

Interfaces Tácteis e portabilidade nas competências funcionais: estudo de caso com um jovem com T21

Sofia Reis¹, Paulo Jorge Moreira¹, Ana Margarida Pisco Almeida¹

¹Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro
correia.reis@ua.pt, paulomoreira@ua.pt, marga@ua.pt

Resumo

O presente artigo especifica o processo de conceção, prototipagem e validação de uma aplicação mobile, destinada a apoiar jovens com Trissomia 21 em atividades funcionais do seu quotidiano. Para o estudo de caso aqui descrito foi simulado o cenário de uma ida ao supermercado, com recurso a um dispositivo móvel de interface táctil (*iPad*[®]). Para o processo de validação do protótipo foram implementadas três sessões, as quais decorreram num período de duas semanas, instanciadas em momentos de Pré-evento; Evento em curso e Pós-evento. As sessões foram registadas em vídeo para posterior análise de conteúdo, sendo instrumentadas através de técnicas de recolha de dados sustentadas num paradigma qualitativo. Os resultados obtidos permitiram validar um modelo formal de estruturação das atividades de acordo com a hierarquia “cenário/evento/tarefa”. Do mesmo modo, a instanciação dos momentos permitiu testar a contextualização das tarefas com atividades prévias e posteriores a cada evento, revelando-se esta estratégia de aprendizagem importante, no contexto das Necessidades Educativas Especiais (NEE).

palavras-chave: Dispositivos móveis de interface táctil, *iPad*[®], *mobile learning*, Trissomia 21

Title: Tactile Interfaces and portability in functional competences: a case study with a young man with T21

Abstract

This article specifies the design, the prototyping and the validation processes of a mobile application in order to support young people with Trisomy 21 in their functional daily activities. In this case study, a simulated supermarket scenario was explored with a mobile touch device (*iPad*[®]). To validate the prototype, three sessions were implemented and conducted in a two-week period, instantiated in times (moments) of Pre-event; Event and Post-event. These sessions were video recorded for subsequent content analysis. All data collection techniques sustained a qualitative paradigm. The findings of this study allowed us to validate a formal model of structuring activities according to the hierarchy "scenario / event / task". The instantiation of the moments (Pre-event; Event and Post-event) enabled us to test the context of the tasks with prior and subsequent activities to each event, revealing itself as an important learning strategy in the field of Special Education Needs.

keywords: Mobile touch devices, *iPad*, *mobile learning*, Trisomy 21

1. Introdução

Os incessantes avanços tecnológicos que decorrem da contínua evolução das telecomunicações e da informática marcam as atuais tendências do *mobile*. A utilização combinada de infraestruturas *wireless* com os mais variados dispositivos tecnológicos pessoais, tornam, hoje, a tecnologia omnipresente, acessível em qualquer ponto do mundo, a qualquer indivíduo e a qualquer momento, revolucionando o modo como se aprende na apelidada “era digital”. Ainda que a tecnologia móvel não tenha sido concebida com o propósito de ser utilizada como ferramenta educativa [Jackson 2011], a relação ubíqua existente entre os jovens e os atuais dispositivos móveis não pode continuar a ser descurada pelos educadores [Wagner 2005]. A emergência desta realidade tem exigido reflexão sobre o modo como se ensina e se aprende num mundo marcadamente tecnológico, seja em ambientes de aprendizagem formal, não formal ou informal [Pachler 2007], dando maior expressividade ao *mobile learning* [Naismith et al. 2004; Bittencourt et al. 2009; Traxler J., 2010]. Com efeito, diversos estudos têm sublinhado o potencial deste tipo de tecnologia na educação, promovendo a sua aplicabilidade nos diversos ambientes de aprendizagem [Motiwalla 2007; Jeng et al. 2010; Crompton 2013]. Também as particularidades tecnológicas imersas nos designados “*mobile computing devices*” como *netbooks*, *smartphones*, *tablet computers* (nos quais se integram o *iPad*®), têm sido alvo de estudo [Brand & Kinash 2010; Burden et al. 2012]. O acesso fácil à informação torna este tipo de dispositivos ideal para recolher e compilar materiais e promover experiências de aprendizagem em diferentes contextos [Johnson et al. 2010]. No caso da educação formal, encontram-se descritos na literatura vários estudos de utilização de *tablets*, os quais versam sobre os diferentes níveis de ensino, desde a educação pré-escolar [Parnell & Bartlett 2012]; o ensino básico e secundário [Henderson & Yeow 2012; Balanskat 2013; Chou et al. 2012] ou o ensino superior [Eteikleous & Ktoridou 2009; Kukulska-Hulme et al. 2011; Alyahya & Gall 2012]. A utilização de *tablets* em contextos informais e não formais de aprendizagem também tem sido explorada [Jones et al. 2013] ainda que, em menor escala, corroborando a importância de se estender a aprendizagem para além do contexto formal, como é sugerido no relatório da avaliação ao projeto de introdução de *tablets* nas escolas da European Schoolnet (2013). Este relatório, nas suas recomendações finais, refere que o uso de tecnologia móvel na educação, em particular, o uso de *tablets* nos contextos informais ou não formais de aprendizagem, deve ser considerado, uma vez que “existem indícios que sugerem que este tipo de práticas, em que os *tablets* são usados para alargar a aprendizagem para lá do contexto formal da sala de aula, resulta em mudanças transformadoras mais radicais nas práticas de ensino-aprendizagem.” [Balanskat 2013:7]. Também no contexto das NEE a utilização de *tablets* também tem sido alvo de estudo [Pellerin 2012; Ramos et al., 2012; Campigotto et al. 2013; Dionne 2013; Flewitt et al. 2014], distinguindo-se, nestes dispositivos, diversas particularidades que reforçam o seu uso em ambientes inclusivos, nomeadamente: ecrã touch, interface intuitiva, portabilidade, integração de ferramentas como a câmara e o microfone, flexibilidade na apresentação de texto e imagem, fácil ligação à Internet, multiplicidade de *apps* gratuitas direcionadas para as NEE [Dunn 2012]. De entre os *tablets* mais utilizados, o *iPad*® tem sido apontado como uma ferramenta pedagógica potencialmente útil no domínio da educação especial, uma vez que a sua utilização pode aumentar ou melhorar a capacidade funcional de alunos com necessidades especiais [Valstad & Rydland 2010]. Pode mesmo, segundo Melhuish & Falloon (2010), constituir-se como uma ferramenta de eleição para estes alunos, atendendo ao peso e tamanho confortáveis e às características

de acessibilidade imersas nestes dispositivos, como o *VoiceOver*, o controle de voz, o mono áudio, o *Zoom*, entre outras funcionalidades.

No âmbito das aprendizagens não formais e informais direcionadas para as NEE, ainda escasseiam investigações [Ayres, et al. 2013], apesar de estas experiências se afigurarem como essenciais ao desenvolvimento de competências funcionais neste grupo de indivíduos mais vulneráveis. Autores como Burckley, Tincani & Guld Fisher (2014) reconhecem a importância do treino de competências funcionais da vida comunitária, particularmente as relacionadas com compras, visando uma participação plena destes indivíduos na comunidade onde se inserem.

Perceber de que forma esta população mais vulnerável interage com os atuais dispositivos tecnológicos móveis e que proveito podem tirar do uso desses equipamentos no suporte a tarefas típicas do seu quotidiano constituiu o ponto de partida ao desenvolvimento do estudo descrito neste artigo.

2. Contextualização

O desenvolvimento de competências funcionais e sociais de crianças e jovens com NEE é um aspeto fundamental para uma educação inclusiva de sucesso. No vasto espectro das NEE, o treino de competências funcionais tem sido documentado na literatura, destacando-se a problemática do autismo como uma das mais estudadas [Mintz et al. 2012; O'Mally & Lewis 2013; Burton et al. 2013; Weng & Bouck 2014], aliando o uso da tecnologia ao treino das referidas competências [Mintz 2013; Fernández-López et al. 2013; Burckley et al 2014]. Contudo, este tema não tem sido suficientemente explorado em outras problemáticas, nomeadamente na Trissomia 21, ainda que esta síndrome seja uma das mais conhecidas e documentadas ao longo dos tempos. Apesar das especificidades associadas a esta condição genética, sabe-se, hoje, que o indivíduo com T21 passa pelos mesmos estádios de desenvolvimento que os seus pares com um desenvolvimento típico, ainda que a um ritmo mais lento, devendo esse atraso ser entendido como um processo [Vygotsky, s/d] cit. in Voivodic (2004).

Investigações no domínio da T21 dão ênfase ao uso da tecnologia como suporte às aprendizagens destas crianças e jovens [Tanenhaus 1991; Feng et al. 2008; Feng et al. 2010]. No domínio das tecnologias móveis, a componente da acessibilidade relacionada a uma fácil usabilidade e portabilidade destes dispositivos pode vir a alterar os contextos de aprendizagem tradicionais, existindo um interesse crescente em compreender qual o uso que os diferentes utilizadores fazem deste tipo de tecnologia, o que nos motivou a estudar o caso específico dos jovens com T21. Neste sentido, foi desenvolvido o estudo aqui descrito, com o intuito de avaliar a interação de um jovem com T21 com uma APP, através de um dispositivo móvel de interface tátil (*iPad*[®]), suportando a realização de tarefas relacionadas com um contexto funcional simulado: ida a um supermercado. A opção pela utilização de um *iPad*[®] em detrimento de outros *tablets* esteve relacionada com o facto dos investigadores disporem desse equipamento e a literatura apontar vantagens no uso deste dispositivo, conforme já referido anteriormente.

3. Etapas e Procedimentos Metodológicos

Desenvolvido entre fevereiro e novembro de 2013, este estudo resultou de uma parceria com um trabalho de investigação no âmbito de uma dissertação de mestrado [Moreira, 2013] e contou com a participação de um jovem de 15 anos com Trissomia 21 (T21). Para a especificação do conceito relacionado com o protótipo a desenvolver foram tidos em conta vários procedimentos: em primeira linha, foram considerados os interesses do participante relativamente à exploração de um cenário de aprendizagem. A escolha de um entre vários cenários foi concretizada através de uma *mockup* realizada em *Powerpoint* e explorada num computador portátil, tendo a escolha do participante recaído sobre o cenário identificado por “ir ao supermercado”, conforme ilustra a figura 1.

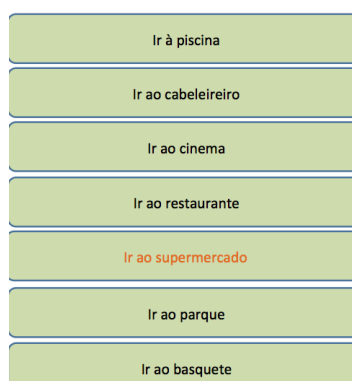


Figura 1. Lista das opções apresentadas ao participante

No seguimento da opção efetuada e, face à necessidade de melhor conhecer o uso que o participante fazia das tecnologias convencionais e emergentes, fora do contexto escolar, foi aplicada uma entrevista à encarregada de educação do jovem. A entrevista, conduzida no contexto de trabalho da entrevistada, foi organizada em 3 blocos temáticos, com a seguinte ordem semi-estruturada: identificação do perfil tecnológico do participante no estudo; identificação dos contextos funcionais potenciadores de aprendizagem nos jovens com T21; expectativas de utilização de ferramentas tecnológicas com recurso a dispositivos móveis de interface tátil e sugestões de monitorização da interação com este tipo de dispositivos.

A transcrição da totalidade da entrevista ocorreu nos dois dias seguintes à sua aplicação, tendo-se optado por uma transcrição livre, dando ênfase ao conteúdo que importava reter para “desenhar” o conceito do protótipo. A análise de conteúdo foi sustentada a partir de categorias apriorísticas, implícitas no guião da entrevista (blocos temáticos) e outras emergentes, as quais decorreram da análise do discurso da entrevistada. No respeitante ao perfil tecnológico do participante é de destacar que o jovem possuía, à data da aplicação da entrevista, experiência prévia de utilização de diferentes tecnologias de natureza mais convencional, nomeadamente: computador e respetivos periféricos (rato e teclado), telefone fixo, telemóvel, televisão+comando, *playstation* portátil e MP3. No que respeita à tecnologia móvel de interface tátil, o jovem não possuía *tablet*, pelo que não existiu contacto prévio com este tipo de equipamento, com exceção do *smartphone* do pai, que o jovem teve a oportunidade de utilizar muito pontualmente, em situação de entretenimento (jogos), conforme aferido no decurso da entrevista à encarregada de educação. Relativamente aos contextos

funcionais potenciadores de aprendizagem nos jovens com as características do seu educando, a inquirida referiu-se aos contextos de uso do autocarro, das compras, situando-se a última sugestão da encarregada de educação como a segunda preferência apontada pelo jovem, na conversa informal tida com a investigadora. Recorde-se que a primeira opção apontada pelo jovem recaiu sobre uma ida ao supermercado, pelo que a recolha de dados foi direcionada para esse contexto específico. Assim, a respeito do contexto eleito pelo participante no estudo, a entrevistada considerou importante integrar no protótipo uma lista de compras, por forma a orientar o jovem na execução das tarefas. Do mesmo modo, considerou essencial sequenciar todos os passos inerentes a uma ida ao supermercado, nomeadamente: “[...] ir buscar o carrinho de compras, saber e o que é preciso para ir buscar um carrinho (ter uma moeda x ou y, ou ter aquele dispositivo, onde tem que introduzir a moeda)...seguir a lista de compras, ir para a fila, não passar à frente das pessoas, pagar [...]”

Para a sequenciação dos passos atrás enunciados e para outros, a entrevistada sugeriu a apresentação de sequências de fotos, vídeos e áudio. A inquirida considerou igualmente importante que o protótipo integrasse um mecanismo de ajuda, em que o utilizador pudesse ter a noção onde se encontra e o que pode fazer perante uma situação mais crítica, valorizando ainda, o aspeto da georreferenciação, por forma a se poder monitorizar o percurso destes indivíduos, auxiliando-os sempre que necessário, sobretudo em situações de maior vulnerabilidade (perda da noção do tempo ou desorientação no espaço).

A par das considerações da encarregada de educação, retiradas no contexto da entrevista, procedeu-se a uma revisão da literatura no âmbito dos dispositivos móveis de interface tátil, focada nas necessidades educativas especiais [Mintz, 2013; Fernández-López et al., 2013; Neely et al., 2013; Kagohara et al., 2013; Mintz et al., 2012; Campigotto et al., 2012; Chen, L., 2012; Valstad & Rydland, 2010; Brand, J. & Kinash, S., 2010]. Para a conceção do protótipo, foram igualmente tidas em consideração as informações reunidas no seguimento da entrevista aplicada à docente de educação especial, em fevereiro de 2013, no decurso da investigação de Moreira [2013].

4. Especificação do conceito da *app*

O conceito da *app* surgiu após algumas sessões de discussão e reflexão entre os autores deste artigo, quanto à identidade do protótipo a desenvolver. Contudo, para a concretização do protótipo foi imperativa a triangulação dos dados resultantes da análise de conteúdo e procedentes das várias fontes, pois, tal como indica Moreira [2013], a análise dos dados recolhidos permitiu “compreender que a aplicação a prototipar deveria ser estruturada com base em três fases distintas que se complementam.” (op. cit, pág.48):



Figura 2. Instanciação dos momentos Pré Evento, Evento e Pós Evento

4.1 Apresentação do Protótipo

O principal propósito da *app* visava promover o apoio à realização de atividades e tarefas diárias contínuas, de natureza funcional, prevendo o acompanhamento de tutores (professores e família), permitindo que estes, enquanto mediadores da aprendizagem, definissem e desenvolvessem diferentes cenários, consoante as necessidades emergentes de cada indivíduo. No protótipo desenvolvido no contexto deste estudo foram definidas duas áreas distintas: área de Gestão (da responsabilidade dos tutores, para inserção dos conteúdos alusivos a cada cenário a explorar, nos momentos do Pré e Pós-evento) e área designada de Mobilidade, da qual o utilizador (jovem com T21) pode recorrer, como suporte à realização de tarefas em contextos reais (momento do Evento) e intimamente relacionadas com potenciais cenários de aprendizagem.

A par da estrutura base sustentada nos momentos de Pré-evento, Evento e Pós-evento, foi igualmente concebido um modelo formal de estruturação das atividades, o qual obedeceu a uma hierarquia definida por Cenário-Evento-Tarefa, conforme ilustrado na Figura 3:

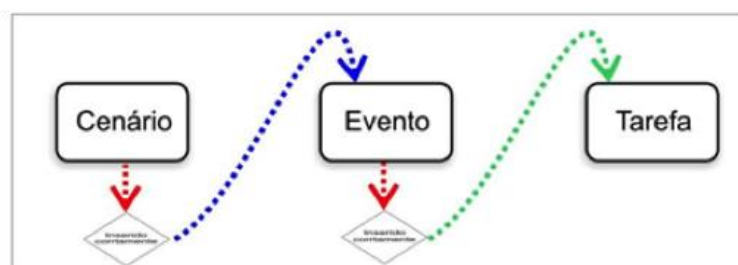


Figura 3. Modelo hierárquico de estruturação das atividades (retirado de Moreira, 2013:79)

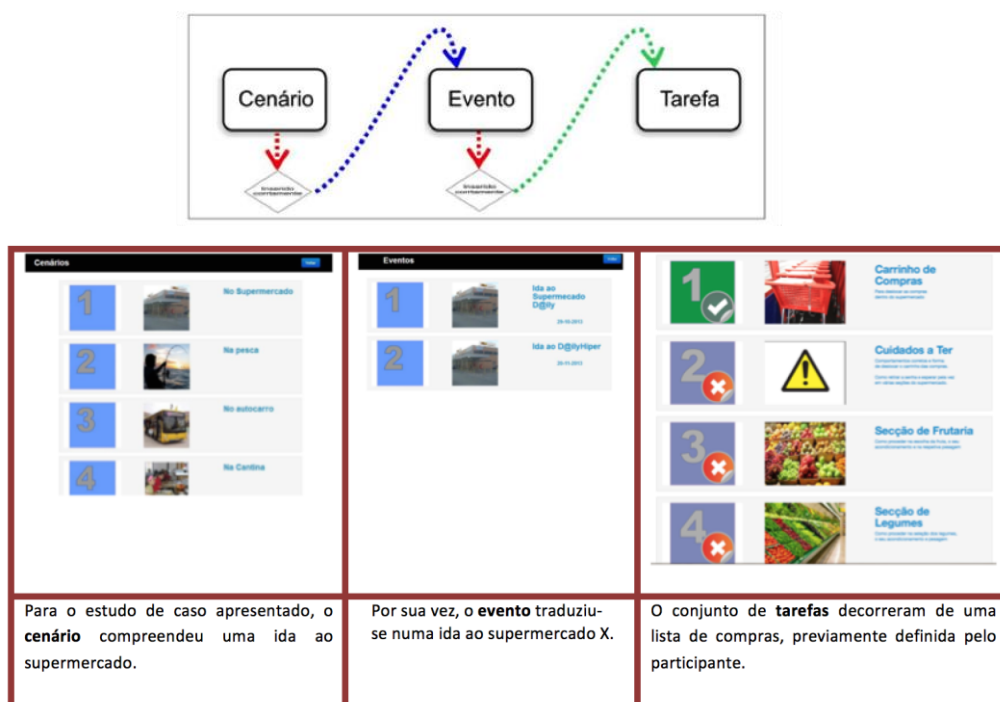


Figura 4. Ecrãs ilustrativos de estruturação das atividades

Especificando o campo das tarefas, este integra dois níveis de explicação mais detalhada. No primeiro nível, é apresentada, através de imagens, uma ordem sequencial dos passos implicados numa dada tarefa, a qual se expande em carrossel.



Figura 5. Sequência de imagens dispostas em carrossel relativas à secção de frutaria (retirado de Moreira, 2013:83)

O segundo nível integra elementos multimédia (áudio e vídeo), por forma a ilustrar com exemplos práticos cada uma das tarefas a desempenhar.



Figura 6. Ecrãs ilustrativos da presença de conteúdos em formato áudio e vídeo (retirado de Moreira, 2013:83)

4.2 Desenho, Especificação e Produção de Conteúdos

No contexto deste estudo, foram desenhados e produzidos vários conteúdos com o intuito de serem explorados nos três momentos exploratórios: Pré-evento – Evento – Pós-evento. Ainda que se apresente a organização dos conteúdos relativos aos três momentos, no contexto deste artigo, o foco de análise e discussão dos dados apenas irá reportar a sessão relativa ao momento do Evento.

4.2.1 Organização do conteúdo relacionado com o momento Pré-evento

Para o momento do Pré-evento, o conteúdo contextualizador seguiu uma linha de investigação já adotada por outros investigadores no âmbito das necessidades educativas especiais, e que resulta na utilização de histórias sociais. As *social stories* foram primeiramente apresentadas por Carol Gray, em 1991, sendo recorrente a sua utilização, enquanto técnica de intervenção, particularmente junto de alunos com o espectro do autismo. De acordo com Gray [2004], esta técnica potencia o uso de informação social significativa, no intuito de ensinar o aluno a adotar o comportamento adequado face a uma situação específica. Na perspetiva de Reynhout & Carter [2006], esta técnica é igualmente válida na intervenção de outras necessidades especiais associadas a deficiências moderadas, o que se aplica ao sujeito participante desta investigação. Assim, para o desenvolvimento da narrativa, e conforme sugere a literatura [Reynhout & Carter, 2006], teve-se em conta a perspetiva do jovem, bem como o seu nível de desenvolvimento cognitivo, por forma a adequar a linguagem escrita à sua capacidade de compreensão. Neste sentido, foi criada uma narrativa com o intuito de explorar o cenário do supermercado, tendo a mesma sido validada por outros especialistas da área (1 professor de educação especial e 1 professor de português). Concluído o processo de redação da narrativa, constituiu-se como um novo propósito a passagem do texto narrativo a um formato de Banda Desenhada (BD), por ser este um tipo de texto da preferência do sujeito participante e uma estratégia de intervenção de sucesso comumente aplicada. Ao longo do processo criativo da BD, foram feitos vários contactos com a *designer*, no sentido de serem ajustados alguns pormenores, a fim de personalizar, o mais possível, a narrativa visual, ilustrando uma realidade significativa e mais próxima do jovem participante. Consideradas as retificações finais, a BD constituiu-se como o conteúdo contextualizador relativo ao momento de preparação do evento (Pré-evento) tendo sido explorada no dispositivo de interface táctil eleito, o *iPad*[®].

Mike vai ao supermercado

Autora do texto: Sofia Reis

Ilustração: Sílvia Ferreira

Numa manhã de sábado, o Mike acordou super bem disposto! Após um duche rápido, vestiu uma roupa confortável e saiu do quarto, em direção à cozinha.



Ao entrar na cozinha, sentiu, de imediato, o cheirinho a torradas acabadas de fazer. O pequeno almoço já estava na mesa. A mãe estava a escrever no telemóvel e nem se apercebeu da presença do rapaz. Mike aproximou-se da mãe, deu-lhe um abraço de bons dias e perguntou-lhe:



A mãe sorriu. Retribuiu-lhe o abraço e disse:



Figura 7. Layout da primeira página da BD “Mike vai ao supermercado”

4.2.2 Organização do conteúdo relacionado com o momento Evento

Para a organização do conteúdo relacionado com o momento do Evento, formalizou-se um pedido de recolha de imagens em três superfícies comerciais (hipermercados), com localização próxima à área de residência do sujeito participante. Contrariamente ao que era a previsão inicial, a resposta das entidades contactadas foi tardia e não permissiva de recolha de imagens. Face a este constrangimento, foi implementada uma nova estratégia de atuação, a qual implicou a seleção e recolha de imagens constantes do espólio coletivo, latente na Internet, com vista a organizar as atividades que viriam a compor as sessões do Evento, e mais tarde do Pós-evento. Cumulativamente, foram gravados alguns ficheiros de áudio, com mensagens curtas e

elucidativas das imagens e/ou sequência de imagens, por forma a serem integrados no protótipo. Numa fase posterior, foi conseguida a autorização num hipermercado da zona norte, a fim de proceder à recolha de vídeo, tendo este recurso multimédia sido igualmente integrado no protótipo, ilustrando algumas situações relacionadas com a secção da frutaria.

4.2.3 Organização do conteúdo relacionado com o momento Pós-evento

Para a organização do conteúdo relativo ao momento do Pós-evento recorreu-se quer às imagens referidas no ponto anterior, quer a capturas de ecrã relacionadas com a ida ao supermercado, constantes da BD. As atividades foram organizadas por forma a que o jovem tivesse a oportunidade de acomodar a informação obtida, quer na sessão Pré evento, quer na sessão do Evento, ambas descritas nos pontos anteriores.

Os conteúdos foram apresentados ao jovem participante em três sessões sequenciais, e que corresponderam, respetivamente, às sessões do Pré-evento (09-10-2013); do Evento (12-10-2013) e do Pós-evento (18-10-2013), conforme esclarece o esquema visual apresentado na Figura 8:

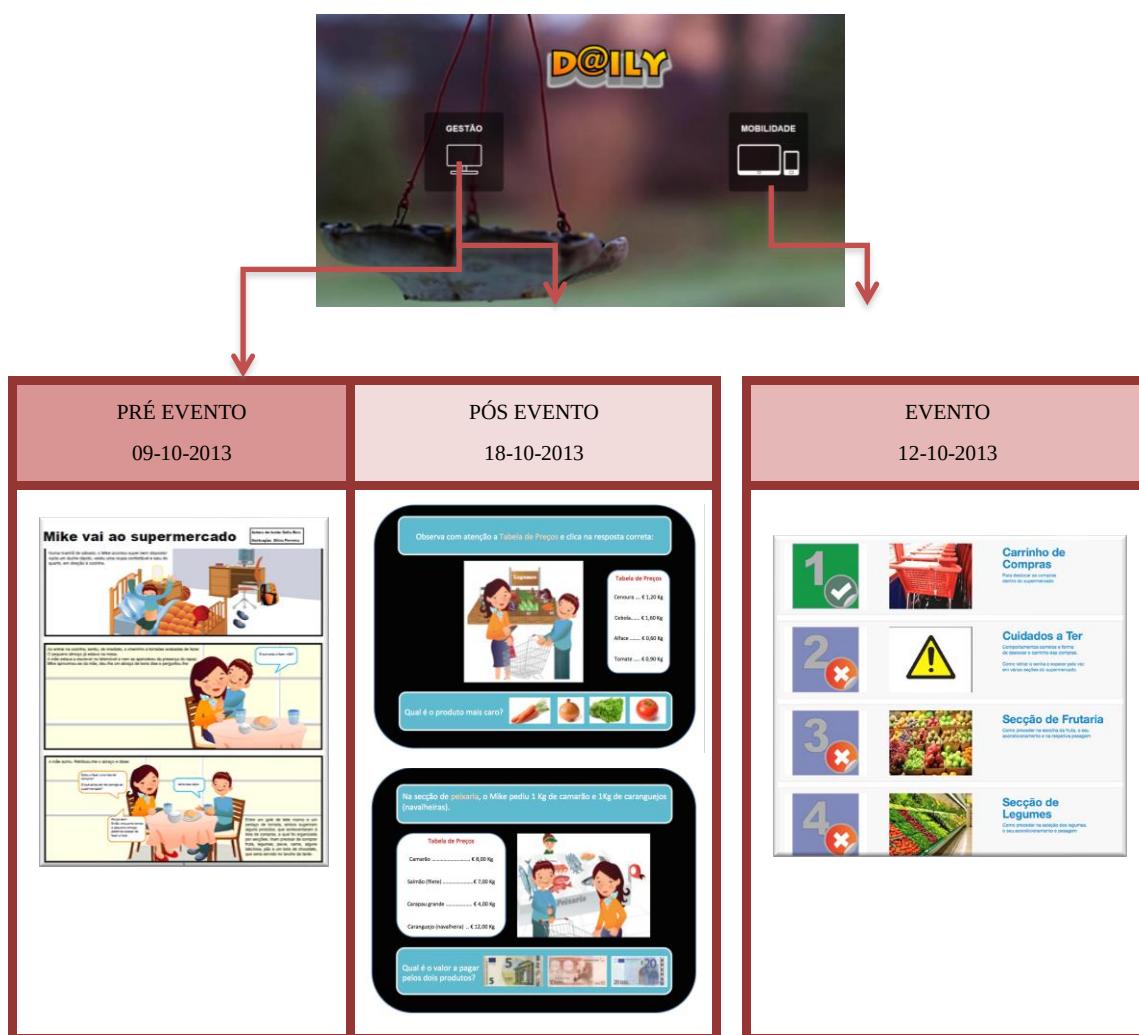


Figura 8. Atividades constantes do protótipo referentes aos momentos do Pré-evento; Evento e Pós-evento

5. Validação do Protótipo

Face à impossibilidade de se proceder à validação do protótipo num contexto real de um supermercado (próximo da área de residência do jovem), pelos constrangimentos apontados anteriormente, procedeu-se à validação piloto do protótipo num ambiente controlado, simulando uma ida ao supermercado através da interação com o *iPad*[®]. Elegeram-se as instalações da Associação Olhar 21¹, por representar um espaço familiar ao jovem, onde regularmente participa em atividades de aprendizagem não formal. Desta forma, excluíram-se outros ambientes que pudessem vir a constituir-se como elementos inibidores ou de distração perante as tarefas a realizar durante a sessão de validação.

Para a operacionalização da validação do protótipo foram utilizados os seguintes recursos tecnológicos: 1 câmara de filmar; 2 *iPads*[®] (1 entregue ao participante e outro usado para registar em vídeo a sessão de validação) e 1 dispositivo de ligação à Internet, através de *Wi-Fi*.

O propósito desta sessão foi verificar a adequabilidade do protótipo ao público-alvo para qual foi pensado, contemplando três vertentes de análise:

1. Capacidade de interação com o paradigma gestual (verificação dos gestos mais utilizados);
2. Capacidade de compreensão da informação em ecrã (ao nível da interface; navegação entre ecrãs; textos; imagens; ícones; vídeos e áudio apresentados);
3. Capacidade de execução da tarefa. Para a última vertente foram consideradas as tarefas especificadas na Figura 9:



1. Carrinho de compras 2. Cuidados a ter 3. Secção da frutaria 4. Secção de legumes 5. Secção da peixaria 6. Secção do talho 7. Secção da padaria/pastelaria 8. Secção da mercearia 9. Secção dos laticínios 10. Lista de compras 11. Registo das compras 12. Pagamento das compras 13. Arrumação do carrinho de compras

Figura 9. Lista de tarefas constantes do protótipo referentes ao momento do Evento

Para registar os dados referentes à interação do jovem com o dispositivo utilizado (*iPad*[®]) foi concebida uma grelha de observação, com o propósito de reunir dados que permitissem avaliar o nível de participação do jovem nas três componentes de análise identificadas. Para o registo dos diferentes parâmetros foi adotada uma escala adaptada por Almeida [2006], a partir da proposta de Vieira e Pereira [1996], com a seguinte escala de avaliação: 1 - Sem ajuda com total autonomia; 2 – Sem ajuda com

¹ A Associação Olhar 21 foi fundada, em dezembro de 2009, em Coimbra, visando o apoio à inclusão do cidadão com Trissomia 21, nos vários contextos da sociedade.

alguma autonomia; 3 – Com ajuda verbal; 4 – Com ajuda física; 5 – Com total incapacidade de execução; 6 – Não aplicável.

5.1 Descrição da Sessão de Validação

A sessão de validação do protótipo reporta-se ao momento designado por Evento.

Nessa sessão, estiveram presentes o participante, um investigador no papel de observador participante (igualmente responsável por fazer anotações na grelha de observação) e uma investigadora, que assumiu, cumulativamente, o papel de observadora participante e de mediadora, conduzindo a sessão piloto de validação do protótipo. Para a operacionalização da sessão de validação seguiram-se os procedimentos previstos no guião/roteiro e que contemplou a seguinte ordem: a apresentação dos intervenientes; a promoção de um diálogo informal com o jovem participante a fim de o familiarizar com o segundo investigador; um breve esclarecimento sobre o objetivo da sessão.

Apresentado oralmente o roteiro da sessão, foi entregue ao jovem um *iPad*[®]. Após um curto período de exploração do dispositivo pelo participante, seguiu-se a apresentação do *layout* da página inicial da aplicação, sendo este o primeiro contacto do jovem com o protótipo.

Seguiu-se a entrega de uma lista de compras, definida previamente pelo participante, na sessão de preparação da atividade simulada (Pré-evento), decorrida três dias antes da sessão de validação.

A sessão de experimentação e validação da aplicação desenvolveu-se a partir da referida lista de compras, seguindo uma ordem aleatória de execução de tarefas, definida de acordo com as opções do jovem. Como complemento à observação direta efetuada pelos dois investigadores, foram feitas anotações na grelha de observação, as quais foram posteriormente complementadas com informação decorrente da visualização do registo em vídeo. A sessão de validação do protótipo documentada em vídeo foi sujeita a uma transcrição livre que incidiu sobre os itens a considerar no estudo e que posteriormente foram sujeitos a uma análise de conteúdo, conforme ilustra o excerto relativo à transcrição da sessão, tendo por base o registo em vídeo, Figura 10.

Hora	Contextualização Procedimentos	Excertos da transcrição	Comportamento do jovem	Categorias
17:00 minuto: 34:45	A investigadora coloca o dispositivo em cima do dossiê (o dossiê serve de suporte do iPad). A investigadora volta a direcionar a atenção do jovem para a tarefa incentivando o jovem a que se foque no ecrã principal da APP, dando a seguinte instrução:	I - "[...] Esta é uma aplicação que se chama <i>D@ily</i> , clica na imagem onde está escrito mobilidade".	O jovem clicou, de imediato, na imagem. Ouve-se um som "metálico" produzido pelo contacto da unha no ecrã do dispositivo. (As unhas estão um pouco grandes, não permitindo um toque digital perfeito.) O toque foi feito com o dedo indicador direito, com total autonomia.	1a
	A investigadora pega na lista de compras em formato papel e pergunta:	"[...] a partir de agora, qual é a tarefa que tens de fazer?"	O jovem fica a observar por uns segundos o novo ecrã que apresenta 5 cenários diferentes: (Ir ao supermercado; Ir à pesca; Ir de autocarro; Ir à cantina, Ir ao cinema). Coloca as mãos em cima das pernas.	
	O jovem responde:	"Ir ao supermercado"	O jovem mantém as mãos em cima das pernas	
	Diálogo entre os dois intervenientes A investigadora solicita ao jovem que escolha um produto da lista de compras	"[...] o que vais comprar lá?"	O jovem observa a lista de compras.	
	Diálogo entre os dois intervenientes	"Figos"		
		"[...] Vais comprar figos?"	O jovem confirmou a sua intenção, assentindo com um movimento da cabeça.	

Figura 10. Captura de ecrã referente à transcrição da sessão de validação do protótipo

No final da sessão foi realizada uma breve entrevista ao jovem, através da qual se pretendeu aferir as principais dificuldades e preferências do participante relativamente à experiência tida com o protótipo. A fim de facilitar a compreensão das questões, foi apresentado ao jovem um guião da entrevista, o qual apontava para alguns exemplos, no sentido de orientar o participante na comunicação das suas respostas, conforme esclarece o seguinte excerto transcrito na Figura 11:

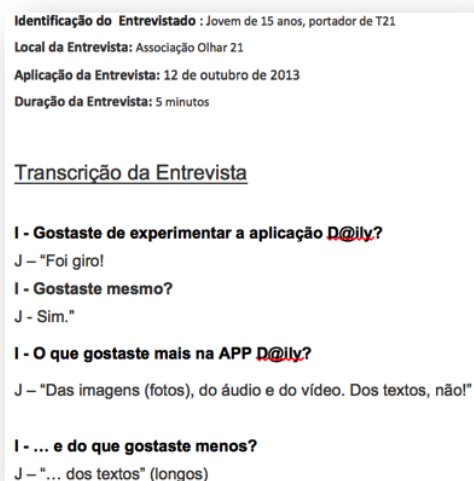


Figura 11. Captura de ecrã referente à transcrição da entrevista ao participante no final da sessão de validação do protótipo

6. Análise de Dados e Discussão

Reunida a informação obtida através da instrumentação mencionada, procedeu-se à triangulação dos dados, expondo-se, de seguida, as principais inferências relacionadas com as três componentes de análise consideradas: capacidade de interação com o paradigma gestual; capacidade de compreensão da informação em ecrã e capacidade de execução da tarefa. Assim, no que respeita à primeira componente analisada - capacidade de interação com o paradigma gestual - constata-se que o jovem recorreu, com maior frequência, aos gestos: *tap* (toque simples); *flick* (rolar/folhear); *pinch* (diminuir) e *spread* (aumentar), conforme ilustram as figuras 12 a 15:



Figura 12. Produção do gesto **Tap** durante a interação com o protótipo



Figura 13. Produção do gesto **Flick** durante a interação com o protótipo



Figura 14. Produção do gesto *Spread* durante a interação com o protótipo



Figura 15. Produção do gesto *Pinch* durante a interação com o protótipo

Com efeito, os gestos produzidos ocorreram de forma natural e intuitiva, pese embora, no início da interação com o protótipo, tenham sido mais frequentes as ajudas verbais. Contudo, a partir do momento em que o jovem percebeu a lógica de interação com o dispositivo, os gestos produzidos foram realizados, a maioria das vezes, de forma autónoma. Apenas foi necessária alguma ajuda física em situações relacionadas com a resolução de problemas, nomeadamente, bloqueio da aplicação ou falhas pontuais relacionadas com a Internet. É também de salientar a ocorrência do gesto *double tap* (toque duplo), particularmente no início da interação com o iPad®. A utilização deste gesto, bem como o propósito de uso, não correspondeu ao efeito desejado pelo jovem (ativar botões), o que nos sugere que esta ação corresponde a uma informação acomodada pelo jovem e que advém da utilização de outros dispositivos tecnológicos (computador), nos quais é necessária a interação com o rato. Contudo, o efeito do toque duplo num dispositivo tátil em nada se relaciona com o efeito do duplo *click* num periférico tradicional, pelo que se constatou alguma frustração do jovem, sempre que realizava essa ação e a mesma não correspondia à sua expectativa. Durante a exploração do protótipo, pôde-se ainda verificar que o jovem começou por fazer a interação com o *tablet*, usando os dedos da mão direita. Todavia, a partir do momento em que emergiram alguns constrangimentos na interação (demora na ativação das hiperligações ou efeitos não desejados), o jovem imediatamente começou a fazer uso dos dedos da mão esquerda, por forma a resolver a situação, conforme se pode constatar nas imagens que se seguem:

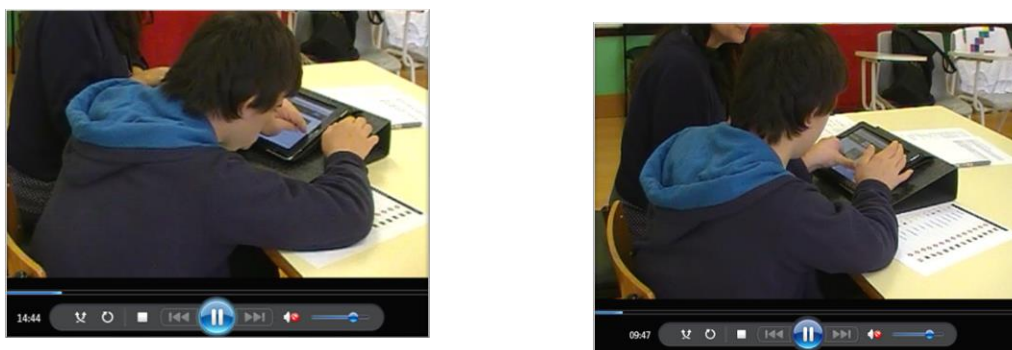


Figura 16 e 17. Utilização do paradigma gestual com a mão esquerda

Refira-se, ainda, que os dedos polegar e indicador foram os mais utilizados para a execução dos gestos *Spread* e *Pinch*, verificando-se alguma aleatoriedade quanto à prevalência da mão utilizada (esquerda e direita), enquanto que para produzir o gesto *Tap*, foi mais predominante o uso do dedo indicador da mão direita. Porém, para efetuar o gesto *Flick*, nomeadamente para produção do movimento na vertical, foi observada, quer a utilização do dedo indicador, quer do polegar da mão direita. Esta predisposição de uso gestual por ambas as mãos sugere alguma flexibilidade na utilização do paradigma gestual, independentemente das características físicas das mãos e dedos, decorrente da patologia base do participante (T21).

No que concerne à segunda componente considerada para análise - capacidade de compreensão da informação em ecrã ao nível de interface – observa-se que o jovem apreendeu com facilidade a navegação entre os ecrãs principais, clicando, sem dificuldade, sobre as imagens macro que davam acesso aos conteúdos a explorar. Do mesmo modo, manifestou facilidade em perceber os ícones que davam acesso à nova informação, nomeadamente os ícones do som, do vídeo e das setas direcionais presentes em algumas sequências de imagens. Contudo, constata-se algumas dificuldades na ativação das referidas setas, o que sugere que estas deveriam ter um formato maior, a fim de facilitar a sua seleção após o toque. O mesmo foi observado com o ícone da cruz, presente na extremidade superior direita das janelas virtuais. Efetivamente, neste contexto, o jovem manifestou dificuldades repetidas em acionar esse ícone, que associamos ao seu tamanho reduzido. Outra possível causa para essa dificuldade prende-se com o facto de muitas vezes o jovem ter efetuado o toque com a unha o que, naturalmente, também condicionou a eficácia do toque. No geral, pode-se afirmar que o tamanho dos dedos/mãos *versus* tamanho dos botões/tamanho do ecrã não levantou constrangimentos, com exceção das situações anteriormente descritas. Relativamente aos textos apresentados, verifica-se que os textos mais extensos foram rejeitados, de imediato, após uma primeira visualização, reforçando a posição do jovem relativamente a este formato apresentado no protótipo, conforme é realçado pelo próprio, no seguinte excerto da entrevista apresentado na Figura 18.

I - O que gostaste mais na APP D@ily?

J – “Das imagens (fotos), do áudio e do vídeo. Dos textos, não!”

I - ... Então o que gostaste menos foram os textos?

J – “Sim” (textos longos)

Figura 18. Excerto da transcrição da entrevista ao participante no final da sessão de validação

Contudo, os textos constituídos por uma estrutura frásica mais curta e acompanhados por um ficheiro áudio foram lidos na sua totalidade, dando o participante sinais de interesse pelo seu conteúdo e revelando compreensão dos mesmos, através da observação repetida do comportamento ilustrado nas figuras 19 e 20:



Figura 19. Captura de ecrã - Reação do jovem relacionada com a perceção do texto lido e ouvido

08:02	A investigadora pergunta:	I – “[...] O que é que diz aí?”	O jovem centra de imediato a sua atenção sobre o ícone do som, clicando, sem qualquer indicação da investigadora, no mesmo. O jovem ouve atentamente a mensagem oral, esboçando um sorriso e posicionando o dedo polegar para cima, em sinal de “entendido”.	1a
-------	---------------------------	---------------------------------	--	----

Figura 20. Excerto da transcrição que ilustra o comportamento anterior

De facto, ao longo da sessão, observou-se a repetição deste comportamento (posição do dedo polegar para cima) e de outros (assentimento com movimentos da cabeça), sempre que o jovem manifestava sinais de compreender a mensagem nos formatos de áudio ou de texto. No que concerne às imagens utilizadas, pode-se aferir que o jovem focou, na generalidade, a sua atenção sobre as mesmas, relacionando-as de forma adequada aos contextos. No que respeita aos ícones utilizados, o participante reconheceu facilmente os ícones que identificavam o áudio e o vídeo, associando-os, de forma contextualizada, às ações pretendidas. É de salientar que os elementos multimédia apontados (vídeo e áudio) constituíram fatores de motivação na realização das tarefas. De uma maneira geral, pode afirmar-se que o tamanho das áreas de clique se revelou eficaz, quer nos textos, quer nas imagens. No entanto, são de realçar alguns constrangimentos ao nível do encerramento das janelas virtuais, pela dificuldade expressa em acertar no respetivo ícone (cruz). Esta dificuldade traduziu-se em várias tentativas em acionar essa função, sem sucesso, situação que gerou algum sentimento de frustração no jovem participante. Por último, no que se refere à capacidade de

execução da tarefa é de salientar que o jovem necessitou de algumas instruções verbais, em momentos em que as indicações iniciais não foram compreendidas de imediato. Contudo, realça-se que a maioria das tarefas foi executada com autonomia, tendo o jovem percebido, a partir da segunda tarefa, o conceito hierárquico patente na estruturação base das atividades do protótipo (Cenário – Evento – Tarefa) navegando de forma autónoma, pelos diversos ecrãs. Há, no entanto, a ressaltar que, no percurso de algumas tarefas dispostas em carrossel, o jovem manifestou alguma dificuldade em perceber a última ação desenvolvida, levando-o a repetir alguns dos conteúdos já visionados. Estas ações repetidas ou outras relacionadas com o bloqueio da aplicação, ou ainda lentidão da Internet, despoletaram algumas reações de impaciência, frustração e indignação, conforme ilustra o excerto na Figura 21:

Minuto:09:40	A investigadora sugere que clique no texto:	I- "[...] Clique no texto que está abaixo da imagem".	O jovem fez tap com o dedo indicador esquerdo e abriu uma nova caixa com áudio. De imediato o jovem clicou no ícone do áudio, voltando a ouvir a primeira mensagem eleita. Reagiu com a expressão "Outra vez?"	1a
--------------	---	---	---	----

Figura 21. Excerto da transcrição que denuncia alguma indignação

Apesar dos constrangimentos apontados, quando questionado sobre a experiência com o protótipo, o jovem referiu ter gostado muito de experimentar a aplicação, dando ênfase ao uso das imagens, do áudio e dos vídeos. Relativamente aos aspetos que menos gostou, o participante apenas fez referência aos textos longos. Inquirido sobre a utilidade da aplicação numa ida ao supermercado, o jovem referiu que esta poderia ser útil nesse Evento. Quando questionado sobre o que gostaria de ver mais na aplicação, o jovem fez alusão a mais compras, mais áudios e mais vídeos, conforme se constata no excerto da entrevista na Figura 22:

12. I - O que gostavas que aparecesse mais na aplicação? J - "Coisas..." 13. I - Que coisas? J- "...mais compras". 14. I - E para além das compras? J - "...vídeos e áudio".

Figura 22. Excerto da transcrição da entrevista ao participante no final da sessão de validação do protótipo

7. Principais Conclusões do Estudo e Trabalho Futuro

O estudo apresentado permitiu compreender três aspetos da maior relevância, apontando caminhos para as etapas investigativas subseqüentes a este estudo. Assim, o primeiro aspeto considerado reflete uma das principais conclusões retiradas do estudo de Moreira [2013] e que permitiu validar o protótipo, segundo um modelo concetual sustentado na hierarquia "Cenário-Evento-Tarefa". Com efeito, esta hierarquização (Cenário-Evento-Tarefa), alicerçada em sequências lógicas espaciais e de processos, revelou-se de fácil assimilação por parte do jovem participante. Este facto confere fiabilidade ao modelo, uma vez que o mesmo pode ser replicado em

inúmeras situações do quotidiano, facilitando os processos de aprendizagem de indivíduos com as características do participante no estudo – jovens com T21. De facto, apesar de o protótipo se ter centrado num cenário específico (ida ao supermercado), considera-se que a hierarquia validada pode ser mapeada para uma infinidade de outros cenários de aprendizagem (formal, informal ou não formal), conferindo-lhe escalabilidade e adaptabilidade únicas [Moreira, 2013].

O segundo aspeto a ter em conta relaciona-se com a estratégia de aprendizagem considerada no protótipo, a qual alude à contextualização das tarefas, dando ênfase ao desenvolvimento de atividades prévias e posteriores a cada evento. As atividades desenvolvidas foram exploradas em três momentos sequenciais, identificados, no estudo de Moreira, por “Pré-evento – Evento – Pós-evento”. Esta instanciação dos momentos abrange, num primeiro momento, a preparação para o Evento, em que o jovem é instruído para a atividade a desenvolver (Pré-evento); num segundo momento, em que o jovem, só, ou eventualmente acompanhado, utiliza o dispositivo como suporte ao desenvolvimento de uma determinada tarefa (Evento). Por último, num terceiro momento, em que o jovem, acompanhado por um tutor/mediador, consolida as aprendizagens, num contexto mais formal de aprendizagem (Pós-evento). Esta estratégia de aprendizagem indicia ter grande potencial junto de indivíduos com necessidades especiais, uma vez que lhes permite ter momentos de treino em contexto simulado, momentos de prática em contexto real e momentos de consolidação das aprendizagens, através da revisitação dos contextos de uso, simulados e reais, conferindo uma maior robustez às aprendizagens realizadas.

O terceiro aspeto a reter relaciona-se com a adaptabilidade do jovem ao dispositivo de interface tátil utilizado. Apesar do conceito da *app* ter sido desenvolvido numa lógica de “multiplataforma”, prevendo diferentes modalidades de acesso, para a especificidade do estudo aqui descrito foi utilizado o *iPad*[®]. A escolha por este dispositivo móvel adveio de uma primeira análise documental de referência às características físicas de alguns dispositivos móveis de interface tátil e que nos sugeria o *tablet* como o mais adequado às especificidades físicas e cognitivas do público-alvo eleito. De facto, ao longo de toda a interação com o *iPad*[®] o participante demonstrou alguma flexibilidade na utilização do paradigma gestual, que se traduziu no uso aleatório e alternado dos dedos das mãos esquerda e direita para a execução de determinados gestos, com vista a interação com o dispositivo. Apesar do uso indistinto dos dedos, é de salientar que o grau de eficácia na produção gestual foi semelhante, pelo que o uso aleatório dos dedos das mãos direita e esquerda, não se considera um constrangimento de uso, mas uma forma natural de interagir com a superfície tátil, neste dispositivo, conforme é corroborado na literatura. O facto deste estudo apenas ter contemplado um dispositivo móvel de interface tátil de maior dimensões, leva-nos a questionar se esta situação será apenas observada durante a interação com dispositivos de interface tátil com as características do *tablet* utilizado, ou se esta predisposição se replica na interação com dispositivos de menor dimensão, por exemplo um *smartphone*. Neste sentido, e uma vez que os resultados obtidos neste estudo se reportam apenas a um contexto simulado em que o jovem não teve a oportunidade de se movimentar para executar as tarefas, considerou-se fundamental testar a usabilidade deste dispositivo (*iPad*[®]) e de outro de menor dimensão (*iPhone*[®]), num ambiente outdoor, atendendo à importância que os contextos não formais e informais assumem na aquisição de competências funcionais de jovens com as características do participante neste estudo. Neste sentido, as conclusões preliminares alcançadas neste estudo, motivam o avanço para uma análise

comparativa de uso de dois dispositivos tácteis de interface táctil, uma vez que se considera essencial compreender qual destes dispositivos móveis se mostra mais eficaz em termos de interação, manuseamento e portabilidade, incidindo, ainda em aspetos relacionados com a segurança e a comodidade. Do mesmo modo, considera-se importante identificar os contextos de uso, em que cada um dos dispositivos melhor se adequa, atendendo os objetivos da investigação em curso e o perfil de utilizadores que o participante representa.

Referências

Ayres, K., Mechling, L., & Sansosti, F. (2013). “The use of mobile technologies to assist with life skills/independence of students with moderate/severe intellectual disability and/or autism spectrum disorders: considerations for the future of school psychology.” *Psychology in the Schools*, Vol. 50(3), Wiley Periodicals, Inc.

Almeida, A. M. P. (2006). “Tecnologias da comunicação no apoio aos sujeitos com défice cognitivo: as especificações dos utilizadores e os processos de flexibilização e adaptação do acesso, uso e participação em ambientes distribuídos de comunicação e aprendizagem”. (Tese de Doutoramento não publicada), Universidade de Aveiro. Disponível em: <http://biblioteca.sinbad.ua.pt/Teses/2010001351>

Alyahya, S., & Gall, J.E. (2012). “iPads in Education: a Qualitative Study of Students’ Attitudes and Experiences”. In T. Amiel & B. Wilson (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2012* (pp. 1266-1271). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Balanskat, A. (2013). “Introdução de Tablets nas Escolas: avaliação do Projeto-Piloto de Tablets Acer – Sumário Executivo”. European Schoolnet. Bruxelas, Bélgica.

Bittencourt, D., Mülbart, A., & Roesler, J. (2009). “Do e-learning ao m-learning: reflexão para a mudança”. UDESC VIRTU@L – ONLINE. Revista do Centro de Educação a Distância – CEAD/UDESC. Vol. 2, N.º 2.

Brand, J., & Kinash, S. (2010). “Pad-agogy: a quasi-experimental and ethnographic pilot test of the iPad in a blended mobile learning environment”. 27th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE). Sydney, Australia. Dec. 2010.

Burden, K., Hopkins, P., Male, T., Martin, S., & Trala, C. (2012). “iPad Scotland Evaluation”. Hull, Humberside: University of Hull.

Burton, C., Anderson, D., Prater, M., & Dyches, T. (2013). “Video Self-Modeling on an iPad to Teach Functional Math Skills to adolescents With autism and Intellectual Disability”. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities* 28(2) 67–77. Hammill Institute on Disabilities.

Campigotto, R., McEwen, R., & Demmans Epp, C. (2012). “Especially social: exploring the use of an iOS application in special needs classrooms”. *Computers &*

Education 60 (2013) 74–86.

Chen, L.L. (2012). “Integrating iPad in a Special Education Class: a case study”. In T. Bastiaens & G. Marks (Eds.), *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2012* (pp. 530-534). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Chou, C.C., Block, L., & Jesness, R. (2012). “A case study of mobile learning pilot project in K-12 schools”. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 5(2), 11-26.

Crompton, H. (2013), “A historical overview of m-learning. Toward learner-centered education”. From *Handbook of Mobile Learning* (p.3-14). Routledge. London.

Dionne, C. (2013). “An Introduction to Mobile Apps for K-12 Students with Special Needs: an Instructional Website for Educational Technology Students”. ETEC 690 Spring.

Dunn, J. (2012). “The 200 Best Special Education Apps”. Edudemic.
URL: <http://www.edudemic.com/special-ed-apps/>

Eteikleous, N., & Ktoridou, D. (2009). “Investigating mobile devices integration in higher education in Cyprus: faculty perspectives”. In: *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. vol. 3.

Feng, J., Lazar, J., Kumin, L., & Ozok, A. (2008). “Computer Usage by Young Individuals with Down Syndrome: an Exploratory Study”. ASSETS08, October 13-15, 2008, Halifax, Nova Scotia, Canada.

Feng, J., Lazar, J., Kumin, L., & Ozok, A. (2010) “Computer Usage by Children with Down Syndrome: Challenges and Future Research”. *ACM Transactions on Accessible Computing*, Vol. 2, No. 3, Article 13.

Fernández-López, A., Rodríguez-Fórtiz, M., Rodríguez-Almendros, M., & Martínez-Segura, M. (2013). “Mobile learning technology based on iOS devices to support students with special education needs”. *Computers & Education* 61 (2013) 77–90.

Flewitt, R., Kucirkova, N., & Messer, D. (2014). “Touching the virtual, touching the real: iPads and enabling literacy for students experiencing disability”. *Australian Journal of Language and Literacy*, Vol. 37, No. 2.

Gray, C. (2004). “Social Stories™ 10.0: The new defining criteria and guidelines”. *Jenison Autism Journal*, 15, 2–21.

Henderson, S., & Yeow, J. (2012). “iPad in Education: A Case Study of iPad Adoption and Use in a Primary School”. *Proceedings of the 2012, 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, DOI: 10.1109/HICSS.2012.390

Jackson, S. (2011), "iPads in the classroom: Integration matters". Spotlight on digital media and learning - URL: <http://spotlight.macfound.org/blog/entry/ipads-in-the-classroom-integration-matters/>

Jeng, Y.-L., Wu, T.-T., Huang, Y.-M., Tan, Q., & Yang, S. J. H. (2010). "The Add-on Impact of Mobile Applications in Learning Strategies: A Review Study". *Educational Technology & Society*, 13 (3), 3–11.

Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. (2010). "The 2010 Horizon Report". *New Media Consortium*, 40.

Jones, A., Scanlon, E., & Clough, G. (2013). "Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings". *Computers & Education*. Volume 61. Pages 21–32.

Kagohara, D. M., Van der Meer, L., Ramdoss, S., O'Reilly, M.F., Lancioni, G. E., Davis, T. N., Rispoli, M., Lang, R., Marschik, P. B., Sutherland, D., Green, V. A., & Sigafoos J. (2013). "Using iPods(®) and iPads(®) in teaching programs for individuals with developmental disabilities: a systematic review". *Research in Developmental Disabilities* 34 (2013) 147–156. URL:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422212001941>

Kukulska-Hulme, A., Pettit, J., Bradley, L., Carvalho, A., Herrington, A., Kennedy, David, M., & Walker, A. (2011). "Mature students using mobile devices in life and learning". *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 3(1), pp. 18–52.

Melhuish, M., & Falloon, G. (2010). "Looking to the future: M-learning with the iPad". *Computers in New Zealand Schools*, 22(3), 1-16.

Mintz, J., Branch, C., March, C., & Lerman, S. (2012). "Key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with Autistic Spectrum Disorders". *Computers & Education* 58 (2012) 53–62.

Mintz, J. (2013). "Additional key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with Autism Spectrum Disorders: Evaluation of the 2nd HANDS prototype". *Computers & Education* 63 (2013) 17–27.

Moreira, P. (2013). "Dispositivos móveis no apoio a jovens com Trissomia 21: Prototipagem de uma aplicação na área das competências funcionais e sociais". (Dissertação de mestrado não publicada). Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro.

Motiwalla, L. (2007). "Mobile learning: A framework and evaluation". *Computers & Education*, 49(3), 581-596.

Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2004). Literature review in mobile technologies and learning. FutureLab Report, 11.

Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, H., & Boles, M. (2013). "The effect of instructional use of an iPad on challenging behaviour and academic engagement for two students with autism". *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7 (4), 509-516.

O'Mally, P., Donehower, C., & Lewis, M. (2013). "Using Tablet Computers as Instructional Tools to Increase Task Completion by Students with Autism". Kennedy Krieger Institute. Paper presented at 2013 American Educational Research Association Annual Meeting in San Francisco, CA.

Pachler, N. (2007). "Mobile learning: towards a research agenda". London: WLE Centre, IoE.

Parnell, W., & Bartlett, J. (2012). "iDocument: How smartphones and tablets are changing documentation in preschool and primary classrooms". *Young Children*, 67(3), 50-59.

Pellerin, M. (2012). "E-Inclusion in Early French Immersion Classrooms: Using Digital Technologies to Support Inclusive Practices that Meet the Needs of All Learners." *Canadian Journal of Education*, 36:44-70.

Ramos, A., Ferreira, S., & Reis, S. (2012). "Análise das potencialidades do iPad[®] visualizadas nos vídeos do YouTube[™] no âmbito das Necessidades Educativas Especiais". *Internet Latent Corpus Journal*, 2(2), 5-18.

Reynhout, G., & Carter, M. (2006). "Social stories for children with disabilities". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 445-469.

Tanenhaus, J. (1991). "Home-based computers programs for children with Down Syndrome". New York: National Down Syndrome society.

Traxler, J. (2010). "Students and mobile devices". *ALT-J*, 18(2), 149-160.

Valstad, H., & Rydland, T. (2010). "iPad as a pedagogical device". Program and Information Systems, Specialization Project. Norwegian University of Science and Technology.

Vieira, F. D. & Pereira, M. C. (1996). "Se houvera quem me ensinara. A Educação de Pessoas com Deficiência Mental". Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de Educação.

Vygotsky, L. (s/d). "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica.

Voivodic, M. (2004). "Inclusão Escolar de Crianças com Síndrome de Down". Petrópolis. Editora Vozes.

Wagner, E.D. (2005). "Enabling Mobile Learning". *EDUCAUSE Review* (May/June2005):40-53. Available at: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0532.pdf>

Weng, P.L., & Bouck, E. (2014). "Using video prompting via iPads to teach price comparison to adolescents with autism". *Research in Autism Spectrum Disorders*, volume 8, Issue 10. Pages 1405–1415.



Sofia Isabel Correia Reis é mestre em Multimédia em Educação pela Universidade de Aveiro (UA), Portugal. Presentemente, encontra-se em fase de conclusão de tese de doutoramento, no departamento de Comunicação e Arte, no âmbito do programa doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro. Tem como atuais interesses de investigação o mobile learning, dispositivos móveis de interface tátil na educação inclusiva, educação para a cidadania e educação financeira nas necessidades educativas especiais.



Ana Margarida Pisco Almeida é doutorada em Ciências e Tecnologias da Comunicação pela Universidade de Aveiro (UA) e Professora Auxiliar no Departamento de Comunicação e Arte da UA. Leciona nos cursos de Licenciatura em "Novas Tecnologias da Comunicação", Mestrado em "Comunicação Multimédia" e Programas Doutorais em "Multimédia em Educação" e "Informação e Comunicação em Plataformas Digitais". Os seus interesses de investigação situam-se na área da Inclusão Digital, Produção Multimédia para Públicos Específicos e Comunicação e Saúde.



Paulo Jorge Moreira é mestre em Comunicação Multimédia pela Universidade de Aveiro (UA), Portugal. Os seus principais interesses situam-se na área de redes e sistemas, e na investigação do mobile learning na área da Inclusão Digital, e na programação de conteúdos multimedia para públicos específicos.

(esta página par está propositadamente em branco)