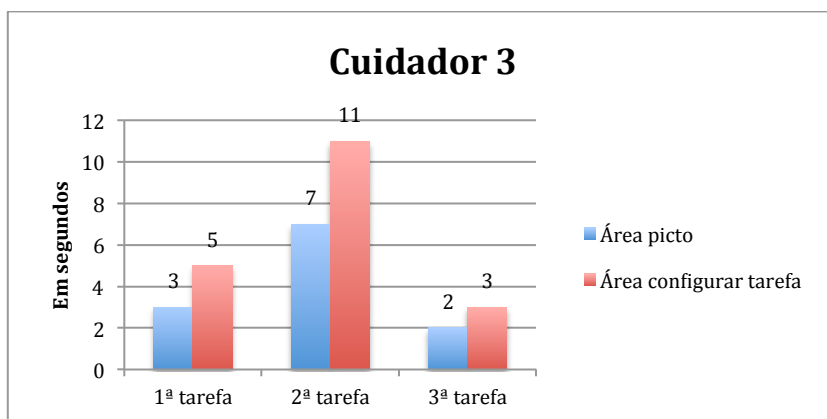


Figura 27 - Tempo de entrada na área de interesse - Cuidador 3

As oscilações que são observadas devem-se na sua maioria ao cuidado que os cuidadores foram tendo à medida que foram avançando nas tarefas solicitadas.

Na tarefa “visualizar o plano do dia”, nenhum dos cuidadores conseguiu realizar. Isto deve-se ao botão existente na plataforma *web* não ser o mais indicado pois refere-se à impressão, pelo que os cuidadores o associaram como sendo para imprimir algo e não para visualizar os planos criados. Este aspeto já foi referido anteriormente na avaliação heurística realizada (No. HS-HE-08).

Na tarefa selecionar repetição de voz, o cuidador 3 não conseguiu realizar esta tarefa, motivo pelo qual não é representado no gráfico que se segue.

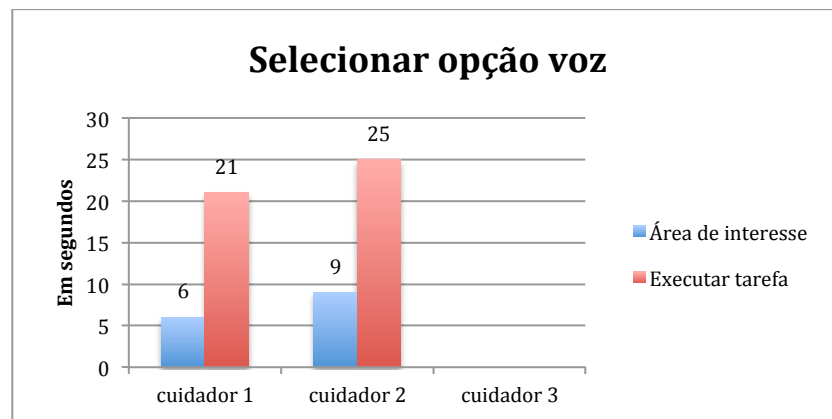


Figura 28 - Selecionar opção voz (área de interesse / selecionar opção)

Relativamente a esta tarefa, podemos observar que o cuidador 2 demorou muito mais tempo para selecionar a opção de repetir voz.

Em ambos os casos, nota-se algumas semelhanças no que diz respeito ao tempo de atingir a área de interesse e o executar da tarefa. Esta diferença de tempos de execução entre atingir a área de interesse e a execução da tarefa deveu-se ao facto de o cuidador 2 ler a mensagem informativa de ação para a tarefa que o botão disponibiliza.

No que diz respeito à última tarefa solicitada, que consistia em aceder à área de realização de um *template*, não conseguiu retirar quaisquer dados devido à rapidez de execução. Isto deve-se ao facto de o botão estar bem posicionado e visível.

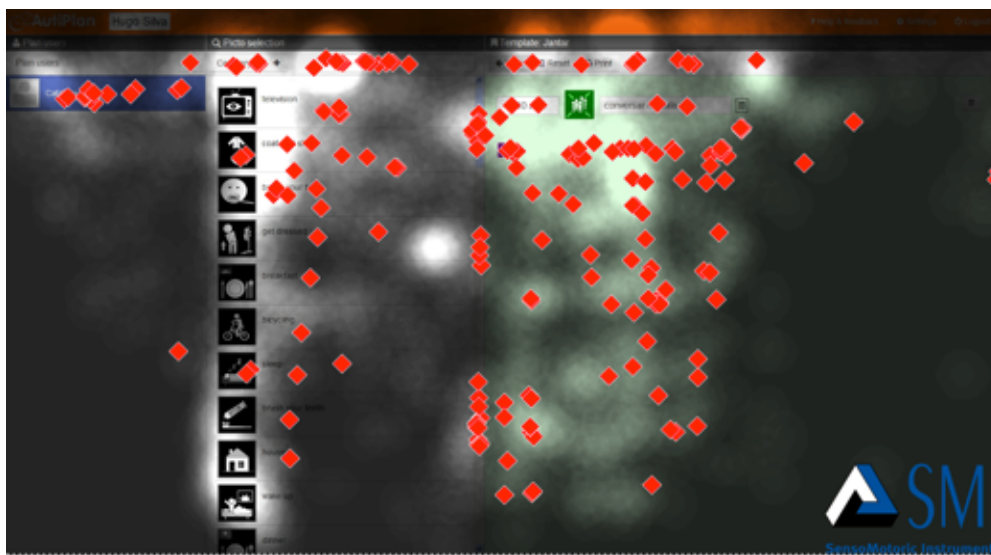
Para concluir esta análise fica uma imagem demonstrativa de onde os cuidadores focaram mais o seu interesse durante a fase de realização de tarefas analisadas.

Pode-se observar que existem duas áreas com maior concentração de fixações visuais e de interesse distintas:

- área de pictogramas
- área de configuração de tarefas.

É nestas duas áreas que se foca toda a utilização da plataforma *web*, no que toca à criação e agendamento de tarefas.

A imagem que se segue demonstra bem as áreas de interesse, que nos permite gerar dados estatísticos sobre o comportamento dos utilizadores em qualquer área de estímulo, relacionando a fixação visual com um conjunto de métricas de *eye-tracking* baseadas nas variáveis tempo e volume.



◆ Pontos de interesse

**Figura 29 - Visualização de pontos de interesse sobre a área do teste**

Com o mapa de calor (*heatmaps*) conseguimos uma representação visual que nos permitirá uma análise dos padrões de exploração visual dos utilizadores. Estas representações de maior intensidade, sinalizam os locais onde os utilizadores fixaram a sua atenção com maior frequência, ou seja, pode-se considerar estas áreas como

sendo as mais atrativas, isto é, o local onde se gerou maior volume de fixações visuais.

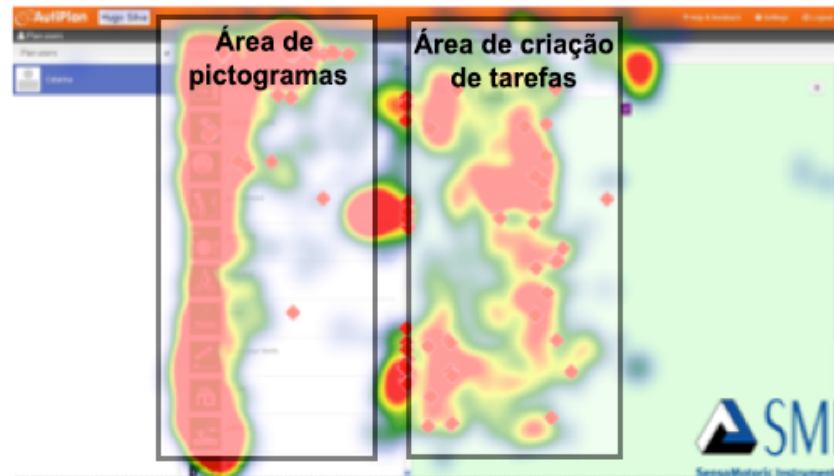


Figura 30 - Visualização dos mapas de calor sobre a área do teste



## **CAPÍTULO 7**



## SUGESTÕES A IMPLEMENTAR

Após as avaliações realizadas (testes com utilizadores, avaliação heurística e *eye-tracking*), elaborei uma série de sugestões a implementar, de forma a tentar solucionar os problemas detetados na aplicação *tablet* e na plataforma *web*.

Relativamente à aplicação móvel foi detetado um problema que poderia criar algum tipo de ansiedade ou alteração no autista por não conseguir avançar para a etapa seguinte. Esse problema prende-se com a impossibilidade de poder realizar uma determinada tarefa ou a vontade de querer realizar a tarefa mais tarde.

Para representar a possível solução, foi elaborado um *wireframe* com a solução a implementar.

A solução a implementar, deverá ter em atenção que uma tarefa poderá ser arrastada (*drag & drop*) para uma área de espera, criando uma lista de tarefas para realizar mais tarde.

Para tal o utilizador terá de abrir essa área que se encontra representada no canto superior direito com um ícone.

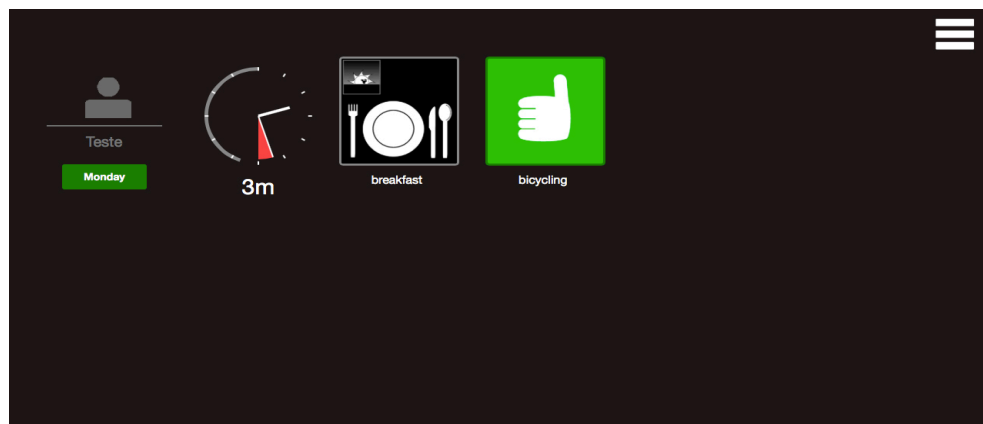


Figura 31 - Solução proposta para problema de não realização de tarefa

Para que o autista tenha em atenção a realização da tarefa, surge um aviso de X em X tempo a informar que uma tarefa se encontra por realizar.

Quando a tarefa for realizada por parte do autista, bastará seguir a mesma forma de registar uma tarefa como realizada, isto é, na zona de espera seleciona a tarefa e

carrega na tarefa específica. Esta fica automaticamente registada como realizada, guardando a data e hora precisa, de forma a ser utilizada para fins estatísticos.

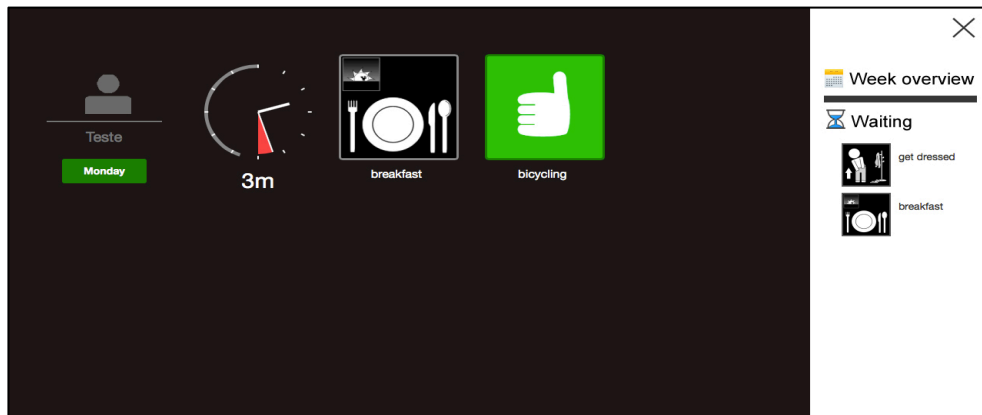


Figura 32 - Solução proposta para problema de não realização de tarefa

Na plataforma *web*, com o intuito de melhorar a performance de utilização dos cuidadores é sugerida a alteração do modo como se edita e elimina um utilizador, assim como ser implementada a opção de recolha de dados estatísticos sobre tarefas criadas e outros dados que se considerem relevantes.

As opções de edição e eliminação de um utilizador encontram-se implementadas da seguinte forma:

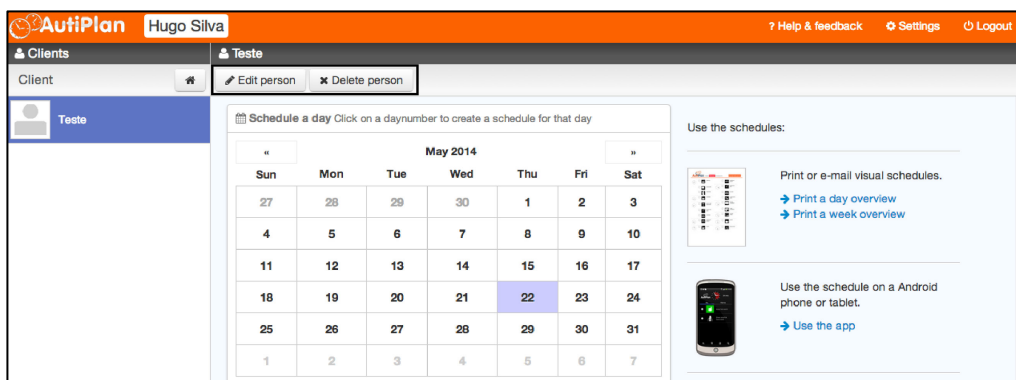





Figura 33 - Solução actual para edição e remoção de utilizador

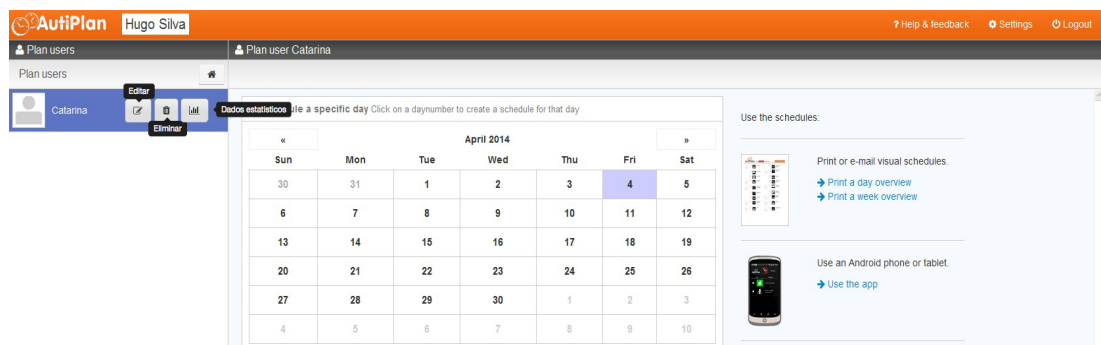
Tendo em atenção as heurísticas, flexibilidade e eficiência na utilização (H7) e desenho estético e minimalista (H8), foi criada uma possível implementação que visa

melhorar a interação do utilizador às funções de edição, eliminação e dados estatísticos.

Assim, os ícones de edição, eliminação e dados estatísticos, passam a encontrar-se ao lado do utilizador criado. São utilizados os seguintes ícones para a criação dos botões:

-  Botão de edição
-  Botão de remoção
-  Botão para dados estatísticos

Saliento que ao passar o rato por cima do botão o utilizador é informado sobre a sua funcionalidade. Segue a proposta de alteração:



**Figura 34 - Solução proposta para edição, remoção e dados estatísticos**

Neste momento ainda não existe forma a recolher dados estatísticos através da plataforma de modo a obter o número total de tarefas criadas, o número de tarefas que foram e não foram realizadas, quais as tarefas mais e menos realizadas e as tarefas realizadas mais tarde a fim de perceber melhor a interação dos utilizadores com o sistema implementado.

Esta funcionalidade também poderia ser aplicada à aplicação móvel, para que o autista perceba quais as tarefas que mais gosta de fazer, as que menos gosta e as tarefas que realizou mais ou menos vezes.

Com a realização dos testes recorrendo ao *eye-tracking* foram detetados dois problemas na plataforma *web* que não foram detetados aquando da realização da avaliação heurística.

Após a configuração de uma tarefa, os cuidadores ficaram na dúvida se tinham que confirmar a tarefa criada para que esta ficasse disponível na aplicação *tablet*. Na maioria das vezes todos assinalaram a tarefa como realizada, pensando que estavam a validar a tarefa.

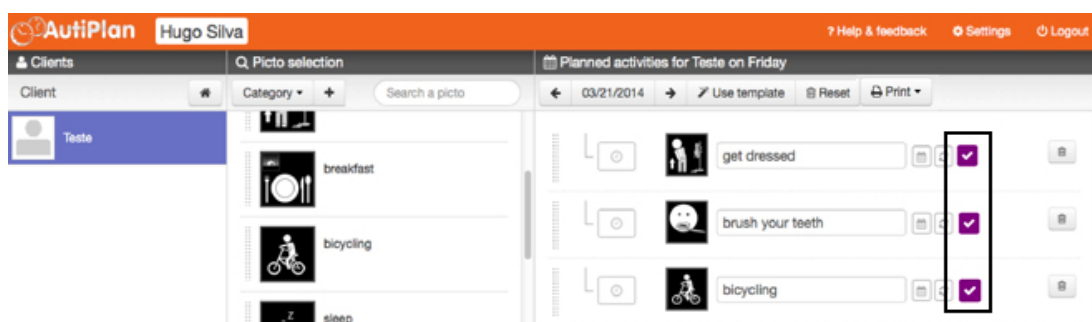


Figura 35 - Solução atual para visualização de atividade realizada/não realizada

No meu entender, este campo deveria estar indisponível visto que apenas serve para visualizar se a tarefa foi realizada pelo autista. Deverá manter-se pois é informativo sobre a realização da tarefa por parte do autista.

Aquando da seleção da opção de repetir a voz pelo cuidador, foi notória a dificuldade em selecionar esta opção. Esta demora deve-se à simbologia utilizada, o botão utiliza um símbolo de *refresh* o que de alguma forma não representa a sua ação.

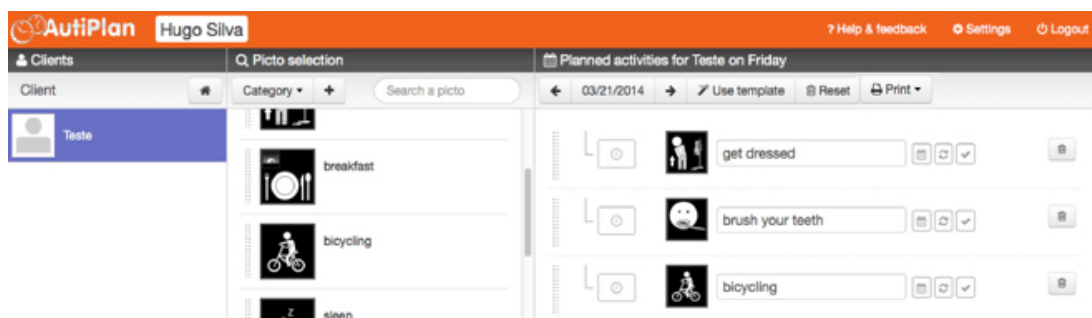
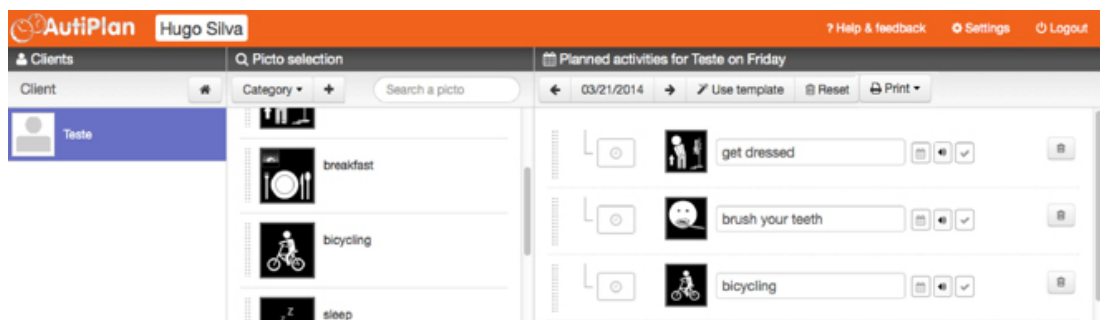


Figura 36 - Solução atual para seleção da opção de selecionar a repetição de voz no tablet

Do ponto de vista da usabilidade a simbologia a utilizar deveria ser um “altifalante” ou algo que mais se assemelhe com esta ação.

Segue uma possível solução, tendo em atenção a heurística reconhecer em vez de lembrar (H6):



**Figura 37 - Solução proposta para seleção da opção de selecionar a repetição de voz no tablet**



## **CAPÍTULO 8**



## CONCLUSÕES

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005), conforme apresentado na Figura 38, a HCI preocupa-se com o design, a avaliação, a implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo de fenômenos importantes que os rodeiam. Para que os computadores se tornem amplamente aceites e efetivamente utilizados eles precisam de ser bem projetados. Isso de maneira alguma quer dizer que as interfaces devem ser adequadas a todas as pessoas mas sim ser projetadas para as necessidades e capacidades de uma população-alvo. (Kulpa, Pinheiro, & Silva, 2011)

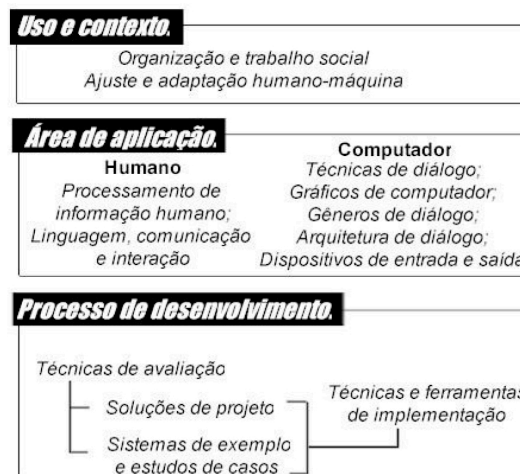


Figura 38 - Interação Homem - Computador (Kulpa, Pinheiro, & Silva, 2011)

Este trabalho teve como principal estratégia centrar-se no utilizador, sendo que o objetivo principal foi perceber como o cuidador interage com a plataforma *web* de agendamento de tarefas e o autista interage com aplicação *tablet*.

O estudo sobre o sistema teve como objetivo identificar possíveis problemas e procurar soluções que melhorem a experiência do utilizador, seja ele autista ou cuidador.

Assim, foi necessário estudar a interface da plataforma *web* e da aplicação *tablet*, tentando salientar o que de melhor estas têm e o que se pode melhorar para que tanto os cuidadores como os autistas as possam manipular intuitivamente.

Foram realizadas leituras a diversas publicações mais direcionadas para conteúdos disponibilizados *on-line* na área da usabilidade e da interação homem-computador, recolhendo e cruzando essa informação para a elaboração dos testes que foram realizados.

As metodologias seguidas para o estudo sobre a plataforma *Autiplan* foram testes com utilizadores, entrevistas, relatórios de usabilidade (UAR) e utilização de um sistema recorrendo ao *eye-track*.

Dos testes realizados utilizando a aplicação *tablet* saliento a proposta de uma solução para resolver a dificuldade de gerir tarefas que não são realizadas por algum impedimento ou porque o utilizador deseja realizar a tarefa mais tarde.

Com a solução implementada, pode-se descarregar as tarefas para uma área de espera e assim serem realizadas posteriormente, como se pode observar pelas figura 31 e figura 32.

Da observação realizada utilizando o *eye-track* retirei três aspectos que são muito importantes alterar:

- impossibilitar a alteração do botão de tarefa realizada por parte do cuidador visto que foi observado que estes achavam ser necessário carregar nele para ativar a tarefa.
- Para visualizar o plano do dia/semana será necessário alterar o botão atual visto que este não vai ao encontro da tarefa solicitada, trocando o termo utilizado por um termo mais intuitivo.
- Para selecionar a opção de voz repetida o problema é idêntico ao apresentado anteriormente, sendo que neste aspeto deverá proceder-se à alteração da simbologia utilizada por uma mais intuitiva.

Foi também apresentada uma proposta de solução que melhora a interação e desempenho na criação, edição e eliminação de um utilizador.

É também sugerido que os dados estatísticos sejam disponibilizados a fim de perceber melhor a interação do sistema com o autista.

Em conclusão, gostaria de salientar o trabalho louvável que a plataforma *Autiplan* presta a este tipo de população e reforçar todo o interesse que foi demonstrado ao longo deste processo para melhorar o atual sistema.

## 8.1 TRABALHO FUTURO

Do tempo que passei com pessoas que sofrem de PEA fica a vontade de continuar a estudar e desenvolver mais sobre este tema, no intuito de ajudar estas pessoas a superar as dificuldades que se deparam no seu dia-a-dia.

Na realização deste trabalho foi elaborado um estudo de usabilidade com a criação de uma série de testes que visaram o melhoramento do sistema existente.

Fica para realizar num futuro próximo a implementação das propostas referidas anteriormente, sob a forma de protótipos de alta-fidelidade e testá-los de forma a perceber se efetivamente melhoram a interação e desempenho, tanto dos autistas como dos cuidadores.

Gostaria de voltar a realizar testes com os autistas a fim de estudar a curva de aprendizagem entre os primeiros testes realizados sobre o *tablet* e estes novos testes a realizar.

Julgo ser importante a criação de aplicações nativas para os sistemas *iOS* e *Windows*. Fica a vontade de continuar uma avaliação tendo em conta a usabilidade, a fim de testar mais funcionalidades que se encontram em desenvolvimento, realizar observação dos utilizadores no seu contexto, investigando novas necessidades e gerar novas ideias baseados nos novos dados recolhidos.



## BIBLIOGRAFIA

Autiplan. (s.d.). *Autiplan*. Obtido em 26 de 11 de 2013, de Autiplan:  
<http://www.autiplan.com>

Barreto, A. M. (12 de 2012). *EYE TRACKING Como método de investigação aplicado às ciências da comunicação*. Obtido em 15 de 3 de 2014, de Revista Comunicando:  
<http://www.revistacomunicando.sopcom.pt/ficheiros/20130108-tracking.pdf>

Brentani, H., Paula, C. S., Bordini, D., Rolim, S., Sato, F., Portolese, J., et al. (2013). *Tratamento do Autismo*. Obtido em 12 de 11 de 2013, de Autismo & Realidade: <http://autismoerealidade.org/informe-se/sobre-o-autismo/tratamentos-do-autismo/>

Desenho e implementação de um laboratório de realidade virtual para estudo neurocomportamental no autismo, AAC N°13 SI/2011/HomeTech/QREN (2014).

Gonçalves, A., Carvalho, A., Mota, C. P., Lobo, C., Correia, M. d., Monteiro, P. L., et al. (2008). *Unidades de ensino estruturado para alunos com perturbações do espectro do autismo Normas orientadoras*. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular Direcção de Serviços da Educação Especial e do Apoio Sócio-Educativo.

Good Karma applications. (s.d.). *Visual schedule planner new update*. Obtido em 25 de 11 de 2013, de Good Karma applications:  
<http://www.goodkarmaapplications.com/visual-schedule-planner-new-update.html>

HandHold Adaptive. (s.d.). *iPrompts*. Obtido em 25 de 11 de 2013, de handholdadaptive: <http://www.handholdadaptive.com/iPrompts.html>

Handleman, J. S., & Harris, S. L. (2006). *School-Age Education Programs for Children with Pro-ed*. Austin, Texas.

Jordan, R. (2000). *Educação de Crianças e Jovens com Autismo*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Kulpa, C. C., Pinheiro, E. T., & Silva, R. P. (10 de 2011). *A influência das cores na usabilidade de interfaces através do design centrado no comportamento cultural do usuário*. Obtido em 25 de 3 de 2014, de Perspectivas em Gestão & Conhecimento: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/10795/6086>

Norman, N., & Landauer, T. (s.d.). *why you only need to test with 5 users*. Obtido em 14 de 2 de 2014, de Nielsen Norman Group: <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

Oliveira, G. G. (2005). *Epidemiologia do autismo em Portugal : um estudo de prevalência da perturbação do espectro do autismo e de caracterização de uma amostra populacional de idade escolar*. Coimbra.

Projecto HomeTech: a tecnologia no desenvolvimento da autonomia pessoal e social, AAC N°13 SI/2011/HomeTech/QREN .

Watanabe, M. V. (2013). *EYE TRACKING e suas aplicações*. Obtido em 25 de 3 de 2014, de Universidade Estadual de Londrina: <http://www.uel.br/cce/dc/wp-content/uploads/VersaoPreliminarTCC-MarcusWatanabe.pdf>

Winckler, M., & Pimenta, M. S. (s.d.). *Avaliação de Usabilidade de Sites Web*. Obtido em 18 de 2 de 2014, de Fundacion para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologias: <http://www.funtec.org.ar/usabilidadsitiosweb.pdf>

Wonkido Visual Organizer. (s.d.). *Wonkido Visual Organizer*. Obtido em 25 de 11 de 2013, de Wonkido Visual Organizer: <http://wonkidoorganizer.com>