

Tecnologia Assistiva

formação, experiências
e práticas

Décio Nascimento Guimarães
Douglas Christian Ferrari de Melo
Jaime Ribeiro
ORGANIZADORES



encontrografia

Tecnologia Assistiva

formação, experiências
e práticas

Décio Nascimento Guimarães
Douglas Christian Ferrari de Melo
Jaime Ribeiro
ORGANIZADORES



encontrografia

Copyright © 2024 Encontrografia Editora. Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem a expressa autorização dos autores e/ou organizadores.

Editor científico

Décio Nascimento Guimarães

Editora adjunta

Tassiane Ribeiro

Coordenadora técnica

Gisele Pessin

Design

Nadini Mádhava

Foto de capa: Nadini Mádhava, Freepik.com

Revisão

Tassiane Ribeiro

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Tecnologia Assistiva : formação, experiências e práticas / organização Décio Nascimento Guimarães, Douglas Christian Ferrari de Melo, Jaime Ribeiro. -- 1. ed. -- Campos dos Goytacazes, RJ : Encontrografia Editora, 2024.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5456-050-4

1. Educação inclusiva 2. Inclusão escolar
3. Pessoas com deficiência - Acessibilidade
4. Pessoas com deficiência - Educação 5. Tecnologia Assistiva (TA) I. Guimarães, Décio Nascimento.
II. Melo, Douglas Christian Ferrari de.
III. Ribeiro, Jaime.

24-193097

CDD-371.904334

Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia assistiva : Educação inclusiva
371.904334

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4

encontrografia

Encontrografia Editora Comunicação e Acessibilidade Ltda.
Av. Alberto Torres, 371 - Sala 1101 - Centro - Campos dos Goytacazes - RJ
28035-581 - Tel: (22) 2030-7746
www.encontrografia.com
editora@encontrografia.com

Comitê científico/editorial

Prof. Dr. Antonio Hernández Fernández – UNIVERSIDAD DE JAÉN (ESPANHA)
Prof. Dr. Carlos Henrique Medeiros de Souza – UENF (BRASIL)
Prof. Dr. Casimiro M. Marques Balsa – UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA (PORTUGAL)
Prof. Dr. Cássius Guimarães Chai – MPMA (BRASIL)
Prof. Dr. Daniel González – UNIVERSIDAD DE GRANADA (ESPANHA)
Prof. Dr. Douglas Christian Ferrari de Melo – UFES (BRASIL)
Prof. Dr. Eduardo Shimoda – UCAM (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Emilene Coco dos Santos – IFES (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Fabiana Alvarenga Rangel – UFES (BRASIL)
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – UNIR (BRASIL)
Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho – UFSC (BRASIL)
Prof. Dr. Francisco Elias Simão Merçon – FAFIA (BRASIL)
Prof. Dr. Iêdo de Oliveira Paes – UFRPE (BRASIL)
Prof. Dr. Javier Vergara Núñez – UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA (CHILE)
Prof. Dr. José Antonio Torres González – UNIVERSIDAD DE JAÉN (ESPANHA)
Prof. Dr. José Pereira da Silva – UERJ (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Magda Bahia Schlee – UERJ (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Margareth Vetus Zaganelli – UFES (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Martha Vergara Fregoso – UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (MÉXICO)
Prof.^a Dr.^a Patricia Teles Alvaro – IFRJ (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Rita de Cássia Barbosa Paiva Magalhães – UFRN (BRASIL)
Prof. Dr. Rogério Drago – UFES (BRASIL)
Prof.^a Dr.^a Shirlena Campos de Souza Amaral – UENF (BRASIL)
Prof. Dr. Wilson Madeira Filho – UFF (BRASIL)

Este livro passou por avaliação e aprovação às cegas de dois ou mais pareceristas *ad hoc*.

Sumário

Apresentação.....	9
1. Tecnologias de Apoio na diversidade funcional no ciclo de vida.....	12
Miriam Azevedo	
Sara Rodrigues	
Jaime Ribeiro	
2. Comunicação Aumentativa e Alternativa: a arte de ser entendido	36
Luís Azevedo	
Miriam Azevedo	
Sara Rodrigues	
3. Gerontecnologia, envelhecimento ativo e independência da pessoa adulta-idosa.....	49
Jaime Ribeiro	
Rui Teles	
Rafael Tavares	
José Antunes	
Marcelo Brites	
4. Abandono das Tecnologias de Apoio para a comunicação em meio familiar: capacitação de cuidadores – uma solução possível ...	69
Ivone Almeida	
António Moreira	
Jaime Ribeiro	

5. A importância da mobilidade e posicionamento na inclusão.....95

Rafael Tavares

João Aires

6. Práticas pedagógicas e acessibilidade na perspectiva do Desenho Universal da Aprendizagem para a escolarização da pessoa com deficiência..... 122

Eduardo Henrique de Souza Machado

Douglas Christian Ferrari de Melo

7. A Terapia Ocupacional e os recursos da tecnologia assistiva no cotidiano das pessoas com deficiência motora 140

Mariana Midori Sime

Gilma Corrêa Coutinho

Fabiana Drumond Marinho

8. Interfaces de acesso ao computador para pessoas com limitações motoras: um estado da arte.....156

Daniel Freitas

Sara Rodrigues

Jaime Ribeiro

Apresentação

Na intersecção entre a tecnologia e a assistência, emerge um campo vasto e vital: as Tecnologias Assistivas (TA). Estas não são apenas ferramentas, mas sim pontes que conectam as habilidades individuais às oportunidades que o mundo moderno oferece. *Tecnologia Assistiva: Formação, Experiências e Práticas* mergulha profundamente nesse universo dinâmico, explorando não apenas a complexidade técnica por trás dessas inovações, mas também os aspectos humanos, sociais e educacionais que moldam sua implementação e impacto.

Este livro é uma jornada, um convite para compreendermos não apenas o que são as tecnologias assistivas, mas também como elas são concebidas, adaptadas e implementadas em contextos diversos ao longo do ciclo de vida. Desde experiências que possibilitam a transformação de vidas até práticas pedagógicas que abraçam a diversidade, cada capítulo oferece uma perspectiva única e valiosa sobre o poder das tecnologias assistivas.

Ao longo destas páginas, mergulharemos nos desafios da implementação de tecnologias assistivas junto de pessoas com necessidades especiais, nas soluções inovadoras que estão redefinindo os padrões de inclusão e no papel fundamental da formação e capacitação para potencializar o uso eficaz dessas tecnologias. Este livro é um tributo à resiliência humana, à criatividade tecnológica e ao compromisso coletivo de construir um mundo mais acessível e igualitário para todos.

De modo particular, este livro, no capítulo 1, principia com um olhar sobre a utilização das TA para compensar e substituir funções ao longo do ciclo de vida, com um olhar menos estigmatizante, espelhado no investimento no conceito de diversidade funcional. Destaque-se o caso de Stephen Hawking, cientista de renome, que se não tivesse acesso à TA não teria produzido o conhecimento que estaria encerrado na sua mente por impossibilidade de agir sobre o seu meio.

O capítulo 2 incide sobre a problemática das necessidades complexas de comunicação. Nesse âmbito, destacamos o depoimento de uma pessoa utilizadora de um Sistema Aumentativo e Alternativo de Comunicação que refere que “não comunicar é como não existir”, evidenciando a pertinência de uma intervenção precoce a nível da comunicação, uma vez que se uma pessoa não conseguir comunicar não poderá agir sobre o seu ambiente, o que originará dependência e isolamento.

No capítulo seguinte, alerta-se para a necessidade de capacitar, não apenas os profissionais, como também as próprias famílias, para que efetivamente as TA sejam um instrumento de inclusão utilizado nos diferentes contextos em que pessoa com deficiência ou incapacidade se insere. Para que não haja abandono da utilização das TA e que os cuidadores informais possam agir para suprir necessidades que possam emergir na utilização das TA.

No capítulo 4 há um olhar sobre a utilização das TA num nicho da população que continua a aumentar de uma forma global. O índice de envelhecimento é elevado em quase todos os países. Com o envelhecimento, assiste-se usualmente a um declínio das capacidades funcionais, com repercussão a nível da independência. Nesse sentido, as TA podem ser agentes da manutenção da independência por mais tempo, atrasando a institucionalização.

O capítulo 5 chama-nos a atenção para a obrigatoriedade de nos certificarmos que pessoas com deficiência ou incapacidade devem estar primeiramente bem posicionadas antes da introdução de tecnologias mais complexas para interação com contextos digitais por exemplo. Por outro lado, a mobilidade introduzida precocemente poderá potenciar o desenvolvimento e uma verdadeira inclusão, até do ponto de vista do brincar.

O capítulo que se segue, o 6, fala-nos de Desenho Universal para Aprendizagem. Realça a necessidade de desenvolvimento de práticas pedagógicas que acomodem a diversidade humana nas suas diferentes dimensões e que

procurem o acesso ao currículo e a participação nas atividades acadêmicas de todos, independentemente das suas capacidades.

No capítulo 7, é destacado o papel preponderante de uma das profissões mais ligadas à utilização de TA. O Terapeuta Ocupacional, com o seu espectro de competências, assume-se como um especialista na avaliação e personalização das TA às reais necessidades e competências da pessoa que delas precisa. Nesse capítulo, pode-se ler o investimento na intervenção na comunidade com vista à independência da pessoa com constrangimentos funcionais, com recurso a TA de baixo custo.

No último capítulo, observa-se a inventariação e a descrição das diferentes possibilidades de interfaces para pessoas com limitações motoras poderem utilizar um computador. Explana uma revisão de trabalhos académicos onde se apresentam evidências de sucesso pelo recurso a interfaces ajustadas às especificidades de cada pessoa, permitindo-lhe a ação e interação com contextos digitais.

Posto isso, acreditamos que este livro será uma “hidratação”, bebendo-se da ciência vertida pelos autores, acrescentando conhecimento válido, prático e, sobretudo, útil a quem explorar as suas páginas.

Bem hajam!

Os organizadores

1. Tecnologias de Apoio¹ na diversidade funcional no ciclo de vida

Miriam Azevedo²

Sara Rodrigues³

Jaime Ribeiro⁴

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.1

Introdução

O ser humano no seu ciclo de vida alterna ocupações, papéis, e contextos ambientais, o que subsequentemente influencia as atividades significativas. Decorrente do desenvolvimento e das exigências ambientais, assim como das

1 Tecnologias Assistivas em Português do Brasil.

2 Técnica Especialista em Comunicação Aumentativa e Interfaces de acesso na Anditec. Pós-graduada em Educação especial, Escola Superior de Educação de Lisboa. Pós-graduada em Neurodesenvolvimento Infantil, Universidade Católica Portuguesa. Licenciada em Engenharia Biotecnológica, Universidade de Humanidades e Tecnologia.

3 Técnica Especialista em Comunicação Aumentativa e Acesso ao Computador. Licenciada em Engenharia Biomédica, Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Setúbal. Anditec e aTOPlab - Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory, Escola Superior de Saúde, Politécnico de Leiria, Portugal.

4 Especializado e Doutor em Multimédia em Educação pela Universidade de Aveiro. Terapeuta Ocupacional Licenciado pela Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto. Coordenador do Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTO-Plab), investigador do Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e Professor no Politécnico de Leiria, Portugal.

expectativas para qualidade de vida, as necessidades pessoais diferem com o progredir da idade.

Estas nuances do ciclo de vida são inevitáveis e têm impacto sobre o desempenho ocupacional. Se nos primeiros anos persiste uma incapacidade fisiológica que rapidamente dá lugar a uma funcionalidade apreendida que tem o seu apogeu na idade adulta, no pico da vida ativa e que, seguidamente entra em declínio com o envelhecimento. Estas são as variações expectáveis, mas quando existe um evento que altera dramaticamente a nossa participação nas atividades? O que fazer perante uma limitação ou mesmo incapacidade congénita ou adquirida (por doença ou evento traumático)? O que se pode fazer para extrair todo o potencial latente de uma pessoa que ainda pode muito contribuir para a sociedade?

Observe-se o caso de Stephen Hawking, reputacionado cientista que padecia de Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) que progressivamente lhe foram retiradas funções até chegar à dependência total. Todavia, mesmo incapaz de mover os seus braços, continuou a produzir conhecimento e publicou obras que são referência em física. Conseguiu isso porque teve acesso a Tecnologias de Apoio (TA). Através de um dispositivo de comunicação, acionado por um *switch* com varrimento, conseguiu expressar as suas ideias através de voz sintetizada. Se não se tivesse deparado com esta tecnologia o que seria dele? Talvez tivesse uma vida num centro de apoio a pessoas com deficiência, limitado a repouso, a atividades impostas e marasmo.

As TA podem transformar a vida, apoiando pessoas necessitadas em todos os aspetos da vida - por exemplo, uma criança pode ir à escola, fazer amigos, e participar em desportos e recreação como qualquer outra criança na escola ou comunidade; os adultos podem ser independentes e aceder ao ensino superior e a empregos, realizar atividades domésticas, e participar na vida social. Quando ajustadas aos utilizadores e ao seu ambiente, os PA permitem-lhes circular de forma independente, comunicar mais eficazmente e reduzir as consequências das deficiências cognitivas, de mobilidade, auditivas e visuais. Os PA aumentam ainda mais o bem-estar do utilizador individual, a autoestima, a autoimagem e a motivação para perseguir objetivos de vida importantes (WHO; UNICEF, 2022).

Interessa aqui discernir a diferença entre TA e Produtos de Apoio (PA). De forma sumária, PA são os produtos em si, os dispositivos e os materiais

listados na ISO 9999 (última versão de 2022) enquanto as TA são os PA e toda a panóplia de serviços associados.

Neste capítulo iremos introduzir as TA e discorrer sobre a funcionalidade ao longo da vida, a diversidade funcional e discernir qual o contributo destas tecnologias para qualidade de vida de uma pessoa que se vê perante uma limitação ou mesmo uma incapacidade.

Destaca-se o maior realce atribuído à infância-juventude como precursora da utilização de TA em adulto e por ser o período com maior impacto e exigente na aprendizagem da utilização destas tecnologias.

Funcionalidade ao longo da vida: como varia?

O ser humano no seu ciclo de vida transpõe diferentes fases de funcionalidade. Decorrente do neurodesenvolvimento, desde o nascimento existe uma aprendizagem e desenvolvimento funcional, passando-se uma incapacidade congénita que se extingue, se não ocorrerem eventos que imponham limitações funcionais, para um nível de capacidade máximo na vida adulta, que volta a regredir com o avançar da idade e do advento da velhice (Edde *et al.*, 2021). Esta última fase evolui de acordo com o processo de envelhecimento individual, para quadros de perda de autonomia e independência, sendo mais célere com a comorbidade de outras condições ou de envelhecimento patológico com a instalação de síndromes demenciais (Feldman, 2019).

Se não se desportarem situações patológicas ou ocorrência de situações traumáticas, haverá o padrão da variação normal de funcionalidade ao longo da vida. Porém, sabemos que mesmo antes do nascimento podem surgir situações que condicionam ou impedem mesmo a funcionalidade. A deficiência ou incapacidades congénitas ou adquiridas constroem frequentemente e de sobremaneira a funcionalidade de uma pessoa, sendo necessário intervir de forma (re)habilitativa ou compensatória. Este pior cenário agrava-se perante condições ambientais que podem ser adversas à funcionalidade. São exemplo disso as lacunas na acessibilidade física ou à mobilidade, no acesso à informação e nas atitudes dos demais cidadãos. Interessa aqui compreender e destacar, o conceito de funcionalidade e incapacidade defendido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), patente na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) no qual se constata que a funcionalidade ou incapacidade de uma pessoa dependem da sua relação, nas atividades que

realiza, com o seu ambiente (OMS, 2004). Quer isto dizer, que a funcionalidade de uma pessoa não depende unicamente das suas estruturas e funções corporais, mas também da acessibilidade existente no seu ambiente.

A título de exemplo podemos referir por exemplo uma pessoa utilizadora de cadeira de rodas, pode ser totalmente funcional e autónoma se o ambiente o permitir, através da existência de percursos e postos de trabalho acessíveis, inexistência de obstáculos arquitetónicos ou, na sua presença, ultrapassados com soluções de acessibilidade como elevadores ou rampas. Por outro lado, as pessoas sem qualquer tipo de deficiência podem revelar-se incapazes de funcionar num ambiente, por exemplo, cuja informação não seja acessível por se tratar de uma língua estrangeira (e.g. um lusófono na China), sem a existência de imagens que decifrem a linguagem escrita do ambiente.

Ainda neste aspeto, na sociedade digital contemporânea, salienta-se a acessibilidade de recursos digitais como páginas de internet, conteúdos pedagógicos entre outros, que moldam a experiência do utilizador com diversidade funcional.

Funcionalidade é um conceito multidimensionalmente relacionado com deficiências, tanto físicas como intelectuais, entretanto, não são restritas a estes contextos. Como já mencionado, diferentes investigações mostram o impacto na funcionalidade em diversas condições e em diferentes faixas etárias, desde a infância até ao envelhecimento (Rost; Rodrigues, 2020).

Neste âmbito importa relacionar Design Universal, Acessibilidade, Tecnologias de Apoio e Funcionalidade. Perante o exposto, faz-se necessário o desenvolvimento de ambientes acessíveis que considerem a variação de funcionalidade ao longo do ciclo de vida, que estejam preparados para acolher a diversidade funcional, para acolher o normal desenvolvimento que culmina com a velhice e a fisiológica deterioração de competências motoras, sensoriais e cognitivas. Mesmo individualmente é preciso refletir, planear a velhice e onde esta será vivida.

A nível da sociedade é necessário constatar que a acessibilidade não é um luxo, nem um atentado ao *Design*. É necessário ter em mente a evolução ao longo do ciclo de vida e que, invariável e inevitavelmente, todos teremos perda de funcionalidade e, muito provavelmente, perda de autonomia e independência.

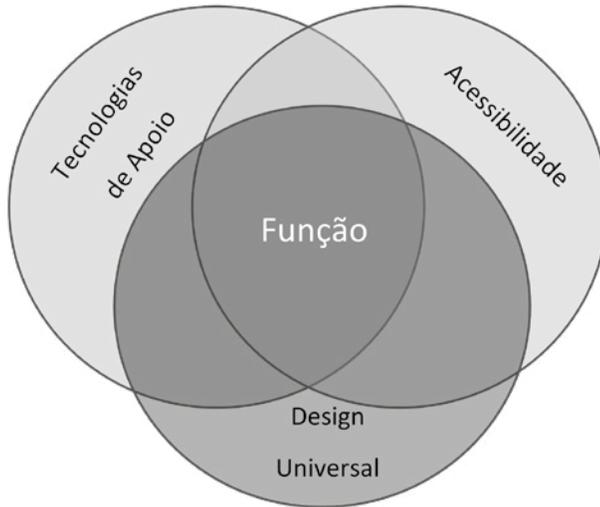
É preciso também considerar que quando se desenha universalmente, a pensar, não apenas nas pessoas com deficiência, mas também a pensar nas pessoas com deficiência, seremos todos beneficiados, a curto ou longo prazo (Mace *et al.*, 1991). Tomemos por exemplo o passeio rebaixado, criado para facilitar o acesso a pessoas em cadeiras de rodas, mas quem beneficia? Pais com carrinhos de bebê, bicicletas, skates, trotinetas, pessoas com malas pesadas ou carrinhos de mercados, sem falar nas pessoas com mobilidade reduzida. Outros exemplos existem, basta um olhar atento.

Os espaços universalmente concebidos são mais facilmente acessíveis e utilizados por um espectro de pessoas sem adaptações especializadas. Assim, um ambiente universalmente concebido cria oportunidades para pessoas com incapacidades e idosos participarem em atividades sem a estigmatização associada a desenhos adaptados ou acessíveis (Carr *et al.*, 2013).

Num último ponto, relembra-se que a funcionalidade e a incapacidade são resultado da interação do indivíduo com o seu meio, pelo considerar o desenho universal em primeira instância e a acessibilidade, o ambiente adapta-se às pessoas estamos a trabalhar para uma sociedade que tenta incluir todos. Todavia, quando isto não é possível, as TA ajudam com que o indivíduo se adapte aos seus contextos e participando nas atividades que lhe são significativas.

A conjugação destes aspetos colabora para a verdadeira funcionalidade e conseqüentemente a autonomia, capacitando o ambiente e capacitando a pessoa para uma relação profícua e eficaz (Figura 1).

Figura 1 — Conjugação da implementação de acessibilidade, Desenho Universal e Tecnologias de Apoio



Fonte: os autores.

Em que consiste a Diversidade Funcional?

Diversidade funcional é um conceito que emergiu no Fórum da Vida Independente, em janeiro de 2005. Almeja substituir o conceito pessoa com deficiência (Romañach; Lobato, 2005) e tem progressivamente conquistado o seu espaço. Efetivamente, o ser humano é diverso nas suas características, capacidades e necessidades, que não podem ser negligenciadas quando o propósito é a participação de todos e sua efetiva inclusão.

Diversidade reflete a diferença, dissemelhança, dos humanos e a palavra funcional, deriva de função, ou seja, da ação ou atividade própria de uma pessoa, das atividades em que os humanos se envolvem. Existem diferenças antropométricas, biológicas, motoras, sensoriais, cognitivas e psicológicas que influenciam a relação com o corpo e a interação com o meio físico. Mudanças e alterações ao longo do ciclo de vida são incontornáveis. Algumas podem emergir ou adiar-se como efeito de uma atitude ou comportamento, por exemplo, hábitos, vícios, alimentação, prática desportiva, ou o equilíbrio conseguido entre trabalho, lazer e descanso. Condições congénitas ou

adquiridas na sequência de situações traumáticas, patológicas ou escolhas pessoais condicionam o relacionamento com o meio físico, embora não tenha sido dada a oportunidade de as evitar ou de aguardar o melhor momento (Comissão Europeia, 2003).

Além do valorizado aspeto conceptual, o termo utilizado contribui de sobremaneira para a redução do estigma, do capacitismo, eliminando a carga pejorativa das palavras que aludem às características de um ser humano. Por esta razão, o conceito diversidade funcional acomoda uma realidade em que uma pessoa funciona de forma diferente ou diversa da maioria da sociedade. Explicitamente, alude aos conceitos de equidade, funcionalidade e incapacidade preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) desde 2001 (World Health Organization & World Bank, 2011). Como já foi referido, ter ou adquirir uma deficiência, não é sinónimo de incapacidade, uma vez que a funcionalidade depende da relação do indivíduo com o ambiente, pelo que pode funcionar de forma diferente de acordo com as condições pessoais e ambientais existentes.

Tecnologias de Apoio: o que são?

Desenvolvimentos tecnológicos das últimas décadas, sobretudo na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), ajudaram a um aumento considerável da qualidade de vida da população em geral, com reflexos positivos específicos nas pessoas com deficiência e/ou nas que apresentam diversidade funcional, que as podem impedir de se inserirem de uma forma plena na sociedade de que fazem parte. É de sublinhar que muitos destes progressos tecnológicos foram utilizados no desenvolvimento de produtos específicos para pessoas com limitações funcionais, com um impacto positivo na sua qualidade de vida e na participação nos diferentes contextos da sociedade em que se procuram inserir. Estes Produtos de Apoio (PA) quando inseridos numa política mais global que os rentabilizam, constituem as chamadas Tecnologias de Apoio (TA) (em Português Europeu) ou Tecnologias Assistivas (em Português Brasileiro), que autores como Encarnação *et al.* (2015) definem como qualquer tecnologia que ajude a diminuir o hiato entre as capacidades de um indivíduo com deficiência e as exigências colocadas por uma atividade e pelo contexto em que esta se pretende realizar. Friche *et al.* (2015) enfatizam que as TA pertencem a uma área do conhecimento multidisciplinar que engloba não só os produtos de apoio, mas também os

recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços relacionados com a atividade e participação das pessoas com deficiência.

As TA são essenciais pois podem compensar uma incapacidade, reduzir as consequências graduais do declínio funcional, ajudar na diminuição do número de cuidadores e na prevenção do desenvolvimento de condições de saúde secundárias (WHO, 2016).

Finalmente, para Encarnação, Azevedo e Londral (2015), as tecnologias de apoio terão de ter sempre o intuito de incrementar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência, “ajudando-as a enfrentar um meio físico e social eventualmente «hostil», anulando ou fazendo diminuir o «fosso» existente entre as suas (in)capacidades e as solicitações do contexto” (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015, p. 67).

O conceito das TA é assim utilizado para referir um grupo vasto de dispositivos, práticas e estratégias que permitem à pessoa com deficiência participar em diferentes atividades da vida diária, mobilidade, comunicação, e diferentes contextos educativos, laborais, sociais, culturais e recreativos (WHO; UNICEF, 2022).

Todas as definições anteriores evidenciam que as TA têm como propósito proporcionar funcionalidade e independência na execução de uma determinada tarefa. Na prática, as TA são concebidas com o objetivo de permitir a pessoas, por exemplo, com limitações no desenvolvimento, na comunicação e/ou na mobilidade melhorarem as suas oportunidades de participação, funcionalidade e independência, ou seja, terem acesso aos seus diferentes contextos diários e poderem participarem mais ativamente neles, levando a importantes benefícios pessoais e sociais. É importante sublinhar que pessoas com deficiências graves e múltiplas correm o risco de serem espectadores passivos, em vez de participantes ativos nas diversas atividades dos diferentes contextos em que se pretendem inserir. Nestes casos, a utilização de TA pode ser a diferença entre serem apenas “espectadores” ou participarem ativamente numa atividade (Lancioni, 2013). Reduzem o hiato entre a capacidade e o potencial desempenho latente, assim como aproxima a participação da pessoa aos demais. A sua utilização em diferentes contextos de vida diária reforçou a necessidade de vermos as TA como uma extensão da pessoa com deficiência (Cook; Polgar; Encarnação, 2020).

Para que os utilizadores de TA sejam bem-sucedidos na sua utilização, devem ter as TA mais adequadas às suas características, aos seus objetivos de utilização, às tarefas que pretendem realizar e aos contextos em que estão inseridos. A disponibilidade crescente de novas TA tem um papel cada vez mais relevante, mas não deve ser esquecida a importância de uma intervenção clara e cuidadosamente concebida com o objetivo de garantir que os utilizadores as aprendam a utilizar de forma eficaz (Lancioni, 2013). Por esta razão, a atribuição das TA deve implicar que tenha existido previamente uma avaliação das necessidades e capacidades da pessoa com deficiência/incapacidade. A seleção das mesmas e, por fim, o treino do utilizador e dos seus cuidadores são determinantes para que a pessoa com deficiência seja eficaz na sua utilização (Cook; Polgar; Encarnação, 2020).

Existem vários fatores que se podem alterar no decorrer da utilização de uma TA, nomeadamente o aparecimento de um novo produto mais atual no mercado ou o cariz evolutivo da doença ou alteração das necessidades ou interesses da pessoa com deficiência. Como tal, é essencial reavaliar, atualizar e alterar, se necessário, as TA utilizadas (WHO, 2022).

A WHO (2016) estima que um bilião de pessoas necessita de uma ou mais TA, mas que apenas 10% deste total tem acesso às mesmas. O fraco acesso deve-se ao custo elevado das TA, ao acesso limitado às TA necessárias em alguns países e à falta de conhecimento da população em geral e dos profissionais em particular do que existe no mercado.

No quadro 1, para facilitar a compreensão de todas as áreas que os PA podem abranger encontram-se expos TA as principais classes presentes na ISO 9999:2022. Para melhor compreensão recomenda-se a consulta do documento original ou em alternativa a consulta do site <http://www.eastin.eu/pt-pt/searches/products/iso>, embora ainda na versão de 2016.

Quadro 1 — Principais classes de Produtos de Apoio presentes na ISO 9999
(Traduzido e Adaptado da Versão ISO 9999:2022)

	Classe
04	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA MEDIÇÃO, ESTIMULAÇÃO OU TREINO DE FUNÇÕES FISIOLÓGICAS E PSICOLÓGICAS</p> <p><i>Produtos para monitorizar ou avaliar a condição clínica de uma pessoa e produtos para estimular ou treinar as funções fisiológicas e psicológicas.</i></p> <p><i>Incluem-se, p. ex., produtos utilizados em tratamento médico.</i></p> <p><i>Excluem-se os produtos de apoio utilizados exclusivamente por profissionais de saúde.</i></p>
06	<p>ORTÓTESES E PRÓTESES</p> <p><i>As ortóteses são dispositivos de aplicação externa utilizados para modificar as características estruturais e funcionais dos sistemas neuromusculoesqueléticos; próteses são dispositivos aplicados externamente usados para substituir, total ou parcialmente, um segmento do corpo ausente ou deficiente.</i></p> <p><i>Inclui, p. ex. ortóteses, próteses, calçado ortopédico externo de acionamento corporal e acionamento externo.</i></p>
09	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA PRESTAÇÃO DE AUTO-CUIDADOS E PARTICIPAÇÃO NOS AUTO-CUIDADOS</p> <p><i>Produtos destinados a apoiar os autocuidados, incluindo lavar, secar, cuidar do corpo e de partes do corpo, vestir e proteger o corpo</i></p> <p><i>Inclui, p. ex. produtos de apoio para vestir e despir, para proteção do corpo, para higiene pessoal, para cuidados com traqueostomia, ostomia, incontinência e para atividade sexual.</i></p>
12	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA ATIVIDADES E PARTICIPAÇÃO RELACIONADAS À MOBILIDADE PESSOAL E TRANSPORTE</p> <p><i>Produtos destinados a apoiar ou substituir a capacidade de uma pessoa se deslocar dentro e fora de casa, transferir-se de um lugar para outro ou usar transporte pessoal ou público.</i></p>
15	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA ATIVIDADES DOMÉSTICAS E PARTICIPAÇÃO NA VIDA DOMÉSTICA</p> <p><i>Produtos destinados a apoiar ou substituir a capacidade de uma pessoa realizar ações e tarefas domésticas e cotidianas</i></p> <p><i>Inclui, p. ex. produtos para preparação de alimentos e bebidas, limpeza doméstica, jardinagem e manutenção de roupas.</i></p>

18	<p>MOBILIÁRIO, ACESSÓRIOS E OUTROS PRODUTOS DE APOIO PARA ATIVIDADES DE APOIO EM AMBIENTES HUMANOS INTERNOS E EXTERNOS</p> <p><i>Móveis e outros produtos que podem ser colocados, incorporados ou, de outra forma, adicionados ao ambiente construído para facilitar o movimento e posicionamento, incluindo entrada e saída, dentro de áreas construídas para uso público e privado</i></p> <p><i>Inclui, p. ex. produtos para sentar, ficar em pé e deitar.</i></p>
22	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA COMUNICAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO</p> <p><i>Produtos destinados a apoiar, treinar ou substituir a capacidade de uma pessoa para receber, enviar, produzir e processar informações em diferentes formas, incluindo comunicação por linguagem, sinais e símbolos, recebimento e produção de mensagens, conversação e uso de dispositivos e técnicas de comunicação.</i></p> <p><i>Inclui, p. ex. dispositivos para ver, ouvir, ler, escrever, telefonar, sinalizar e alar-mar, tecnologia da informação.</i></p>
24	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA CONTROLAR, TRANSPORTAR, MOVIMENTAR E MANUSEAR OBJETOS E DISPOSITIVOS</p> <p><i>Produtos destinados a facilitar o desempenho de uma pessoa de uma tarefa que requer o movimento ou manipulação de um objeto.</i></p>
27	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA CONTROLE, ADAPTAÇÃO OU MEDIÇÃO DE ELEMENTOS DE AMBIENTES FÍSICOS</p> <p><i>Produtos destinados a controlar ou modificar elementos específicos do ambiente físico ou a medir as condições e componentes do ambiente natural ou físico.</i></p>
28	<p>PRODUTOS ASSISTENTES PARA ATIVIDADES DE TRABALHO E PARTICIPAÇÃO NO EMPREGO</p> <p><i>Produtos destinados a ajudar uma pessoa a se envolver em todos os aspetos de um trabalho, comércio, ocupação ou profissão, incluindo treino vocacional</i></p> <p><i>Inclui, p. ex. máquinas, dispositivos, veículos, ferramentas, software de computador, equipamentos de produção e de escritório, móveis e instalações e materiais para avaliação vocacional e formação profissional.</i></p>
30	<p>PRODUTOS DE APOIO PARA LAZER E LAZER</p> <p><i>Produtos destinados a facilitar a participação de uma pessoa em qualquer forma de jogo, desportos ou hobbies ou outras formas de recreação e lazer.</i></p>

Fonte: ISO 9999:2022(en)
Assistive products — Classification and terminology.

De forma mais específica, alguns exemplos de TA são (NIH, 2018):

- a. ajudas à mobilidade, tais como cadeiras de rodas, scooters, andarilhos, bengalas, muletas, dispositivos protésico e ortóteses;
- b. aparelhos auditivos para ajudar as pessoas a ouvir ou ouvir mais claramente;
- c. aparelhos cognitivos, incluindo dispositivos informáticos ou eletrónicos de assistência, para ajudar as pessoas com a memória, atenção ou outros desafios nas suas capacidades de pensamento;
- d. software e hardware de computador, tais como programas de reconhecimento de voz, leitores de ecrã e aplicações de ampliação de ecrã, para ajudar pessoas com limitações de mobilidade e deficiências sensoriais a utilizar computadores e dispositivos móveis;
- e. ferramentas tais como vira-páginas automáticos, suportes para livros e lápis com pegadas adaptadas para ajudar os alunos com deficiência a participarem em atividades educativas;
- f. legendas para permitir a pessoas com problemas auditivos verem filmes, programas de televisão e outros meios digitais;
- g. modificações físicas no ambiente construído, incluindo rampas, barras de apoio e portas mais largas para permitir o acesso a edifícios, empresas e locais de trabalho;
- h. dispositivos de mobilidade leves e de alto desempenho que permitem às pessoas com deficiência praticarem desporto e serem fisicamente ativas;
- i. interruptores e utensílios adaptativos que permitem às pessoas com capacidades motoras limitadas comer, jogar e realizar outras atividades;
- j. dispositivos e características de dispositivos que ajudam a realizar tarefas como cozinhar, vestir e limpar; punhos e pegadas especializadas, dispositivos que estendem o alcance, e luzes em telefones e campainhas.

As TA podem intervir nas nossas diferentes ocupações e atividades significativas, desde uma coisa simples como os cuidados pessoais como algo mais complexo como aceder a ambientes digitais e comunicar por meio dispositivos dedicados, apetrechados com interfaces que permitem acessos alternativos com qualquer capacidade residual que persista no ser humano.

Qualidade de vida

De acordo com Amaral *et al.* (2006 apud Nunes, 2008), a necessidade de as pessoas com deficiência carecerem de vários apoios, tem origem não só nas próprias (in)capacidades, inerentes à sua deficiência, mas também no surgimento de várias barreiras, como sejam os preconceitos por parte da sociedade e o pouco conhecimento/formação, por parte dos profissionais que as acompanham. Estas barreiras põem em risco a participação das pessoas com deficiência na sociedade em geral, ou mais especificamente nas aprendizagens escolares e nas atividades do dia a dia. Como tal, é necessário que:

- a. as TA promovam a realização das atividades diárias nos diferentes contextos;
- b. os parceiros aceitem as TA e sejam responsivos quando a pessoa as utiliza;
- c. nos ambientes comuns existam oportunidades significativas para as pessoas com deficiência participarem em múltiplas e diversificadas experiências.

A WHO (2016) considera que o impacto positivo que advém das TA vai além da melhoria da participação e qualidade de vida da pessoa com deficiência, refletindo-se também esse impacto no bem-estar dos seus cuidadores, nas vantagens socioeconómicas devido à diminuição de custos de saúde, por exemplo, menos idas ao hospital ou menos gastos com profissionais (ex. auxiliares). Esse impacto reflete-se ainda no emprego, pois com as adaptações adequadas no local de trabalho, o cidadão com deficiência pode manter-se ativo na sua profissão.

O papel das TA no desenvolvimento global da criança com deficiência

Antes das TA estarem amplamente disponíveis no mercado, as crianças com deficiência estavam geralmente mais dependentes de cuidados e estímulos por parte dos seus cuidadores, terapeutas ou técnicos educacionais. O desenvolvimento e disponibilização de TA permitiu às crianças serem capazes de alcançar níveis relevantes de autodeterminação e envolvimento ativo. A introdução de TA para compensar ou complementar certas (in)capacidades na mobilidade, comunicação e manipulação, permitem às crianças

explorarem e desenvolverem as suas relações familiares, alargarem as suas amizades, poderem brincar, acederem aos mesmo conteúdos de ensino e participarem ativamente nas tarefas do dia a dia (WHO, 2022).

É muito importante sublinhar que o ato de brincar é essencial para qualquer criança; ao brincar a criança está a desenvolver uma série de competências sociais, comunicativas, manipulativas, sendo uma forma natural e estimulante de aprender sobre o mundo que as rodeia (Neto, 2020). Crianças com deficiência, especialmente as mais afetadas a nível motor e/ou cognitivo e sensorial, podem não conseguir brincar ou este ato estar seriamente limitado (Sadao; Robinson, 2010). Por esta razão é necessário proporcionar alternativas funcionais para que as crianças com deficiência consigam envolverem-se em atividades lúdicas e brincarem. Mas para tal, é necessário compreender as barreiras que enfrentam no dia-a-dia, exteriores às suas próprias (in)capacidades.

Na continuidade, Besio, Bulgarelli e Stancheva-Popkostadinova (2017) identificam várias barreiras que impedem as crianças com deficiência de se envolverem em brincadeiras, nomeadamente:

- a. **físicas**, como os espaços não estarem adequados à locomoção segura da criança (e.g. crianças cegas podem ter dificuldades em deslocar-se em espaços que não estejam devidamente assinalados). Outro exemplo de barreiras físicas, são os parques infantis que não possuem equipamentos adequados para crianças que utilizem uma cadeira de rodas.
- b. **isolamento** no âmbito da família, amigos e comunidade (e.g., os seus círculos sociais são muito restritos ficando-se pela família direta e os profissionais que dão suporte à criança com deficiência);
- c. **preconceitos** em relação às capacidades da criança com deficiência;
- d. **falta de conhecimento/formação dos profissionais** que intervêm diretamente com a criança na promoção de atividades de brincadeira;
- e. **inadequação dos brinquedos** às (in)capacidades de manipulação da criança. Por exemplo, as crianças com deficiência motora, podem precisar de interfaces específicas para acederem e interagirem com os brinquedos, que devem ser adaptados consoante as suas características. Nestes casos, por exemplo, é possível usar brinquedos adaptados que são acionados por uma interface de acesso, como um manipulador de pressão;

f. incapacidade da criança com deficiência **de interagir** numa brincadeira com outras crianças e de estabelecer amizades;

g. acesso limitado a TA, o que diminui oportunidades de participação.

É, por isso, necessário eliminar o máximo de barreiras para que a criança possam brincar de forma autónoma e que também consigam brincar com outras crianças (sendo o ato de brincar também tão importante do ponto de vista social e de promoção de amizades). Alguns autores (Brodin, 2005; Vasconcelos, 2012), referem que a observação da criança com deficiência durante o brincar é de extrema importância para definir as áreas prioritárias que precisam de ser desenvolvidas e assim delinear um plano de intervenção. Desta forma, é possível perceber quais os apoios que criança poderá necessitar, nomeadamente que tipo de TA são importantes e determinantes para a sua participação e inclusão.

Vida escolar

No âmbito escolar, o conceito de TA pode ser definido como “qualquer dispositivo ou sistema que permita aos alunos realizar uma atividade escolar, que de outra forma não conseguiriam, permitindo o pleno acesso ao currículo e elevados níveis de participação nos diversos contextos de aprendizagem” (Pereira *et al.*, 2018, p. 60).

A inclusão e a aprendizagem das crianças/jovens com deficiência constituem um direito fundamental. Por esta razão, devem ser garantidas respostas adequadas às suas (in)capacidades, através de práticas e serviços de qualidade nos contextos educativos.

Alunos com deficiência tendem a participar menos que os alunos tipicamente desenvolvidos, a terem menos intervenções autónomas nas aulas ou a terem contribuições comunicativas mais curtas. Petress (2006) considera que a participação ocorre quando os alunos têm a oportunidade de participar durante o ensino e a aprendizagem, permitindo que façam e respondam a perguntas. A utilização de TA no contexto escolar promove a participação dos alunos com deficiência de forma mais ativa e em situações reais como na sala de aula ou no recreio e, não apenas em contextos controlados como os de terapia (Smith, 2005; Ribeiro *et al.*, 2021). Mas existem várias barreiras que podem levar ao abandono ou a má utilização das TA em contexto escolar, tais como:

- a. formação dos profissionais:** Os professores e outros profissionais têm um papel diferenciador na ajuda à implementação das TA. Por vezes, um aluno que utilize uma TA pode ser o único na sala ou mesmo na escola a fazê-lo, o que pode trazer alguns desafios. Por exemplo, os professores podem não saber como trabalhar com a TA ou que estratégias implementar para o seu correto uso por terem falta de experiência. Para esta barreira ser ultrapassada, será necessário formar os professores, e outros profissionais que atuem com o aluno, na utilização das TA (Ribeiro, 2012; Ribeiro; Almeida; Moreira, 2010; Ribeiro; Moreira, 2010). Outros atores a formar poderão ser os próprios pares do aluno, pois não só ficam sensibilizados para a problemática com também poderão ajudar o colega nos vários contextos escolares (e.g. aula, cantina, recreio, etc.). Além da ajuda que podem prestar, a formação dos pares é também importante pois estes podem dar input sobre os conteúdos comunicativos a introduzir nos quadros de comunicação para contextos mais lúdicos / sociais (Smith, 2005; Sadao; Robinson, 2010);
- b. receios e mitos:** esta barreira encontra-se ligada à anterior. Por vezes, a falta de formação e experiência dos profissionais leva a receios e mitos sobre as TA. Um dos receios, é que alunos com deficiência ao utilizarem, por exemplo uma TA para a comunicação com saída de voz, incomodem os colegas de turma e “perturbem” o decorrer “normal” das aulas (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015; Tobii Dynavox, 2016);
- c. inadequação ou uso incorreto da TA:** esta para ser uma ferramenta eficaz na inclusão e participação do aluno com deficiência, precisa de estar adaptada ao contexto onde o aluno se insere. Por vezes, os conteúdos da TA podem não estar adaptados à atividade que o aluno está a realizar e deste modo o aluno não tem forma de participar. Outra dificuldade pode advir de problemas na configuração da interface de acesso que o aluno utiliza, ou desta não estar bem ajustada ao posicionamento do aluno de forma que este a possa aceder fisicamente (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015);
- d. treino do aluno:** a implementação precoce de uma TA traz benefícios. Se o aluno já tiver experiência na utilização da sua TA antes de ingressar na escola, conseguirá acompanhar mais facilmente os conteúdos escolares do que aqueles alunos em que a TA só é implementada após o início das aulas. Isto porque, além de terem de acompanhar os

conteúdos programáticos têm, ao mesmo tempo, de treinar o uso da TA, tornando mais difícil o trabalho ao aluno com deficiência (Sadao; Robinson, 2010);

- e. **tempos de execução:** Alunos utilizadores de TA normalmente necessitam de tempo extra para realizar as tarefas. Por exemplo, o tempo de escrita ao utilizarem uma TA pode ser substancialmente superior ao tempo de escrita manual de um aluno sem deficiência (Smith, 2005).

A educação é um direito universal. A não utilização das TA em contexto escolar está diretamente ligada a níveis mais baixos de conclusão dos estudos e acesso à universidade (Hoogerwerf; Mavrou; Traina, 2021).

As TA no adulto com incapacidade e no idoso

O já descrito para crianças aplica-se aos adultos com as devidas idiosincrasias destas idades. Na continuidade do Ciclo de Vida, as necessidades evoluem e assumimos papéis associados à vida adulta em comunidade, à vida familiar e doméstica, à vida laboral, sem olvidar atividades de cuidados pessoais, de manutenção de saúde e de satisfação de qualidade vida.

Queremos trabalhar e sustentar-nos. Queremos deslocar-nos para o nosso emprego e desempenhar com eficácia as nossas tarefas laborais. Mas sobretudo queremos ser autónomos e não depender de terceiros para cuidar de nós próprios.

Contudo, circunstâncias da vida podem limitar a nossa autossuficiência pessoal e a nossa subsistência.

Atualmente, as TA desempenham um papel vital na melhoria da vida das pessoas com deficiência. De facto, as TA são utilizadas universalmente para aumentar a independência, o conforto e a conveniência.

Por exemplo, auxiliares de mobilidade como andarilhos, bengalas, scooters motorizados, cadeiras de rodas e ajudas sensoriais como aparelhos auditivos permitem que as pessoas com incapacidade se mantenham ativas e móveis na comunidade. Da mesma forma, os smartphones e os tablets podem ser utilizados para apoiar as pessoas com problemas cognitivos, fornecendo-lhes lembretes, armazenando informação e mantendo o registo dos eventos.

Neste âmbito, Ripat e Woodgate (2017) referem que as TA são uma parte importante das vidas de jovens adultos com deficiência, e o valor das TA é concretizada nas casas dos indivíduos, comunidades, escolas e ambientes de trabalho. Aqueles que cresceram com a utilização de TA antecipam que utilizarão sempre algum tipo de TA para avançar com os seus objetivos pessoais e aspirações. As TA são geralmente considerados um meio para participar em áreas importantes da vida, para expressar a plena cidadania, e para participar na vida comunitária e em sociedade mais ampla em pé de igualdade com outras. Sem as TA, as pessoas podem sofrer exclusão, estar em risco de isolamento e viver na pobreza, enfrentar a fome, e ser forçadas a depender mais da família, da comunidade e apoio governamental (WHO; UNICEF, 2022).

Reportando-se a adultos com Dificuldades Intelectuais e Desenvolvimentais (DID), Carmeli, Imam e Merrick (2016) indicam que muitos produtos de TA e tipos de dispositivos, acessórios e aplicações têm o potencial de proporcionar benefícios aos adultos mais velhos, cobrindo um amplo espectro de limitações funcionais, tais como prestar assistência para realizar com sucesso atividades de vida diária; proporcionar uma oportunidade de aprendizagem, independência, mobilidade, produtividade, cooperação, comunicação e controlo ambiental; reduzir o risco de condições secundárias; permitir que os prestadores de cuidados prestem assistência mais facilmente; e prevenir a necessidade de cuidados em lares e aumentar a qualidade de vida. Acrescentam ainda que as TA podem potencialmente ajudar os indivíduos a ganhar autonomia funcional e assim diminuir a carga sobre os membros da família e sobre os prestadores de cuidados de saúde para prestar assistência. As TA podem ajudar os indivíduos na participação na educação, emprego, desporto e recreação. No entanto, apesar dos notáveis benefícios das TA, a falta de disponibilidade e acessibilidade de informação e avaliação, os custos, e a formação limitada sobre como utilizar TA são relatados como as principais razões responsáveis pela mitigação do uso da TA. Salientam que devem ser feitos esforços para facilitar a utilização de formas apropriadas de TA, a fim de melhorar a independência funcional, a mobilidade, a participação e a qualidade de vida do indivíduo (Carmeli; Imam; Merrick, 2016).

Do ponto de vista prático, consideremos o contexto doméstico. Além dos produtos de apoio já conhecidos (alguns apresentados noutros capítulos deste livro) para compensar limitações funcionais e capacitar para a realização das atividades significativas, destaca-se o emergir da Internet of

Things que possibilita a criação de ambientes inteligentes. Tavares, Sousa e Ribeiro (2022) implementaram com sucesso um ambiente assistido com tecnologia mainstream. Os dispositivos foram utilizados para compensar deficiências visuais, cognitivas e físicas e a sua natureza como agente de conversação permitiu inclusivamente o acompanhamento em situações de natureza emocional, bem como o potencial oferecido relacionado com o lazer.

Um número crescente de eletrodomésticos inteligentes está a emergir no mercado principal e as pessoas com deficiência têm agora a oportunidade de criar ecossistemas inteligentes com automatização e controlo total sobre dispositivos inteligentes por voz (Tavares; Sousa; Ribeiro, 2022).

No contexto laboral, as TA tornam as tarefas que anteriormente eram desafiantes e difíceis para algumas pessoas com deficiência, possíveis e muito mais fáceis. Podem inclusivamente apoiar as pessoas com deficiência a atingirem o seu pleno potencial no seu emprego.

Os tipos de TA que podem ser utilizados no local de trabalho variam muito, desde programas de texto a programas de software de fala até secretárias ajustáveis ou mesmo modificações de veículos de trabalho. Software e hardware de acesso digital para pessoas com problemas motores, sensoriais e cognitivos, adaptações ergonómicas do espaço de trabalho e modificações de ferramentas podem tornar o trabalho mais fácil, mais confortável e mais acessível.

Um adulto, por exemplo com deficiência adquirida, cognitivamente capaz, precisa de um posto de trabalho acessível, com percursos livres de obstáculos, que a sua mesa de trabalho permita o seu acesso e que possa desempenhar as suas tarefas com o auxílio de TA que o capacitam para comunicar e aceder ambientes digitais.

Eis que surge o envelhecimento. O Relatório Mundial da OMS World Report on Ageing and Health (2015) relata que os adultos mais velhos representam a maior proporção de indivíduos com uma deficiência, e à medida que envelhecem, é provável que experimentem mais do que uma deficiência. Visão, mobilidade, dor, deficiência cognitiva, e deficiência auditiva afetam a capacidade dos adultos mais velhos de realizar atividades e utilizar TA (WHO, 2015). A gerontotecnologia, que engloba as TA, debruça-se pelo apoio tecnológico à pessoa idosa com o intuito da manutenção de capacidades e promoção da autonomia e o envelhecimento. Esta temática será abordada em capítulo próprio neste livro.

Conclusão

Tedros Adhanom Ghebreyesus, Chefe na Organização Mundial de Saúde, afirma “*Assistive technology is a life changer – it opens the door to education for children with impairments, employment and social interaction for adults living with disabilities, and an independent life of dignity for older persons*”⁵ (United Nations, 2022, s/p).

As TA são geralmente consideradas um meio de participar na vida em pé de igualdade com os outros. Sem elas, as pessoas correm o risco de isolamento, pobreza e fome; sofrem exclusão, e dependem mais do apoio da família, da comunidade e do governo (United Nations, 2022).

Os autores não poderiam estar mais de acordo. As TA permitem que a pessoa com limitações funcionais, deficiência ou incapacidade viva uma vida com dignidade, incluída na sociedade, com possibilidade de participação em diferentes contextos sociais e que tenha acesso à educação e ao trabalho, para uma melhor qualidade de vida.

Referências

- ALANT, E. **Augmentative and alternative communication: engagement and participation**. San Diego: Plural Publishing, 2017.
- AZEVEDO, L.; FÉRIA, H.; NUNES DA PONTE, M.; WANN, E.; RECELLADO, Z. **HEART Report – Line E E3.2 European Curricula in Rehabilitation Technology Training**. EUROPEAN COMMISSION DG XIII, Telematics Applications Programme, Disabled and Elderly Sector, 1994.
- BESIO, S.; BULGARELLI, D.; STANCHEVA-POPKOSTADINOVA, V. **Play development in children with disabilities**. Berlin: De Gruyter Open Ltd, 2017.
- BRODIN, J. Diversity of aspects on play in children with profound multiple disabilities. **Early Child Development and Care**, v. 175, n. 7-8, p. 635-645, 2005.
- CARMELI, E.; IMAM, B.; MERRICK, J. Assistive Technology and Older Adults. *In*: RUBIN, I. L.; MERRICK, J.; GREYDANUS, D. E.; PATEL, D. R. (eds.). **Health Care for People with Intellectual and Developmental Disabilities across the Lifespan**. Switzerland: Springer, Cham, 2016.

5 A Tecnologia de Apoio transforma a vida – abre as portas para a educação de crianças com deficiência, ao emprego e à interação social para adultos que vivem com deficiência, e uma vida independente e digna para pessoas idosas (tradução nossa).

- CARR, K.; WEIR, P. L.; AZAR, D.; AZAR, N. R. Universal Design: A Step toward Successful Aging. **Journal of Aging Research**, [s. l.], v. 2013, p. 58-65, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23431446/#:~:text=Universally%20designed%20spaces%20are%20more,with%20adapted%20or%20accessible%20designs>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Conceito Europeu de Acessibilidade – CEA 2003**. Edição Portuguesa: Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência, 2003.
- COOK, A.; POLGAR, J.; ENCARNAÇÃO, P. **Assistive Technologies – Principles and Practice**. St. Louis: Elsevier, 2020.
- COOK, A.; POLGAR, J. **Essentials of assistive technologies**. St. Louis: Elsevier, 2012.
- EDDE, M.; LEROUX, G.; ALTENA, E.; CHANRAUD, S. Functional brain connectivity changes across the human life span: From fetal development to old age. **Journal of neuroscience research**, [s. l.], v. 99, n. 1, p. 236-262, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32557768/>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- ENCARNAÇÃO, P.; AZEVEDO, L.; LONDRAL, A. **Tecnologias de apoio para pessoas com deficiência**. Lisboa: Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), 2015.
- FELDMAN, R. **Development Across The Life Span**. Amherst: Pearson, 2019.
- FRICHE, A.; ARAÚJO, M.; REIS, N.; BONOLO, P. **Uso terapêutico de tecnologias assistivas: direitos das pessoas com deficiência e ampliação da comunicação**. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2015.
- HOOGERWERF, E.; MAVROU, K.; TRAINA, I. **The role of assistive technology in fostering inclusive education strategies and tools to support change**. Abingdon: Routledge, 2021.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 9999:2022 (en) - Assistive products – Classification and terminology**. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2022.
- LANCIONI, Giulio E.; SIGAFOOS, Jeff; O'REILLY, Mark F.; SINGH, Nirbhay N. **Assistive Technology Interventions for Individuals with Severe/ Profound and Multiple Disabilities**. [S. l.]: Springer Science+Business Media New York, 2013.
- MACE, R.; HARDIE, G.; PLACE, J.; PREISER, W.; VISCHER, J.; WHITE, E.; REINHOLD, V. **Accessible environments: Towards Universal Design**. Raleigh: North Carolina State University, 1991.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH). **What are some types of assistive devices and how are they used?**. NIH, 2018. Disponível em: <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/rehabtech/conditioninfo/device>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- NETO, C. **Libertem as Crianças – A urgência de brincar e ser ativo**. Bonsucesso: Contraponto, 2020.

- NUNES C. **Alunos com multideficiência e com surdocegueira congénita**. [S. l.]: DGDC, DSEASE, 2008. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EEspecial/publ_multideficiencia.pdf. Acesso em: 03 dez. 2022.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)**. Lisboa: Direção-Geral de Saúde, 2004. Disponível em: <https://catalogo.inr.pt/documents/11257/0/CIF+2004>. Acesso em: 24 mar. 2023
- PETRESS, K. An operational definition of class participation. **College Student Journal**, vol. 40, no. 4, pp. 821-823, Dec. 2006. Disponível em: link.gale.com/apps/doc/A156364415/AONE?u=anon~83fe8805&sid=googleScholar&xid=96b1e15d. Acesso em: 03 dez. 2022.
- PEREIRA, F.; CRESPO, A.; TRINDADE, A.; COSME, A.; CROCA, F.; BREIA, G.; FRANCO, G.; FERNANDES, R. **Para uma educação inclusiva: Manual de apoio à prática**. [S. l.]: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE), 2018. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EEspecial/manual_de_apoio_a_pratica.pdf. Acesso em: 03 dez. 2022.
- RIBEIRO, J. **As TIC na educação de alunos com necessidades educativas especiais: Proposta de um programa de formação para o ensino básico**. Tese (Doutorado em Multimédia em Educação) — Universidade de Aveiro, Aveiro, 2012. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/9198/1/tese.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- RIBEIRO, J.; ALMEIDA, A.; MOREIRA, A. A utilização das TIC na Educação de Alunos com Necessidades Educativas Especiais: resultados da aplicação piloto do inquérito nacional a Coordenadores TIC/PTE. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 2, n. 1, p. 94-124, 2010. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4579>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- RIBEIRO, J.; MOREIRA, A. ICT training for special education frontline professionals: A perspective from students of a master's degree on special education. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 55-59, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/42386763_ICT_Training_for_Special_Education_Frontline_Professionals_A_Perspective_from_Students_of_a_Master's_Degree_on_Special_Education. Acesso em: 03 dez. 2022.
- RIBEIRO, J.; RAMOS, D.; TAVEIRA, C.; MARTINS, R.; RIBEIRO, A. As Tecnologias de Apoio e a inclusão escolar: um estudo de caso da Terapia Ocupacional na implementação do controlo pelo olhar com uma criança com Síndrome de Leigh. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 13, n. 2, p. 101-122, 2021. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/25101>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- RIPAT, J. D.; WOODGATE, R. L. The importance of assistive technology in the productivity pursuits of young adults with disabilities. **Work**, [s. l.], v. 57, n. 4, p. 455-468, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28777765/>. Acesso em: 03 dez. 2022.

- ROMAÑACH, J.; LOBATO, M. Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano. **Foro de vida independiente**. [S. l.], 5, p. 1-8, 2005. Disponível em: http://forovidaindependiente.org/wp-content/uploads/diversidad_funcional.pdf. Acesso em: 03 dez. 2022.
- ROST, A.; RODRIGUES, B. Comportamentos Funcionais e Adaptativos: Reflexões acerca dos conceitos e suas implicações clínicas. **Boletim da SBNp - Atualidades em Neuropsicologia, Boletim SBNp**, São Paulo, v. 3, n. 12, p. 5-9, dez. 2020. Disponível em: https://sbnpbrasil.com.br/sbnp/wp-content/uploads/2021/05/30-Boletim_Dez-2020.pdf. Acesso em: 03 dez. 2022.
- SADAO, K. C.; ROBINSON, N. B. **Assistive Technology for Young Children**. Baltimore: Paul Brookes Publishing, 2010.
- SMITH, M. **Literacy and Augmentative and Alternative Communication**. Oxford: Elsevier Academic Press, 2005.
- TAVARES, R.; SOUSA, H.; RIBEIRO, J. Smart Speakers and Functional Diversity: A Scoping Review. *In*: COSTA, A. P.; MOREIRA, A.; SÁNCHEZ-GÓMEZ, M. C.; WA-MBALEKA, S. (eds.). **Computer Supported Qualitative Research. WCQR 2022: Lecture Notes in Networks and Systems**. [S. l.]: Springer, Cham, 2022. p. 48-64. v. 466. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-04680-3_4. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-04680-3_4#citeas. Acesso em: 03 dez. 2022.
- TOBII DYNAVOX. **AAC Myths Revealed—AAC and Natural Speech**. Tobii Dynavox, 2016. Disponível em: <https://download.mytobiidynavox.com/MyTobiiDynavox/td-myths-adult-aac-fixes.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- UNITED NATIONS **Assistive technology**: a ‘life changer’ for those most in need. US NEWS, 16 maio 2022. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2022/05/1118212>. Acesso em: 03 dez. 2022.
- VASCONCELOS, T. (coord.) **Trabalhos por projetos na educação de infância**: Mapear aprendizagens. Integrar metodologias. [S. l.]: MEC, DGIDC, 2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION & WORLD BANK. **World report on disability 2011**. [S. l.]: World Health Organization, 2011. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44575>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Priority Assistive Products List – The Gate Initiative**. France: Word Health Organization, 2016.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **International classification of function disability and health – ICF**. Geneva: World Health Organization, 2013.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World report on ageing and health**. Geneva: World Health Organization, 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>. Acesso em: 06 dez. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). United Nations Children's Fund (UNICEF). **Global report on assistive technology**. Geneva: World Health Organization and the United Nations Children's Fund (UNICEF), 2022.

2. Comunicação Aumentativa e Alternativa: a arte de ser entendido

Luís Azevedo¹

Miriam Azevedo²

Sara Rodrigues³

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.2

“A comunicação é um direito humano básico!”

(United Nations Convention on the Right of Persons with Disabilities)

Introdução

Neste capítulo abordaremos o tema da Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) e a sua importância para que pessoas com Necessidades

-
- 1 Doutor em Informática/Tese em Eng^a Reabilitação, Universidade do País Basco, Espanha. Mestre em Engenharia Biomédica e de Reabilitação — Universidade de Dundee, Escócia, UK. Licenciado em Engenharia Electrotécnica — Instituto Superior Técnico. Investigador aposentado do Instituto Superior Técnico, Director da ANDITEC - Tecnologias de Reabilitação.
 - 2 Técnica especialista em Comunicação Aumentativa e Interfaces de acesso na Anditec. Pós-graduada em Educação especial, Escola Superior de Educação de Lisboa. Pós-graduada em Neurodesenvolvimento Infantil, Universidade Católica Portuguesa. Licenciada em Engenharia Biotecnológica, Universidade de Humanidades e Tecnologia.
 - 3 Técnica Especialista em Comunicação Aumentativa e Acesso ao Computador. Licenciada em Engenharia Biomédica, Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Setúbal. Anditec e aTOPlab - Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory, Escola Superior de Saúde, Politécnico de Leiria, Portugal.

Complexas de Comunicação (NCC) possam ser “entendidas” e participar de uma forma verdadeiramente inclusiva nos círculos sociais (e outros) em que se pretendam inserir. Este tema está intimamente relacionado com o das Tecnologias de Apoio (Tecnologias Assistivas) que será também abordado neste e noutros capítulos deste livro. Na verdade, muitas das pessoas com NCC apresentam disfunções neuromotoras graves (ex. sequelas de Traumatismos Crânio-Encefálicos (TCE), Paralisia Cerebral (PC), Acidentes Vasculares Cerebrais (AVC), Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), etc.) estando em consequência, afetadas em diversas áreas de desempenho como sejam a área da mobilidade, a área da manipulação e, muitas vezes de uma forma muito acentuada, na área da comunicação. Terão por isso necessidade de recorrer à Comunicação Aumentativa e a Tecnologias de Apoio para a Comunicação que detalharemos mais adiante.

Comunicação Aumentativa e Alternativa

A “Comunicação” é a essência do ser humano. As pessoas comunicam de forma diferente conforme os seus diferentes parceiros e nos mais diversos contextos. Segundo Azevedo *et al.* (1994) podemos entender Comunicação como a capacidade de gerar, emitir, receber e perceber mensagens, interagir com outros indivíduos, o que poderá ocorrer face a face ou à distância e num contexto social particular. Normalmente o ser humano utiliza a fala como modo de comunicação por excelência. No entanto, a mensagem emitida é quase sempre acompanhada por outros modos de comunicação (entoação, gestos, expressão corporal, etc.), sendo assim, em regra, uma comunicação do tipo multimodal. Deve, no entanto, sublinhar-se que a comunicação se inicia ainda antes do bebé nascer sendo que, após o nascimento, o seu repertório de competências comunicativas cresce exponencialmente. As manifestações comunicativas do bebé começam pelo choro, o agitar das mãos e rapidamente passam por diferentes fases até começarem a ser produzidas palavras. A evolução na comunicação da criança vai ser a base das relações sociais e de aprendizagem, não só no contexto familiar como também no contexto escolar (Sadao; Robinson, 2010).

As autoras referem ainda que “crianças com deficiências que afetam o desenvolvimento da comunicação correm o risco de participação social limitada e desenvolvimento em todos os aspetos da aprendizagem” (Sadao; Robinson, 2010, p. 69). O desenvolvimento da linguagem na criança irá determinar o seu desenvolvimento intelectual funcional (Blascktone; Painter, 1985 apud

Batshaw; Perret, 1993). Qualquer atraso significativo na linguagem deve assim ser estudado por poder ser um sinal de problemas de desenvolvimento (eg. perturbação do espectro do autismo, perturbação do desenvolvimento intelectual, paralisia cerebral, entre outros).

As perturbações na comunicação podem ter origens muito diversas. Vários fatores podem estar na origem de problemas de comunicação como sejam a prematuridade, problemas genéticos, malformações, etc. (Batshaw; Perret, 1993). Os que especificamente afetam a fala podem ter como causa diferentes patologias (ex. paralisia cerebral, doenças neurológicas progressivas, afasias, etc.) e podem levar a situações muito incapacitantes em termos de comunicação. Em consequência, as pessoas que não podem comunicar através da fala e não tenham possibilidade de recorrer a outras formas de comunicação “aprendem” a depender totalmente de terceiros, desenvolvendo um sentimento de impotência perante o meio e um estado de desânimo aprendido, em que podem deixar de reagir por interiorizarem que as suas ações são inúteis e que não têm controlo sobre os contextos em que se pretendem inserir (Basil; Soro; Von Terzchener, 1994). Daí a importância da Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), área que lida com pessoas com NCC e que pode desempenhar um papel fundamental no rompimento de barreiras que se colocam entre os que comunicam através da fala e os que não podem utilizar essa forma de comunicação.

De acordo com a American Speech, Language and Hearing Association (2005), a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) envolve o estudo e, quando necessário, a compensação de incapacidades temporárias ou permanentes, de limitações nas atividades e de restrições de pessoas com perturbações severas na produção e/ou compreensão da linguagem — ou seja, pessoas com NCC — incluindo os modos falados e escritos da comunicação. A comunicação diz-se aumentativa quando complementa (não substituindo) outros modos de comunicação, tais como a fala, gestos, vocalizações, expressões faciais, e designa-se por alternativa quando emprega métodos, modos e estratégias alternativas. Existem várias formas de CAA, como por exemplo a língua gestual, expressões faciais, cadernos de comunicação impressos ou baseados em sistemas eletrónicos, entre outros (Glennen, 1997). Os sistemas de CAA podem ser categorizados como sistemas sem ajuda e sistemas com ajuda. Nos sistemas sem ajuda, o utilizador de CAA usa o próprio corpo para transmitir mensagens (ex. língua gestual, acenar com a cabeça, indicar com os olhos,

etc.). Por outro lado, os sistemas com ajuda requerem o uso de produtos de apoio controlados pelo utilizador através de interfaces diversas. Normalmente uma pessoa com NCC utiliza várias estratégias de CAA (com e sem ajuda) conforme a mensagem que quer transmitir, o contexto onde se insere, e quem são os seus parceiros de comunicação (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015).

Para Beukelman e Mirenda (2013) a CAA inclui quatro componentes:

1. os **símbolos**, que podem ser gestuais ou gráficos, sendo os primeiros usados em sistemas de comunicação ‘sem ajuda’, ou seja, com recurso ao próprio corpo, como é o caso da Língua Gestual. No caso dos sistemas ‘com ajuda’, os mesmos são baseados em produtos de apoio à comunicação que mais adiante serão referidos;
2. as **técnicas**, que são a forma através da qual a mensagem pode ser transmitida;
3. as **estratégias**, que se referem ao modo de transmitir as mensagens de forma mais eficaz e eficiente;
4. os **produtos de apoio**, que se referem sobretudo aos equipamentos de suporte à comunicação.

Tecnologias de Apoio à Comunicação

O conceito de Tecnologias de Apoio (TA) é utilizado para referir um vasto grupo de dispositivos, práticas e estratégias que permitem à pessoa com deficiência participar em diferentes atividades da sua vida diária, mobilidade, comunicação e em diferentes contextos (educativos, laborais, sociais, culturais e recreativos) (WHO, 2013). Os autores Friche *et al.* (2015) reforçam que as TAs pertencem a uma área de conhecimento multidisciplinar. Desenvolvimentos tecnológicos recentes, sobretudo na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), quando utilizados em produtos específicos — Produtos de Apoio (PA) — para melhoria da funcionalidade de portadores de deficiência, têm contribuído de uma forma significativa para a inclusão social, escolar e laboral de pessoas com NCC. Os PA para NCC são, com frequência, classificados em produtos de baixa, média ou alta tecnologia. De acordo com Encarnação, Azevedo e Londral (2015):

- a. os PA à comunicação de **baixa tecnologia**, são normalmente elaborados com recurso a materiais muito simples, de baixo custo, feitos manualmente (e.g. tabelas de comunicação, cadernos de comunicação, etc.). Consistem essencialmente num suporte físico (que pode ser uma simples folha de papel), onde se colocam símbolos que o utilizador escolhe através de um processo de seleção direta (por exemplo, apontando num quadro de símbolos) ou, por seleção indireta (varrimento), com o auxílio do seu parceiro de comunicação, em que este vai ‘varrendo’ manualmente os símbolos disponíveis. Exemplificam-se cadernos de comunicação elaborados com quadros de comunicação impressos e que podem ser manipulados diretamente pelo utilizador ou indiretamente pelo seu parceiro de comunicação;
- b. os PA de **média tecnologia** têm componentes eletrónicos (ex. dispositivos geradores de voz) e necessitam de algum treino tanto da parte do utilizador como do profissional que o apoia, mas não são baseados em sistemas informáticos complexos como os computadores;
- c. e os de **alta tecnologia**, que têm normalmente um custo mais elevado. Estes produtos de apoio à comunicação envolvem normalmente a produção e emissão de fala. Esta fala, pode ocorrer por gravação de um interlocutor de frases ou palavras, ‘emprestando’ a sua voz ao utilizador final como ocorre nos digitalizadores de fala ou, como é o caso dos sintetizadores da fala, a mensagem escrita é convertida, através de algoritmos adequados, em fala “natural”. Enquanto os primeiros são independentes da língua (o equipamento grava qualquer tipo de som), os sintetizadores de fala são dependentes da língua. Porém, têm a enorme vantagem de não estarem dependentes de mensagens previamente gravadas (como é o caso dos digitalizadores) podendo o utilizador ‘dizer’ aquilo que efetivamente pretende, em cada instante.

Os PA para NCC podem também ser divididos em subcategorias de dispositivos dedicados e não dedicados. Os PA dedicados são desenvolvidos especificamente para serem usados como sistemas de CAA, onde tanto o software como o hardware foram desenhados com o propósito de proporcionarem CAA para pessoas com NCC de que são exemplo, uma vez mais, os digitalizadores de fala. Os PA não dedicados são dispositivos que não foram inicialmente desenhados para a comunicação, mas que com adaptações podem ser utilizados como sistemas de CAA (e.g. computadores ou tablets).

Com a adaptação de software específico, de interfaces de acesso e de um sintetizador de voz, estes sistemas não dedicados podem ser transformados em sistemas de CAA (Sadao; Robinson, 2010; Encarnação; Azevedo; Londral, 2015).

Dispositivos Geradores de Voz

Como já foi anteriormente mencionado, o termo “necessidades complexas de comunicação” (NCC) é utilizado para referir uma pessoa que tem: discurso altamente ininteligível; perdeu temporariamente ou permanentemente a capacidade de comunicar pela fala, ou não desenvolveu a fala de forma a satisfazer as suas necessidades de comunicação diárias (Hemsley *et al.*, 2001 apud Lancioni *et al.*, 2013). As pessoas com necessidades complexas de comunicação estão assim em grande risco de expressar de forma limitada os seus desejos e necessidades básicas, têm oportunidades diminutas e de baixa qualidade de interação social. Os dispositivos geradores de voz (DGVs) podem desempenhar um papel fundamental na melhoria dessas interações comunicativas. São um tipo de tecnologia de apoio à comunicação que pode ser programada para produzir voz digitalizada (ou seja, gravada) ou para produzir fala sintetizada. Os DGVs são prescritos para pessoas que apresentam graves problemas de comunicação. Para estes casos, o DGV destina-se a compensar o discurso ininteligível da pessoa ou a fornecer uma alternativa à fala quando se perdeu ou esta não se desenvolveu de forma satisfatória.

As pessoas com NCC podem ter também problemas motores associados, como problemas de manipulação. Assim sendo, para acederem aos sistemas de CAA precisam de utilizar outros produtos de apoio denominados de interfaces de acesso (SMITH, 1996). O acesso a uma tecnologia de apoio à comunicação pode ser direto (eg. toque, rato, teclado, dispositivos apontadores de cabeça ou de olhar, etc.) ou indireto (eg. manípulos) (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015).

Os DGVs têm uma série de vantagens quando comparados com outras opções de baixa tecnologia de CAA, tais como a língua gestual, ou a comunicação de troca de imagens (Schepis *et al.*, 1996; Schlosser; Blischak, 2001 apud Lancioni *et al.*, 2013). Uma das vantagens é a saída de voz poder fornecer um sinal comunicativo mais natural e facilmente interpretado por todos os interlocutores. Outra vantagem é que estes dispositivos podem ser programados para reproduzir mensagens muito precisas (e.g. preciso de ajuda a pentear-me). Estes

dispositivos são também normalmente escolhidos pelos próprios utilizadores como preferenciais a outros de baixa tecnologia e como tal, surge uma maior motivação para aprender e utilizar a CAA. Por outro lado, as intervenções de CAA que envolvem DGVs são por norma mais dispendiosas e mais complicadas de implementar. Nunca esquecer que é necessário garantir que o parceiro de comunicação responda à comunicação iniciada pelo utilizador de DGVs de forma a reforçar os atos comunicativos da pessoa e, assim, motivá-lo a continuar a aprender e utilizar o seu DGV. Como tal, também é importante lembrar que é necessário garantir que a pessoa utilizadora de DGV tenha acesso a vocabulário relevante (mensagens) e abrangente para poder expandir a sua comunicação em todos os contextos em que se insere.

Outro especto relevante, quando se proporciona um sistema robusto de CAA, é que ajuda na diminuição ou substituição de comportamentos problemáticos / disruptivos, focando-se no desenvolvimento de comunicações funcionalmente equivalentes (Sigafos *et al.*, 2009 apud Lancioni *et al.*, 2013). Desta forma, o sistema de CAA irá fornecer uma forma da pessoa de expressar as suas frustrações e desejos de forma adequada, sem desenvolver comportamentos não adequados.

Lloyd, Quist e Windsor (1990) apud Alant (2017) definem que a comunicação aumentativa envolve a troca de mensagens entre parceiros de comunicação onde pelo menos um dos parceiros é utilizador de um sistema visual, tátil ou auditivo que aumenta ou substitui a fala. Normalmente, quanto mais familiaridade e experiência um utilizador de CAA tem com o seu sistema aumentativo e alternativo de comunicação (SAAC) (como funciona e regras de utilização), assim como os seus parceiros de comunicação, mais provável é que ele se torne um bom utilizador de CAA e que seja capaz de desenvolver significado num nível mais profundo durante as interações. Muitas vezes os professores, pais e utilizadores de CAA preferem utilizar opções de baixa ou nenhuma tecnologia para comunicarem com os seus parceiros de comunicação, pois essas abordagens tendem a ser mais familiares, sentindo-se assim mais confortáveis em usá-las. Por exemplo, um utilizador de CAA pode ser proficiente no uso de um sistema de AAC de alta tecnologia, mas pode preferir usar uma tabela de comunicação manual com o alfabeto para interagir socialmente em algumas situações.

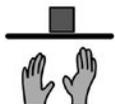
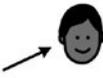
Quadros de comunicação

Os símbolos, para qualquer que seja o sistema escolhido, são utilizados em produtos de apoio à comunicação, agrupando-se (de acordo com os diferentes contextos em que irão ser utilizados) nos chamados quadros de comunicação, que vão desde simples folhas de papel com símbolos, até a suportes eletrônicos com software de comunicação específico. Por isso, podemos dividir os quadros de comunicação em:

- a. estáticos (todos os símbolos são apresentados simultaneamente). Os quadros de comunicação impressos podem ser integrados nalguns produtos de apoio para a comunicação, de que são exemplo os digitalizadores da fala. Estes quadros estáticos permitem a comunicação do utilizador final, mediante uma estratégia definida entre ele e o seu parceiro de comunicação, podendo contemplar o “apontar com o dedo”, “olhar”, entre outros;
- b. quadros de comunicação dinâmicos (os símbolos remetem para outros quadros de comunicação, também eles com determinado grupo/agrupamento de mais símbolos).

Blackstone (2009) refere que o propósito dos quadros de comunicação é organizar a linguagem para que os indivíduos consigam, das opções disponíveis, dizer o que pretendem, o mais rápido possível e com o mínimo de esforço. A figura 1 mostra um quadro de comunicação estático, por exemplo em suporte de papel, que pode ser acedido por um segmento corporal (mão) do seu utilizador que vai apontando para os símbolos que pretende escolher.

Figura 1 – Quadro (tabela) de comunicação estático

gostar 	querer 	ter 
não 	ir 	ver 
eu 	ele 	abrir 

Fonte: <http://www.tobiidynavox.com/>

Em relação aos quadros de comunicação dinâmicos, também anteriormente referidos, os mesmos podem estar disponíveis em soluções informáticas integradas como é o caso das descritas mais adiante (figura 3).

Digitalizadores da fala

Como foi anteriormente referido, os digitalizadores da fala são DGV, ou seja, equipamentos eletrónicos que permitem a gravação eletrónica da fala e que podem ser acedidos por seleção direta ou por varrimento, neste último caso, através de interfaces específicas de que são exemplo concreto os chamados ‘manípulos’. Existem digitalizadores com diversas capacidades de armazenamento de mensagens. Alguns têm apenas uma mensagem ou um nível de gravação, mas muitos outros apresentam diversos níveis, de forma a aumentar a potencialidade comunicativa desta ajuda. Para cada nível é criado um quadro de comunicação que pode ser fisicamente apenas uma folha impressa, guardada no próprio digitalizador. Alguns digitalizadores permitem a seleção de cada mensagem de forma indireta (ex. por varrimento), através de interface específica, como é o caso dos numerosos manípulos existentes no mercado.

Figura 2 – Dispositivo gerador de voz / digitalizador da fala



Fonte: <http://www.attainmentcompany.com/>

Sistemas informáticos integrados

Ocorreu nas duas últimas décadas um notável desenvolvimento tecnológico nos sintetizadores da fala, havendo neste momento excelentes sintetizadores para o português europeu, com vozes masculinas e femininas, muitas vezes incorporados em software específico para a comunicação.

As tecnologias de apoio à comunicação que recorrem à síntese da fala são baseadas em sistemas informáticos integrados, comportando normalmente um computador (de mesa, portátil ou tipo tablet) e o respetivo software de comunicação, que incorpora um sintetizador de fala na língua do utilizador. Em Portugal, estas soluções informáticas integradas, têm tido assinalável sucesso, sendo normalmente constituídas pelo sistema informático propriamente dito (por exemplo um tablet para maior portabilidade) e por um software específico, o software GRID3. Este programa é uma ferramenta informática que permite converter um computador num comunicador dinâmico com símbolos, imagens,

texto e conteúdos construídos à medida, para pessoas com dificuldades em falar. Tem voz sintetizada incluída que permite transformar todo o texto escrito em fala. Com os teclados virtuais criados, adaptados e otimizados para cada utilizador, a interação com o computador é feita à medida do mesmo, podendo ser construídos vários tipos de quadros dinâmicos de acordo com o seu perfil comunicativo e faixa etária. Podemos ter por exemplo, quadros com atividades Causa-Efeito, adaptações pedagógicas, comunicação face a face ou à distância, acesso ao computador, Internet, Email, Skype e muito mais. O software incorpora ainda uma estratégia de aceleração da escrita — predição de texto — em que o sistema sugere palavras com base nas letras introduzidas ou nas palavras anteriores da mensagem, adaptando-se este sistema ao utilizador com base em utilizações anteriores.

Existem ainda softwares/Apps de CAA como o SNAP Core, Boardmaker com Speaking Dynamically, Comunicar com Símbolos, Magic Contac, Let Me Talk, Predictable entre muitos outros, que diferem na sua usabilidade, modo de edição e características de base. Mas, todos têm em comum o objetivo de proporcionar uma forma aumentativa e/ou alternativa de comunicação a pessoas com necessidades complexas de comunicação. Como tal, é importante que quando uma pessoa com NCC é avaliada para obtenção de um SAAC, esta deva experimentar várias alternativas para poder escolher com qual é o software/App que mais se identifica e qual o mais funcional para si.

Figura 3 – Sistemas informáticos integrados



Fonte: <http://www.thinksmartbox.com/>

Conclusão

A Comunicação Aumentativa e Alternativa e as Tecnologias de Apoio constituem áreas transdisciplinares que devem envolver profissionais de diferentes origens, focados em proporcionar um aumento de qualidade de vida a pessoas com Necessidades Complexas de Comunicação, foco da sua intervenção, pessoas estas que deverão sempre participar no processo de avaliação (e prescrição) dos produtos de apoio. Como já foi salientado, apesar da CAA ser uma área de investigação e desenvolvimento relativamente recente, a sua utilização sistematizada veio permitir um aumento significativo da qualidade de vida das pessoas com NCCs. Por outro lado, e também como já referido, a possibilidade de se integrarem desenvolvimentos tecnológicos em áreas do saber tão distintas (mas neste caso complementares) como a medicina, a engenharia biomédica, a educação especial, etc., permitiu o desenvolvimento e a adequação desses desenvolvimentos tecnológicos aos utilizadores finais. Finalmente, não devem ser esquecidos outros fatores igualmente relevantes como sejam os da formação dos profissionais e a formação do próprio utilizador final. Devem também ser combatidos receios e mitos (muitas vezes atribuíveis à falta de formação adequada) em relação à Comunicação Aumentativa, que podem constituir obstáculos grandes à implementação da Comunicação Aumentativa e das Tecnologias de Apoio em pessoas com necessidades complexas de comunicação.

Sendo a Comunicação um direito humano básico, é imprescindível que todos contribuamos para que TODOS POSSAM COMUNICAR!

Abreviaturas
AVC – Acidente Vascular Cerebral
CAA – Comunicação Aumentativa e Alternativa
DGV – Dispositivos Geradores de Voz
ELA – Esclerose Lateral Amiotrófica
NCC – Necessidades Complexas de Comunicação
PA – Produtos de Apoio
PC – Paralisia Cerebral
SAAC – Sistema Aumentativo e Alternativo de Comunicação
TA – Tecnologias de Apoio
TCE – Traumatismo Crânio-Encefálico
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

Referências

- ALANT, E. **Augmentative and alternative communication: engagement and participation** San Diego, CA: Plural Publishing, 2017.
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. **Evidence-based practice in communication disorders [Position Statement]**. Asha, 2005. Disponível em: www.asha.org/policy. Acesso em: 06 dez. 2022.
- AZEVEDO, L.; FÉRIA, H.; NUNES DA PONTE, M.; WANN, E.; RECELLADO, Z. **HEART Report – Line E E3.2 European Curricula in Rehabilitation Technology Training**. EUROPEAN COMMISSION DG XIII, Telematics Applications Programme, Disabled and Elderly Sector, 1994.
- BASIL, C.; SORO, E.; VON TERZCHENER, S. **Estrategias iniciales para la enseñanza de comunicacion aumentativa. Parte II: Niños y jóvenes com déficit expresivo y buena comprensión**. Barcelona: Centro Balmes 21 de la Universidad de Barcelona, 1994.
- BATSHAW, L. M.; PERRET, Y. M. **Children with Disabilities – A Medical Primer**. 3. ed. Maryland: Paul H Brookes Publishing Co, 1993.
- BEUKELMAN, D. R.; MIRENDA, P. **Augmentative and alternative communication: Supporting children and adults with complex communication needs**. 4. ed. Baltimore, MD: Paul Brookes, 2013.
- BLACKSTONE, S. Augmentative Communication. **Augmentative communication news**, [s. l.], v. 21, p. 1-5, 2009.
- ENCARNAÇÃO, P.; AZEVEDO, A.; LONDRAL, A. **Tecnologias de apoio para pessoas com deficiência**. Lisboa: ME, 2015.
- FRICHE, A.; ARAÚJO, M.; REIS, N.; BONOLO, P. **Uso terapêutico de tecnologias assistivas: direitos das pessoas com deficiência e ampliação da comunicação**. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2015.
- GLENNEN, S. L. Introduction to augmentative and alternative communication. In: GLENNEN, S. L.; DECOSTE, D. (eds). **The handbook of augmentative and alternative communication**. San Diego: Singular, 1997. (p. 03-20).
- LANCIONI, Giulio E.; SIGAFOOS, Jeff; O'REILLY, Mark F.; SINGH, Nirbhay N. **Assistive Technology Interventions for Individuals with Severe/ Profound and Multiple Disabilities**. [S. l.]: Springer Science+Business Media New York, 2013.
- SADAO, K. C.; ROBINSON, N. B. **Assistive Technology for Young Children**. Baltimore: Paul Brookes Publishing, 2010.
- SMITH, R.O. Measuring the outcomes of assisted technology: Challenge and innovation. **Assistive Technology**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 71-81, 1996. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10163931/>. Acesso em: 29 mar. 2023.

3. Gerontecnologia, envelhecimento ativo e independência da pessoa adulta-idosa

Jaime Ribeiro¹

Rui Teles²

Rafael Tavares³

José Antunes⁴

Marcelo Brites⁵

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.3

-
- 1 Terapeuta Ocupacional Licenciado pela Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto. Especializado e Doutor em Multimédia em Educação pela Universidade de Aveiro. Coordenador do Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Investigador do Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e Professor no Politécnico de Leiria, Portugal.
 - 2 Doutor em Tecnologia Educativa. Coordenador Núcleo de Apoio à Inclusão Digital (NAID), Escola Superior de Educação, Politécnico do Porto, Portugal.
 - 3 Terapeuta Ocupacional Licenciado pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto. Mestre em Terapia Ocupacional, Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e docente do Politécnico de Leiria, Portugal.
 - 4 Terapeuta Ocupacional Licenciado pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, Técnico Especializado da Gameiros Material Clínico e colaborador do Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e docente do Politécnico de Leiria, Portugal.
 - 5 Licenciado em Comunicação Multimédia, Mestrado e Comunicação e Multimédia, Doutor em Tecnologia Educativa, Investigador do Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare), Politécnico de Leiria, Portugal.

Introdução

Todos os dias, no planeta, milhares de *baby boomers* estão a atingir a idade da aposentação. O crescimento exponencial do índice de envelhecimento transporta consigo algumas mudanças sociais que exigem a nossa atenção. Com a idade, os efeitos deletérios acentuam-se, sendo o processo de envelhecimento “um processo universal, progressivo, inevitável” que difere, numa análise biopsicológica, de pessoa para pessoa (Rosa, 2012, p. 19–20).

Sabe-se, portanto, que o envelhecimento acarreta inevitavelmente uma perda de faculdades devido à deterioração do sistema humano e que os idosos, em idades mais avançadas, apresentam défices de desempenho ocupacional decorrentes de limitações sensoriais, cognitivas e motoras funcionais, com uma notável diminuição da independência e autonomia.

Os sinais de velhice podem combinar-se de múltiplas formas e em proporções variáveis e é igualmente importante ter em conta que no processo de envelhecimento, os fatores biológicos não atuam sozinhos, mas em conjunto com fatores psicológicos, sociais e mesmo económicos.

Envelhecer é frequentemente perder, progressivamente e cada vez mais acentuadamente, a capacidade de cuidar de si próprio sem a ajuda de outros, por razões essencialmente relacionadas com a limitação progressiva do controlo das suas capacidades físicas e do seu próprio comportamento, por razões associadas à sua condição.

A funcionalidade é um bom indicador de saúde, estando relacionado com vários fatores, entre eles: capacidade física, capacidade psicocognitiva, escolaridade, rendimento, família, região onde vive, comorbidades, níveis de satisfação com a vida, sentido de produtividade, participação e desempenho de atividades e preservação de relações e redes sociais. Neste sentido, a independência funcional é um fator-chave para um envelhecimento saudável (ativo), uma vez que abrange amplamente os fatores envolvidos nas atividades da vida quotidiana e as questões socioculturais.

Observa-se, portanto, que, para além dos problemas relacionados com a idade e a saúde, os adultos-idosos enfrentam também riscos mais elevados de exclusão social e são, quase sempre, as principais vítimas deste fosso geracional.

O envelhecimento populacional surge assim como um desafio que segundo Brites-Pereira e Osório (2020a) envolve e desenvolve-se em torno de “um tema social e político que a todos deve preocupar”, sendo por isso premente e necessário que se pense e investigue a atualidade com tecnologia do presente, pensando na melhoria da prestação de cuidados de adultos-idosos de hoje e de amanhã.

O que pode, então, ser feito para compensar esta perda de funcionamento e, ao mesmo tempo, fornecer ferramentas para a inclusão social? Como devemos abordar os aspetos sociais que irão interferir com a forma como os adultos-idosos podem manter a sua qualidade de vida?

Perante o recente fenómeno de longevidade, urge pensar e apostar numa abordagem que englobe os diversos fatores associados ao processo de envelhecimento — o fator biológico, o fator afetivo, o fator cognitivo e o fator social.

Esta área de investigação interdisciplinar sobre tecnologia e envelhecimento humano está no âmbito do que é usualmente chamado gerontotecnologia (nome que resulta da contração do termo gerontologia com tecnologia), uma área que tem vindo a crescer rapidamente, mas por vezes com conceptualizações diferentes. Almeja implementação de um envelhecimento bem-sucedido e a assistência aos adultos mais velhos no cumprimento dos domínios da habitação, comunicação, saúde, segurança, conforto, mobilidade e lazer e trabalho, concentrando-se, portanto, nos aspetos psicológicos, sociais, médicos e biológicos do envelhecimento e na exploração das potencialidades oferecidas pelo progresso da tecnologia. A gerontotecnologia procura não só reduzir anos de morbidade e desconforto, reforçando a autonomia funcional e prolongando os anos de vida independente, mas contribuir efetivamente para um envelhecimento mais ativo e saudável, que se concretiza na melhor qualidade de vida possível.

Uma reanálise da base teórica da gerontotecnologia indica que o impacto da tecnologia mais relacionada com estes domínios de aplicação se divide em quatro grupos: melhoria e satisfação, prevenção e empenho, compensação e assistência, e apoio e organização dos cuidados (Van Bronswijk; Bouma; Fozard, 2002).

Numa organização funcional, interligada com o parágrafo anterior, apesar de já datada, prevalece a categorização das abordagens da gerontotecnologia publicada por Verduyssen *et al.* (1996). O qual reporta que a tecnologia permite:

- a. melhorar a forma como os próprios processos de envelhecimento são estudados;
- b. prevenir os efeitos de declínios de força, flexibilização e resistência normalmente associados ao envelhecimento;
- c. melhorar o desempenho de novos papéis (oportunidades) proporcionados pelo envelhecimento;
- d. compensar o declínio das capacidades (os desafios) associados ao envelhecimento;
- e. auxiliar os cuidadores.

Verificamos, portanto, que o espectro de atuação da Gerontotecnologia não se limita, por exemplo, a Tecnologias de Apoio e que abrange áreas como a intervenção terapêutica, prestação de cuidados, realização de exercícios motores e cognitivos, socialização, entre outras.

Podemos assim resumir que existem três eixos principais de atuação:

- Prevenção: controlo do processo de envelhecimento natural, por exemplo, programas de treino físico / cognitivo, monitorização e prevenção de quedas;
- Compensação: compensação de declínios de funções motoras, sensório-perceptivas e cognitivas decorrentes do envelhecimento; diminuição ou quebra no desempenho ocupacional de atividades significativas, por exemplo, produtos de apoio;
- Melhoria: melhorar e enriquecer a vida quotidiana; p. ex. lazer, socialização, comunicação, conforto, entre outras.

Num mundo cada vez mais tecnológico, não é difícil encontrar muitas soluções para responder às necessidades dos adultos-idosos, principalmente de um ponto de vista funcional e social.

A área da Gerontotecnologia é vasta e diversa, englobando campos atuação diferenciados como as tecnologias de informação e comunicação; teleassistência/telemonitorização; produtos/tecnologias de apoio; ambientes assistidos; tecnologias para treino, (re)habilitação e estimulação física e cognitiva; entre outras.

Este capítulo incidirá essencialmente sobre o contributo das tecnologias de apoio, com uma abordagem a ambientes assistidos e de jogos digitais ativos para treino motor e cognitivo.

Contributo das tecnologias de apoio para o desempenho ocupacional do adulto-idoso

O aumento esperança média de vida impõe pressão sobre os sistemas nacionais de saúde, mas, por outro lado, estimula uma melhoria contínua de cuidados de saúde e das tecnologias associadas à saúde, à (re)habilitação, à acessibilidade e à independência.

Dentre o conjunto de tecnologias que colaboram para a prestação de cuidados, para a promoção de um envelhecimento ativo, para a minimização das consequências da deterioração fisiológica e do conseqüente declínio do desempenho ocupacional em diferentes áreas, que se traduzem nas inevitáveis perdas de independência e de autonomia, encontram-se as tecnologias de apoio⁶ (TA).

As pessoas querem ficar nas suas próprias casas o máximo de tempo possível, pelo que parece ser do interesse de todos encontrar formas de apoiar os que vivem bem e independentemente em casa. As TA podem desempenhar neste domínio um papel relevante, ajudando as pessoas a gerir condições de saúde complexas e a viver com dignidade na sua habitação enquanto se mantêm “ligadas” umas às outras. Uma solução tecnológica adequada pode também ajudar os cuidadores e/ou familiares a apoiar o dia-a-dia de uma pessoa nas atividades de vida diária, podendo assim ajudar a reduzir o risco de internamentos hospitalares não planeados ou mudanças permanentes para cuidados residenciais (Lamont *et al.*, 2018).

As TA desempenham, de facto, um papel fundamental na vida destes adultos-idosos e proporcionam um conjunto de benefícios e vantagens na sua vida diária. Mas o que é a tecnologia de apoio e como pode ela ser um verdadeiro facilitador na atividade e participação destes cidadãos?

As TA abrangem todo um conjunto de características e serviços que podem contribuir para a melhoria ou criação de competências funcionais em pessoas com limitações funcionais, promovendo a independência e a

6 Tecnologias Assistivas em Português do Brasil.

inclusão social, através de uma melhor comunicação, mobilidade, controlo ambiental, integração com a família, amigos e sociedade. Podem, certamente, ser um facilitador para ajudar as populações de adultos-idosos a levar uma vida ativa e independente.

Importa destacar que, quando se fala aqui em tecnologia não nos reportamos apenas a coisas informáticas, eletrónicas ou elétricas. Tecnologias ou Produtos de Apoio podem ser coisas tão simples como um talher adaptado ou coisas complexas como um tablet equipado com acesso pelo olhar e com síntese de voz.

Desde a baixa à alta tecnologia, o seu propósito é capacitar as pessoas, colmatando o fosso entre o que são capazes de fazer e os desafios que o ambiente impõe, proporcionando independência e qualidade de vida.

De forma particular, as TA podem contribuir para:

- Ajudar os adultos-idosos a envelhecer no local (ageing in place);
- Aumentar a independência funcional;
- Promover a autonomia;
- Melhorar a qualidade de vida;
- Possibilitar as ligações sociais;
- Proteger a segurança dos idosos;
- Apoiar a saúde dos idosos;
- Aumentar a comodidade;
- Restaurar a confiança dos adultos-idosos;
- Apoiar na prestação de cuidados por terceiros.

Coisas tão simples como tratar da sua higiene autonomamente ou alimentar-se sem o auxílio de terceiros, são de inestimável importância, assim como ser capaz de gerir a sua atividade doméstica e manter a sua rede social e familiar, sem, por exemplo, depender de alguém para aceder ao seu dinheiro. O envelhecimento, numa última instância acarreta a perda de autonomia, passando de uma situação de vida ativa à dependência de cuidadores. Mas é possível atrasar essa perda de autonomia, como também

manter qualidade de vida, permanecendo-se ativo(a) e envolvido(a) em atividades que são significativas por meio de TA que podem prevenir males, compensar limitações funcionais e promover melhorias na forma como se desempenham atividades e ocupações.

As TA para adultos-Idosos incluem produtos concebidos com base em características fisiológicas e psicológicas, requisitos funcionais, ou necessidades do utilizador.

De forma a elucidar o leitor, as TA aos adultos-Idosos abaixo abordados referem-se aos produtos que os podem ajudar na sua vida quotidiana no modelo de assistência/cuidados em adultos-Idosos em casa. Com base nas características da função fisiológica e cenários de aplicação do adulto-Idoso as TA podem ser simplificadas e sumariamente organizadas (existem diversas possibilidades e o mesmo produto pode ser usado em várias atividades) em:

Quadro 1 — Tecnologias de apoio para o adulto-Idoso de acordo com o declínio fisiológico e cenários de aplicação (continua)

Problema	Dispositivo
Défice Visual	<ul style="list-style-type: none">• Ampliação ótica – Lupas, óculos de leitura para material impresso• Ampliação Eletrónica – Aparelhos de leitura (OCR - Texto para voz), Lupas eletrónicas para material impresso e ambiente físico,• Ampliadores e leitores de ecrã para ambientes digitais• Material impresso com letras aumentadas• Telefones e aparelhos com atalhos simplificados e botões de grandes dimensões (e.g. telefones com teclas com fotos ou números aumentados)• ...

Quadro 1 — Tecnologias de apoio para o adulto-Idoso de acordo com o declínio fisiológico e cenários de aplicação (continua)

<p>Déficé Auditivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aparelhos auditivos (amplificadores, implantes cocleares, etc.) • Telefones e campainhas que ligam uma luz ao tocar • Legendagem de sons • Transcrição automática de voz para texto em caracteres ampliados (nos smartphones) • ...
<p>Problemas Cognitivos (memória, atenção)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ligação automática de telefones para simplificação do processo • Doseadores de comprimidos com alarme para tomar medicação • Aparelhos de bolso que gravam e tocam mensagens (lembretes, instruções, listas) • Sistemas de localização GPS • Softwares e hardwares de cuidados/tarefas • ...
<p>Mobilidade reduzida (deslocar-se, sentar, deitar, permanecer de pé)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliares de marcha (bengalas, andarilhos, muletas, etc.) • Mobilidade alternativa (cadeiras de rodas manuais/elétricas, scooters, assistentes de propulsão de cadeiras de rodas, elevadores de escadas com assento ou com plataforma, etc.) • Corrimões e barras de apoio em percursos e mudanças de posição do corpo • Almofadas de posicionamento e de prevenção de úlceras por pressão • Dispositivos de transferência (tábuas, gruas, discos rotativos, etc.) • Sofás e assentos com auxílio para sentar e levantar • Sofás e cadeiras reclináveis e/ou com apoio de pés • Adaptações para condução de veículos • ...

Quadro 1 — Tecnologias de apoio para o adulto-Idoso de acordo com o declínio fisiológico e cenários de aplicação (continua)

Atividades da Vida Diária	Utilização do WC (banho, higiene e excreções)	<ul style="list-style-type: none"> • Barras de Apoio para aceder ao mobiliário do WC • Cadeiras sanitárias e/ou Cadeiras de Banho, cadeiras sanitárias rotativas, pranchas com disco rotativo e deslizante, bancos de banheira, etc. • Antiderrapantes no chão, no acesso e na base da banheira • Escovas e Esponjas Adaptadas de melhor presença e para facilitar a lavagem das costas e dos membros inferiores • Elevadores/Gruas de banheira para reduzidas amplitudes de movimento ou situações neuromusculares • Alteadores de sanita para problemas musculoesqueléticos dos membros inferiores • Espremedores de Bisnagas, escova de dentes elétrica Máquina de barbear elétrica para problemas funcionais dos membros superiores • Lava-pés para evitar a flexão do tronco (mesmo na posição de sentado) • ...
	Vestir/despir	<ul style="list-style-type: none"> • Calçadeiras de sapatos e meias para movimentos restringidos • Ganchos para fechos de correr para problemas de motricidade fina • Pinças alcançadoras para pessoas em cadeira de rodas e/ou com movimentos reduzidos • Abotoador para pessoas com movimentos reduzidos dos membros superiores ou com apenas um membro funcional • ...

Quadro 1 — Tecnologias de apoio para o adulto-Idoso de acordo com o declínio fisiológico e cenários de aplicação (continua)

	Comer/ Beber	<ul style="list-style-type: none"> • Talheres adaptados (inclinados, com cabo engrossado ou com alças para prender à mão – bolsa palmar) • Pratos térmicos ou com rebordo para problemas de coordenação, lentidão ou uso de um membro apenas • Utensílios pesados para comer para redução de tremor • Colheres anti-tremor com giroscópio para estabilização • Copos com tampas para pessoas com problemas de coordenação, de deglutição, ou que deitadas • bases anti-deslizantes para manter prato e talheres estáveis. • ...
	Dormir	<ul style="list-style-type: none"> • Camas articuladas para alteração de posicionamento para mobilidade reduzida, problemas respiratórios, problemas vasculares, etc. • Almofadas de posicionamento para mudança de decúbito e redução de zonas de pressão • Colchão de prevenção de úlceras de pressão • Sistemas para incontinência (retenção e alarmes) • ...
	Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Ajudas médicas domésticas (concentradores de oxigênio domésticos, medidores de tensão arterial, medidor de glicemia doméstica, monitores portáteis de ECG) • Ajudas pessoais de saúde (incluindo Pulseiras inteligentes, robôs de companhia, monitorização inteligente sistemas, brinquedos educativos para adultos-Idosos, etc.). • Alarmes de queda • Telemedicina (assistência médica a distância) • ...

Quadro 1 — Tecnologias de apoio para o adulto-Idoso de acordo com o declínio fisiológico e cenários de aplicação (conclusão)

Atividades da vida diária instrumentais	<ul style="list-style-type: none">• Tabuleiros de preparação de alimentos para pessoas com apenas um membro superior funcional• ...
Gestão do ambiente doméstico	<ul style="list-style-type: none">• Dispositivos que ligam e desligam equipamentos elétricos (p. ex., lâmpadas, rádios e climatizadores) pelo som da voz• Ajudas domésticas inteligentes (incluindo controlo de iluminação inteligente, controlo elétrico inteligente, monitorização de segurança, etc.)• TA para acesso a ambientes digitais de entidades públicas, governativas e comerciais.• ...
Lazer	<ul style="list-style-type: none">• Opções de acessibilidade dos sistemas operativos para a utilização de dispositivos informáticos (redes sociais, videoconferência, instant messaging)• Utensílios adaptados para jardinagem e outros passatempos• Bicicletas adaptadas e auxiliares de marcha para exercício físico• Software de exercício adaptado• ...

Fonte: traduzido, adaptado e ampliado a partir de Li *et al.* (2020) e Merck & Co. (2022).

O papel das TA como contributo para os adultos-Idosos reflete-se também ao nível das pessoas que lhe prestam apoio, de forma direta ou indireta, promovendo o seu bem-estar, conforto e saúde.

Assente na premissa da autonomia por parte do adulto-idoso, e da manutenção da sua independência funcional, o papel da pessoa cuidadora tem um relevo considerável, e que tende a aumentar na proporção da diminuição da funcionalidade do adulto-idoso. Contudo, é de sublinhar que o cuidador e o recurso a TA deve ter em atenção a não infantilização, dependência criada (não existente) no adulto-idoso, quer por facilitação das ações ou por uma crença neste tipo de cuidado.

As TA são muitas vezes recursos utilizados pelos cuidadores (formais e informais) na sua ação com o adulto-idoso. Contribuem diretamente para uma ação positiva do cuidador, e conseqüentemente em ganhos para o adulto-idoso.

Os cuidadores podem utilizar as TA como:

- a. produtos de transferência (cintos, discos rotativos, elevadores de transferência);
- b. produtos de posicionamento (tecidos deslizantes);
- c. produtos para reabilitação (movimento – electroestimuladores, respiratório- espirómetro, circulatório - terapia compressiva, estimulação cognitiva);
- d. produtos para agenda/monitorização de tarefas e cuidados (medicação, consultas, tarefa domésticas como compras ou tratar de animal de estimação)
- e. produtos para a comunicação;
- f. produtos para a preservação da integridade física, saúde e segurança (telemonitorização).

É preciso considerar a importância das TA para redução da sobrecarga sobre os cuidadores, promoção de ergonomia e para a melhor qualidade do apoio prestado, melhorando a segurança e conforto para todos os envolvidos.

Destaca-se o realce dado às tecnologias de apoio a distância que permitem mais tempo de cuidado, monitorização e apoios continuados a distância (Lamont *et al.*, 2018).

Ambientes assistidos com TA

Existe uma área das TA que tem vindo a desenvolver-se e que pode contribuir de sobremaneira para a autonomia do adulto-idoso – os ambientes assistidos ou casas inteligentes.

Existem muitas aplicações da TA para os adultos-Idosos que optam por viver em casa, quer por conta própria, quer com cuidadores. Todavia, apesar da sua pertinência, utilizadores adultos-Idosos e cuidadores têm frequentemente

dificuldades em obter TA destinadas à adaptação ambiental e desenvolvimento de ambientes assistidos.

Os produtos inteligentes presentes no mercado convencional e enquadrados num conceito *Internet of Things* (IoT) – definido por Xia *et al.* (2012, p. 1101) como “a interconexão por rede de objetos da vida diária, os quais se encontram frequentemente equipados com inteligência ubíqua” – constituem uma solução personalizável de fácil acesso e baixo custo comparativo (Noda, 2018; Tavares; Sousa; Ribeiro, 2022).

Hamblin (2022) sugere que a utilização de dispositivos inteligentes como *smart speakers*, *smart wearables*, smartphones e acessórios como fichas inteligentes, por parte de população adulta-Idosa apresenta vantagens em diferentes áreas. Entre essas vantagens, encontra-se a promoção do bem-estar relacional, sustentado no potencial para interação com agentes conversacionais e/ou a facilitação do estabelecimento de chamadas e outros meios de comunicação com pessoas próximas. O bem-estar subjetivo geral também é catalisado tendo por base a redução do estigma relacionado com a utilização de dispositivos médicos ou de vigilância específicos quando estes são passíveis de substituição por dispositivos IoT, que se apresentam menos reveladores de necessidades específicas e mais versáteis para outros usos. A sustentabilidade económica é também um ponto relevante, sendo que a autora corrobora que constituem equipamentos mais baratos que equipamentos especializados e sugere a possibilidade de substituição de deslocações relacionadas com cuidados de saúde por teleconsultas, anulando custos associados.

Os usos concretos mais comumente identificados na literatura correspondem a solicitações de *stream* de música, buscas na internet, controlo de dispositivos, conversação casual, consulta horária, definição de lembretes e consulta meteorológica (Kim; Choudhury, 2021).

Esta customização do ambiente habitacional, mesmo com dispositivos não específicos para pessoas com limitações funcionais pode fazer a diferença para uma vida mais cómoda, mais autónoma e mais ativa. Estes equipamentos podem contribuir para a segurança do domicílio em diferentes dimensões, acautelar acidentes, economizar, colaborar na gestão doméstica, e promover melhor qualidade de vida pelo conforto e pelas possibilidades de socialização e comunicação.

Trata-se de uma área em desenvolvimento, que deve ser tomada na mais alta consideração e objeto de mais estudos.

Exergames e tecnologias de apoio na estimulação motora e cognitiva no adulto-idoso

O processo de envelhecimento, como já referido, é um processo natural e biológico no qual ocorre com a diminuição da taxa metabólica, e esta por sua vez tem efeitos no organismo, com os processos metabólicos a ocorrerem mais lentamente. Os efeitos do envelhecimento aliados a um estilo de vida sedentário, tendem a ser mais funestos, trazendo consigo outros problemas como, a obesidade, a perda de equilíbrio e controle postural, doenças cancerígenas, problemas cognitivos entre outros.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a pressão sanguínea, o tabagismo, a diabetes, a inatividade física e o excesso de peso, são as principais causas de morte atribuídas a hábitos de risco, e com exceção do tabagismo, são consequências de um estilo de vida sedentário (World Health Organization, 2009, 2020).

Sabe-se hoje que a prática de atividade física pode retardar os declínios físicos e cognitivos relacionadas com a idade (Ribeiro *et al.*, 2020). Independentemente da sua intensidade, a prática regular de atividade física, assegura ao seu praticante uma boa qualidade de vida, promove a mobilidade articular, reduz o risco de aparecimento de doenças cardiorrespiratórias, diabetes e demência, contribuindo através do aumento da produção de serotonina e endorfina, para níveis de bem-estar físico e de felicidade mais altos, assim como melhorias na circulação sanguínea.

Nesse sentido, a proposta de exergames — jogos digitais ativos — para a população adulta-idosa são um bom exemplo de como as tecnologias digitais podem ser introduzidas nas atividades de vida diárias do adulto-idoso potenciando o seu envelhecimento ativo através da estimulação física e cognitiva mediadas por jogos digitais que envolvem o movimento corporal para controlar o jogo.

O envelhecimento e os exergames mediados por tecnologias de detecção de movimento

A promoção de um envelhecimento ativo com recurso a exergames mediados por tecnologias digitais de movimento, é concomitantemente a promoção de um envelhecimento fisicamente ativo, e cognitivo. Por seu turno, importa explicar então o que são exergames mediados por tecnologias de detecção de movimento?

A palavra Exergames, como o próprio nome indica em inglês, é o resultado da contração da palavra ‘exercício’ de exercise (exercício em inglês), com a palavra ‘games’ (jogos em inglês). A criação desta terminologia, também conhecidos como jogos de vídeo ativos, congrega duas áreas distintas: a atividade física e os jogos digitais. Este é um tipo de jogos cujo modelo de jogo assenta na exigência de movimento músculo-esquelético por parte do(s) participante(s) para controlar o jogo e manipular o cenário virtual do jogo. O resultado dessa interação é enviado para tecnologias de entrada que registam e transferem os movimentos do jogador para controle do jogo.

Os Exergames têm vindo a ganhar popularidade ao longo dos anos, não só na perspetiva do entretenimento, como na perspetiva de jogo sério para a reabilitação motora. Além do potencial da reabilitação motora, têm também benefícios comprovados em adultos-idosos, pessoas com depressão, problemas cognitivos, contribuindo positivamente para uma boa qualidade de vida.

Exergames aplicados a adultos-idosos institucionalizados

Atendendo ao fenómeno do aumento do número de adultos-idosos — característica nas sociedades modernas, que segundo Cabral e Ferreira (2013, p. 12) tem vindo a transformar “sociedades desenvolvidas em sociedades envelhecidas” emerge surge a instigação de envelhecer bem e com saúde.

A pensar no carácter interdisciplinar que o processo de envelhecimento engloba, estudos recentes da área da gerontologia e gerontotecnologia demonstram que a implementação e estímulo regular com exergames, pode constituir-se como um instrumento benéfico para a estimulação física e cognitiva em adultos-idosos institucionalizados.

A busca por soluções geradoras de bem-estar físico e social, no cuidado e assistência em atividades de vida diárias do adulto-idoso, através de soluções tec-

nológicas, faz com que a proposta de exergames seja uma proposta tecnológica capaz de promover o envelhecimento ativo do ponto de vista físico e cognitivo.

Esta estimulação, física e cognitiva, torna-se tanto mais importante quando é sabido que com a institucionalização, os adultos-idosos tendem a tornar-se mais sedentários, dado que na instituição têm quem faça por eles as tarefas de vida diárias.

Do ponto de vista cognitivo, a experiência de jogo proporcionada por exergames, com uma jogabilidade mais realista e natural, e com interação física com o jogo, têm potencial impacto no desenvolvimento cognitivo dos jogadores.

Os movimentos cinestésicos proporcionados durante a prática de exergames não tem impacto apenas na experiência de jogo e desenvolvimento cognitivo dos jogadores em ambientes virtuais de aprendizagem, mas também afeta a experiência de aprendizagem dos participantes por meio da experiência com realidade virtual.

Nesse sentido, a implementação e a prática regular de atividade física — assente na definição veiculada por Caspersen, Powell e Christenson (1985), como todo e qualquer movimento corporal músculo-esquelético que resulta num dispêndio de energia — no caso concreto por meio de exergames, atua como um estimulante físico e mental, capaz de atenuar os efeitos deletérios provocados pela idade, atuando preventivamente na estimulação do equilíbrio, mobilidade, retardando situações de demência.

A intervenção com Exergames em adultos-idosos institucionalizados, como verificado por Brites-Pereira e Osório (2020b), tem ainda o potencial socio-relacional não só entre os participantes nos jogos, como também, se a prática for desenvolvida num espaço de lazer comum a outras atividades, junto de adultos-idosos que se encontram nesse mesmo espaço.

Do ponto de vista cognitivo sabe-se que a função cognitiva diminui com o envelhecimento. O declínio da função cognitiva afeta a qualidade de vida de adultos-idosos e suas famílias e está associado ao declínio funcional, o que implica uma maior necessidade de cuidados e recursos de saúde. No sentido de minimizar os efeitos negativos na função cognitiva provocados pelo envelhecimento, é sabido que a proposta de exergames a adultos-idosos, é viável, mesmo em adultos-idosos com baixa escolaridade, com evidências de melhoria das capacidades cognitivas e velocidade da marcha durante e no pós jogo.

Do ponto de vista físico, os benefícios físicos da prática de atividade física são vários, sendo que as mais recentes diretrizes da Organização Mundial de Saúde (2020) aconselham à prática de atividade física moderada com a duração de pelo menos 150 a 300 minutos atividade por semana.

Diretrizes mais refinadas no campo da atividade física para adultos-idosos, aconselham a combinação da prática de atividade física aeróbica com o fortalecimento muscular para a manutenção do funcionamento cognitivo, equilíbrio e a postura, bem como exercícios orientados para a manutenção da flexibilidade.

Estudos com adultos-idosos em contacto com exergames têm demonstrado efeitos positivos do ponto de vista socio-relacional, psico-cognitivos e físicos, revelando assim a sua importância terapêutica-ocupacional em adultos-idosos institucionalizados. A intervenção com exergames é segura e eficaz para os adultos-idosos institucionalizados, sendo determinante para o sucesso das intervenções, como fator motivacional e garantia de todas as condições de segurança, o acompanhamento e a envolvimento dos profissionais de saúde da instituição.

Perspetivas para o futuro

O crescente desenvolvimento tecnológico, a miniaturização, a convergência digital e até o aumento do nível de literacia digital em todas as camadas sociais, têm trazido novos motivos de esperança para lidar com o aumento da longevidade dos adultos-idosos. As tecnologias de apoio irão atenuar as dificuldades com que muitos irão lidar com o meio ambiente e simultaneamente ajudar os cuidadores, para que possam ter mais tempo livre e menos stress.

Mas as tecnologias de apoio aos idosos não devem ser vistas como soluções isoladas, mas sim como parte de uma abordagem holística para o envelhecimento, que inclua cuidados médicos, bem-estar e apoio social. É importante que diferentes setores, incluindo a tecnologia, a saúde e os cuidados sociais, trabalhem juntos para desenvolver e implementar soluções tecnológicas eficazes e inclusivas para os idosos, juntando assim a componente técnica, com as componentes humana e sociocultural.

Existem, neste momento, muitas áreas de desenvolvimento tecnológico que irão trazer novas soluções e, simultaneamente novos desafios, como por exemplo, o desenvolvimento de novos sistemas baseados na inteligência artificial

(IA). Com a ajuda da IA, as tecnologias de apoio aos idosos poderão ser cada vez mais personalizadas para dar resposta às necessidades específicas de cada indivíduo, tendo em conta todas as suas condicionantes do contexto onde vive.

Assistentes virtuais, monitores de saúde, dispositivos de segurança, ajudas à comunicação são exemplos de novos recursos baseados na inteligência artificial que irão modificar radicalmente o modo como vivemos e cuidados dos adultos idosos (Tavares *et al.*, 2022).

Mas tais recursos remetem-nos para considerações éticas e de privacidade, tornando-se fundamental criar mecanismos para garantir a segurança dos dados pessoais e a proteção dos direitos dos seus utilizadores.

Torna-se, por isso, incontornável investir em pesquisa e desenvolvimento contínuos, para melhorar e expandir essas soluções, no quadro das transformações sociais e, acima de tudo, do atual clima de disrupção que vivemos.

Conclusão

Este capítulo discorreu sobre o conceito de Gerontotecnologia, abordou a sua multidimensionalidade e apresentou exemplos práticos e concretos da sua utilização, sustentados em evidência científica.

Com o contínuo aumento da população adulta-idosa, as tecnologias podem ajudar de forma concreta nos apoios que lhes são prestados.

Envelhecer é inevitável, como é inevitável o declínio biológico do sistema humano que acomete o desempenho ocupacional e, invariavelmente conduz a situações de dependência, sentimento de inutilidade e exclusão social auto e hétero infligida.

Contudo, não só é possível retardar o aparecimento da dependência, como, pelo contrário é possível promover o envelhecimento ativo e saudável e, potenciar a independência e o livre arbítrio na autonomia.

Desde a prevenção de problemas de segurança e saúde mediados por IoT, à compensação com tecnologias de apoio e de melhoria na qualidade de vida com jogos dedicados, abordámos já uma panóplia de soluções gerontotecnológicas. Mas outras mais existem.

É um campo muito abrangente e extenso, pelo que se aconselha o leitor a aprofundar as suas leituras e pesquisas.

Referências

- Brites-Pereira, M.; Osório, A. J. **Educação para a utilização de tecnologias digitais de deteção de movimento na promoção de um envelhecimento ativo**. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) — Universidade do Minho, Braga, 2020a. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/76841?mode=full>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- Brites-Pereira, M.; Osório, A. J. The use of digital motion detection technologies on active aging promotion. *In*: POCINHO, Ricardo; NAVARRO-PARDO, Esperanza (ed.). **O Envelhecimento como um todo — Livro de Atas do Ageing-congress 2020**. [S. l.]: Thomson Reuters ARANZADI, 2020b. p. 397–404.
- CABRAL, M. V.; FERREIRA, P. M. **O envelhecimento activo em Portugal**. Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2013.
- CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, Washington, v. 100, n. 2, p. 126–131, 1985.
- HAMBLIN, K. Sustainable Social Care: The Potential of Mainstream “Smart” Technologies. **Sustainability**, [s. l.], v. 14, n. 5, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/5/2754>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- KIM, S.; CHOUDHURY, A. Computers in Human Behavior Exploring older adults’ perception and use of smart speaker-based voice assistants : A longitudinal study. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 124, p. 106914, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S07475632211002375>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- LAMONT, T.; EVANS, T.; FORD, A.; HANSS, K. **Help at home**: Use of assistive technology for older people. National Institute for Health Research (NIHR), 2018. Disponível em: <https://evidence.nihr.ac.uk/themedreview/help-at-home-use-of-assistive-technology-for-older-people/>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- LI, X.; WANG, H.; LIU, Y.; WANG, Y.; LIU, Z. An Investigation of Assistive Products for the Elderly. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRUST, SECURITY AND PRIVACY IN COMPUTING AND COMMUNICATIONS (TRUSTCOM), 19., 2020. [S. l.]: IEEE, 2020. p. 1509-1514. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9343077>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- LOBO, A. de J. S. **Associação entre Qualidade de Vida, Actividade Física Aptidão Física e Factores de Risco das Doenças Cardiovasculares dos Idosos Institucionalizados da Região Norte de Portugal**. Tese (Doutorado em Actividade Física e Saúde) — Universidade do Porto, Porto, 2011. Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/55594>. Acesso em: 06 dez. 2022.

- MERCK & CO. **Dispositivos de assistência**. Manual MSD, 2022. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-pt/professional/multimedia/table/dispositivos-de-assist%C3%Aancia>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- NODA, K. Google Home: smart speaker as environmental control unit. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 674–675, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28830267/>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- RIBEIRO, J.; BATISTA, M.; HONÓRIO, S.; SERRANO, J.; MESQUITA, H. Exercise and Physical Activity-Contributions to Intervention in People with Dementia. *In*: HONÓRIO, S., BATISTA, M.; MESQUITA, H.; RIBEIRO, J. (eds.). **Multi-disciplinary Interventions for People with Diverse Needs - A Training Guide for Teachers, Students, and Professionals**. [S. l.]: Bentham Science Publisher, 2020. p.1-26.
- ROSA, M. **O Envelhecimento da Sociedade Portuguesa**. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2012.
- TAVARES, R.; SOUSA, H.; RIBEIRO, J. Smart Speakers and Functional Diversity: A Scoping Review. *In*: WORLD CONFERENCE ON QUALITATIVE RESEARCH, 6., 2022. Springer, Cham, 2022. p. 48-64. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-04680-3_4. Acesso em: 06 dez. 2022.
- VAN BRONSWIJK, J. E. M. H.; BOUMA, H.; FOZARD, J. L. Technology for quality of life: an enriched taxonomy. **Gerontechnology**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 169-172, 2002. Disponível em: <https://journal.gerontechnology.org/archives/248-250-1-PB.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- VERCRUYSSSEN, M.; GRAAFMANS, J.; FOZARD, J.; BOUMA, H.; RIETSEMA. Gerontechnology. *In*: BIRREN, J. (ed.). **Encyclopedia of gerontology**. Massachusetts: Academic Press, 1996. p.593-603.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (WHO). **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva: World Health Organization, 2009. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Web Annex, Evidence Profiles. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- XIA, F.; YANG, L. T.; WANG, L.; VINEL, A. Internet of things. **International Journal of Communication Systems**, [s. l.], v. 25, n. 9, p. 1101, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/dac.2417>. Acesso em: 06 dez. 2022.

4. Abandono das Tecnologias de Apoio para a comunicação em meio familiar: capacitação de cuidadores – uma solução possível

Ivone Almeida¹

António Moreira²

Jaime Ribeiro³

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.4

Introdução

É indubitável que as Tecnologias de Apoio⁴ (TA) promovem a comunicação, a independência pessoal e social e a inclusão de crianças com limitações cognitivo-motoras. As TA para as crianças com diversidade funcional são uma ferramenta de ação fundamental, permitindo-lhes participar numa

1 Doutora em Multimédia em Educação (Universidade de Aveiro, Portugal).

2 Doutor em Didática de Línguas Estrangeiras pela Universidade de Aveiro. Coordenador do Laboratório de Conteúdos Digitais do Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF). Professor e Investigador da Universidade de Aveiro, Portugal.

3 Terapeuta Ocupacional Licenciado pela Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto. Especializado e Doutor em Multimédia em Educação pela Universidade de Aveiro. Coordenador do Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTO-Plab), Investigador do Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e Professor no Politécnico de Leiria, Portugal.

4 Tecnologia Assistiva em Português do Brasil.

base de equidade nos ambientes em que se inserem. Podem contribuir para aumentar a motivação, o sentido de pertença ao grupo e aumentar a produtividade na sala de aula e em casa.

Contudo, Ahmad (2015) refere que o sucesso e a aplicabilidade de uma TA depende do uso real que os utilizadores fazem dela, da facilidade de acesso e da satisfação da interação que possibilita com o ambiente. Assim sendo, o uso ineficaz das TA é apontado como uma barreira ao sucesso da inclusão na sociedade.

Apesar dos recursos humanos e materiais existentes, a utilização das TA é ainda uma prática incipiente em muitos contextos familiares. A falta de uso regular do equipamento em casa compromete o desenvolvimento de competências comunicativas. Esta é uma realidade preocupante e observável a nível nacional e internacional que fundamenta a necessidade de mais investigação sobre a utilização das TA em contexto familiar.

Apesar do vasto espectro de condições que obrigam à utilização de TA, estas são utilizadas de forma mais incisiva junto de pessoas que apresentam limitações funcionais motoras, sensoriais, cognitivas e emocionais, quase sempre conjugadas.

Esta combinação de acentuadas limitações põe em risco o desenvolvimento destas pessoas, levando-as a experienciar graves dificuldades no processo de aprendizagem e na participação nos diversos contextos em que estão inseridos: educativo, familiar e comunitário. Consequentemente, as suas aprendizagens e o seu desenvolvimento processam-se de forma atípica, diferente do esperado para a idade (Saramago *et al.*, 2004), condicionando a sua participação em atividades significativas e sua interação com ambiente. Por conseguinte, alguém que não comunica, não age sobre o seu ambiente, exige maior esforço pelos demais, sendo frequentemente negligenciado, ou mesmo esquecido, sem uma oportunidade de expor o seu ser, o seu saber e o seu fazer.

Estas dificuldades limitam a qualidade e quantidade das interações estabelecidas com o meio envolvente, levando a um reduzido número de parceiros de comunicação, de atividades e de ambientes. Normalmente, estas pessoas necessitam de mais tempo, dão menos respostas e, frequentemente, são mais difíceis de compreender, apresentando um desenvolvimento comunicativo inferior ao esperado para a sua faixa etária. Com efeito, devido às limitações neurológicas e sensoriais apresentadas por estas pessoas, o acesso

à informação é fragmentado, não lhes permitindo tratar de forma eficiente a informação recebida e, frequentemente, os tempos de resposta, são, por norma, mais lentos (Nunes, C., 2005; Nunes, C.; Amaral, 2008). Tais dificuldades na comunicação, a que acresce frequentemente a incapacidade de usar a linguagem oral, tem um impacto muito forte no desenvolvimento das capacidades individuais, no controlo do ambiente e no desenvolvimento social.

Como tal, precisam de parceiros comunicativos que os aceitem como participantes ativos e sejam responsivos; vivências idênticas em ambientes diferenciados; ambientes comuns onde existam oportunidades significativas para participar em múltiplas experiências diversificadas; oportunidades para interagir com pessoas e com objetos significativos (Saramago *et al.*, 2004).

A participação em experiências significativas e diversificadas facilita ainda o desenvolvimento de competências comunicativas: há mais sobre o que falar, mais razões para comunicar e um leque maior de escolhas para fazer em ambientes variados (Nunes, C., 2008).

Neste âmbito, as TA surgem como mediadoras e capacitadoras para a participação em todos contextos. São extensão do corpo da pessoa compensando funções que se encontram deficitárias ou substituindo as inexistentes (Ribeiro, 2014). Assim, reforça-se a necessidade de promover trocas comunicativas mediadas pela tecnologia em todos os contextos de vida, em particular naqueles em que existem mais parceiros e se permanece mais tempo.

O apoio de profissionais como professores e terapeutas, embora possa ser sistemático, nunca será suficiente se não existir consistência e repetição de ações que conduzam à aprendizagem e, inerentemente, à sua generalização para os diferentes contextos. Assim, os cuidadores informais, a família, emergem como elemento fundamental em qualquer equipa de implementação de TA. São ele(a)s que mais conhecem a pessoa que utiliza TA, que conseguem interpretar o mais subtil elemento de comunicação. O contexto familiar é, na maioria das vezes, o ambiente seguro, confortável e paciente onde se pode exercitar e realizar aprendizagens, aliás é onde são realizadas as primeiras aprendizagens de qualquer criança.

Para uma criança, para uma pessoa com diversidade funcional que necessita de TA para comunicar, para agir, para existir, o contexto familiar e os seus intervenientes assumem crucial importância e não podem ser negligenciados.

Contexto familiar no apoio a crianças com limitações cognitivo-motoras

O êxito da utilização de TA, como um Sistema Aumentativo e Alternativo de Comunicação (SAAC), depende, em grande parte, do envolvimento em todo o processo dos pais e de outros cuidadores informais do utilizador. Por isso, é necessário que a implementação de um SAAC (e consequentemente das TA) não se restrinja ao contexto escolar e/ou terapêutico, mas que sejam criadas oportunidades que permitam a sua utilização em contexto familiar (Sousa, 2012).

Com efeito, como salienta Nunes, L. (2003), a inserção da família no processo é de fundamental importância, pois esta é o principal veículo para que o SAAC/TA seja transposto para outros contextos de vida da criança, evidentemente bem mais regulares e prolongados no tempo. Verifica-se, inquestionavelmente, a importância do contexto familiar para potenciar a utilização das TA por crianças com limitações, e simultaneamente sublinha os grandes desafios que esse contexto acarreta (Mandak; Light, 2018; Mandak *et al.*, 2017; Mcnaughton *et al.*, 2008; O’neill; Mandak; Wilkinson, 2017). Nomeadamente no *focus group* dinamizado por Mandak e Light (2018) com profissionais de reabilitação da fala, apesar de reconhecerem a importância do envolvimento familiar e manifestarem desejo de envolver as famílias, alguns terapeutas afirmaram que atingir este objetivo pode ser difícil pois “there was a mismatch between ideal family-centered services and what family involvement typically looked like” (Mandak; Light, 2018, p. 137). Não obstante, ao longo das últimas três décadas há múltiplas evidências da eficácia de ensinar aos pais estratégias específicas para apoiar o desenvolvimento da criança, dado que “parents are their children’s first and most enduring teachers” (Kaiser; Hancock, 2003, p. 9).

Focando especificamente TA para suprir limitações na comunicação, Moura (2006) também aponta como preponderante o papel da família. Defende que o êxito da utilização de um SAAC depende, em grande parte, do envolvimento, em todo o processo, dos pais ou outros cuidadores informais. Assim, reforça a necessidade de dar oportunidade para os pais o utilizarem em contexto familiar e de os profissionais estabelecerem um contacto positivo e contínuo com os familiares nesse sentido. Importa sublinhar que as crianças não se tornarão utilizadores competentes de signos gestuais, gráficos e tangíveis sem que os membros da família compreendam e apoiem

esse esforço (Von Tetzchner; Martinsen, 2000). As famílias precisam de conhecimento sobre as possibilidades comunicativas das crianças e têm que aprender a usar estratégias que suscitem nelas a iniciativa de comunicar e de participar em diálogos significativos. Não ter isto em consideração poderá influenciar negativamente as oportunidades de a criança comunicar e as suas possibilidades de participar nas atividades que gosta. Cockerill *et al.* (2014, p. 8) reforçam esta ideia:

For AAC use to be effective, there needs to be considerable investment in choosing the appropriate form of AAC for child and family with technological and therapy support in school and at home. In addition, attention needs to be paid to what works for a family and the level of satisfaction with communication on the part of the user and the parent/caregiver (Cockerill *et al.*, 2014, p. 8).

O caso específico da utilização das TA em contexto familiar: tendência de descontinuar e/ou abandonar o dispositivo

Apesar das TA poderem ter um profundo impacto positivo na vida diária, com enorme potencial para melhorar a qualidade de vida das pessoas com perturbações cognitivo-motoras, frequentemente os utilizadores descontinuam o uso dos dispositivos e sistemas inicialmente adotados, que acabam por ser abandonados (Johnston; Evans, 2005; Petrie; Carmien; Lewis, 2018).

A terminologia encontrada para descrever o término da utilização de dispositivos de TA tem conotação negativa, sendo *abandonment* (Hocking, 1999; Phillips; Zhao, 1993) o termo mais comumente referenciado. Todavia, a razão para deixar de utilizar um dispositivo possa dever-se à recuperação ou mesmo à cura da patologia, que são, indubitavelmente, fatores positivos para o indivíduo (Lauer; Longenecker Rust; Smith, 2006). Assim, na opinião de Lauer, Longenecker Rust e Smith (2006), o uso generalizado de abandono sugere uma impressão negativa que não é representativa de todas as situações em que os dispositivos de TA deixam de ser utilizados. Certamente que a descontinuação do uso poderá ser reflexo negativo de falhas no dispositivo e/ou serviços desadequados: “negative discontinuance”.

Mas são igualmente importantes as situações de “positive discontinuance”, em que o recurso ao dispositivo já não é necessário graças a melhoria na

saúde e funcionalidade do utilizador (Petrie; Carmien; Lewis, 2018). Como tal, o termo *discontinuance* proposto por Riemer-Reiss e Wacker (2000) tem a vantagem de ser neutro, referindo-se ao processo pelo qual uma pessoa deixa de utilizar um dispositivo tecnológico após um período de tempo de uso (Lauer; Longenecker Rust; Smith, 2006).

Não obstante, é incontornável o termo *assistive technology abandonment*, que remonta ao estudo de Phillips e Zhao (1993), cuja finalidade foi determinar como é que os utilizadores da tecnologia decidem aceitar ou rejeitar os dispositivos de apoio.

O estudo destes investigadores aponta quatro fatores para o abandono da TA: o facto de não ser tida em consideração a opinião do utilizador na escolha do dispositivo; a fraca performance do dispositivo; alterações nas necessidades e prioridades do utilizador (Phillips; Zhao, 1993). Os resultados obtidos mostram que apontam para a necessidade de reforçar o envolvimento do utilizador e identificar as suas necessidades a longo prazo, de forma a aumentar a sua satisfação e reduzir a tendência para o abandono (Phillips; Zhao, 1993). Estudos posteriores sobre as causas do abandono também fizeram notar que as mudanças ao nível das necessidades dos utilizadores são um importante indicador de abandono (Petrie; Carmien; Lewis, 2018; Riemer-Reiss; Wacker, 2000). As mudanças nas necessidades do utilizador, quer sejam permanentes, temporárias ou flutuantes, deverão ser ajustadas através das configurações/definições da TA, para que o dispositivo continue a ser utilizado com sucesso pelo utilizador (Petrie; Carmien; Lewis, 2018).

O estudo de Philips e Zhao assenta na convicção que o abandono da tecnologia pode ter sérias repercussões para os indivíduos com deficiência e para a sociedade. A não utilização de um dispositivo conduz à diminuição das competências funcionais, autonomia e independência pessoal e social do indivíduo, mas também gastos monetários (Phillips; Zhao, 1993). Por isso, descontinuar o uso das TA representa um desperdício de tempo e de fundos (Riemer-Reiss; Wacker, 2000). Com base nesses resultados, foram tecidas algumas recomendações, destacando-se a necessidade de analisar os custos e benefícios do uso de um dispositivo na perspetiva do utilizador antes de selecionar o dispositivo. Com efeito, a vantagem que o dispositivo oferece ao utilizador tem que ultrapassar os custos da sua utilização, caso contrário terá provavelmente uso descontinuado.

Outra recomendação reforça a importância de envolver o utilizador na seleção, aquisição, treino, implementação e uso dos equipamentos de apoio. Desta forma diminuirá a tendência de descontinuação dos dispositivos de TA e aumentará a satisfação dos utilizadores. Em suma, a literatura enfatiza dois elementos-chave para o sucesso no uso da TA: a tecnologia precisa suprir uma necessidade funcional relevante e o consumidor deve ser envolvido em todo o processo (Riemer-Reiss; Wacker, 2000).

De referir também Scherer (1994, 1996), que analisou os fatores associados a “technology use, avoidance, or abandonment” e concluiu serem resultado da interação de quatro áreas: (i) o dispositivo tecnológico em si (ii) as capacidades e a personalidade do utilizador; (iii) as características da deficiência (tipo, severidade) e (i) o ambiente psicossocial do utilizador (apoios sociais, educação, formação). Como tal, para assegurar que as TA melhoram a qualidade de vida do utilizador, este deve ser envolvido na seleção e avaliação do dispositivo. Segundo Scherer (1996, p. 445) “use can be full-time and done willingly, or partial and done reluctantly”. A utilização parcial e relutante frequentemente ocorre quando a criança utiliza o dispositivo na escola e/ou na terapia, mas não no contexto familiar. Verifica-se que, quando a voz da família não é ouvida no processo de decisão acerca da CAA, daí pode resultar abandono parcial ou mesmo completo do SAAC (Bailey *et al.*, 2006). De facto, docentes, técnicos de reabilitação e profissionais de saúde sentem esta tendência de descontinuação e de abandono das TA por parte dos utilizadores. É essencial compreender os fatores que podem influenciar a opção dos utilizadores utilizarem a TA, pois isso poderá ajudar profissionais de educação e de reabilitação a desenhar e implementar intervenções eficazes contra o abandono da tecnologia (Johnston; Evans, 2005).

Costa *et al.* (2015) identificaram fatores associados ao abandono da TA em publicações entre 2002 e 2013, tendo utilizado as palavras-chave: tecnologia assistiva/assistive technology, abandono/abandonment, rejeição/rejection, desuso/disuse. Considerando as elevadas taxas de abandono destes dispositivos e os altos custos associados, é fundamental compreender esses fatores, para melhorar a eficácia da prescrição e da intervenção por parte dos profissionais, com a finalidade de aumentar a adesão e promover resultados efetivos. Constatou-se que os fatores mais citados relacionados com o abandono dos dispositivos são: problemas com o estado físico do utilizador; falta de informação e treino; dor; limitações funcionais; preferência por outro

dispositivo de TA; peso elevado; alterações nas condições do dispositivo; dificuldade de uso; insatisfação; desconforto; inadequação (Costa *et al.*, 2015).

O estudo de Sugawara *et al.* (2018) sobre os fatores que influenciam o abandono dos produtos de TA pelos utentes de um centro de reabilitação permitiu concluir que a percepção dos utilizadores acerca da importância da sua utilização tem impacto na utilização dos produtos a curto e longo prazo. Tal como afirmam Petrie, Carmien e Lewis (2018, p. 533) “the fact that AT is often needed rather than wanted”, seja pelos utilizadores ou pelos seus familiares, agrava os problemas do abandono. Como tal, a percepção da necessidade de utilizar a tecnologia para efetuar uma tarefa é colocada nestes termos: “AT is not about more easily and effectively doing a task; it is often about doing or not doing the task at all” (Petrie; Carmien; Lewis, 2018, p. 533).

O que nos diz a literatura acerca de formação de cuidadores de pessoas com deficiência

Há mais de duas décadas, Brotherson, Cook e Parette (1996) sugeriram a implementação de uma “*home-centered approach*” para promover o uso de TA, procurando dar resposta a duas questões: (i) Como pode essa intervenção ser implementada com sucesso no ambiente familiar (ii) De que forma pode o sistema familiar ser considerado no uso de TA nesse contexto. Os fundamentos teóricos em que assentou essa abordagem permanecem atuais: o domicílio é o primeiro e principal contexto de aprendizagem para as crianças, e o ambiente familiar pode contribuir para o desenvolvimento de competências.

Além disso, é preciso considerar a cultura familiar, os recursos, as interações familiares e os objetivos futuros para que a introdução de uma TA no contexto familiar seja bem-sucedida. Assim, esta abordagem procura assegurar que os contextos físicos e sociais da vida da criança são tidos em consideração no processo de integração do uso da TA em atividades, interações, espaços e recursos familiares. Igualmente atual permanece a preocupação que o abandono da tecnologia (Phillips; Zhao, 1993) seja indicador de “failure to take into account both the physical and social components of the home environments prior to the development and implementation of intervention strategies” (Brotherson; Cook; Parette, 1996, p. 87).

O estado de arte posterior neste campo de investigação das TA revela que, embora muita literatura refira a necessidade de investir no contexto familiar

(Mandak; Light, 2018; Mandak *et al.*, 2017; Nunes, L., 2003; Sousa, 2012), até porque são os pais que conhecem os gostos dos filhos, que sabem como reagirá a uma ferramenta específica ou a uma nova situação, e que podem fornecer informação privilegiada sobre as competências da criança (Reed; Bowser, 2013).

Todavia, no contexto português são muito poucos os planos de formação parental validados dirigidos a cuidadores de utilizadores de TA. Não obstante, a revisão da literatura permitiu encontrar três iniciativas de formação parental no âmbito das Necessidades Específicas:

- Coutinho (2004) construiu, aplicou e avaliou o impacto de um programa de formação dirigido a pais de crianças com Síndrome de Down em idade pré-escolar. Teve como objetivo formar e informar os pais, de acordo com as suas necessidades expressas em diagnóstico prévio, bem como fortalecer competências parentais na promoção de atividades adequadas aos seus educandos. As conclusões reforçaram a importância e o impacto positivo dos programas de educação parental, na medida em que conferem às famílias sentido de autonomia e de responsabilidade pela resolução dos seus próprios problemas, o que se traduz em mudanças positivas nas práticas.
- O programa de educação parental intitulado “Escolas de Pais. NEE” (Macedo, 2012) é o resultado de um trabalho de investigação que se operacionalizou em seis cursos de formação parental, no qual participaram mais de uma centena de formandos. Partindo do pressuposto de que os cuidadores de crianças e jovens com necessidades especiais têm necessidades especiais de formação, e principalmente de capacitação, esta investigadora propôs-se fornecer-lhes ferramentas e estratégias de autonomia e resiliência para fazerem face às dificuldades com que se deparam no dia-a-dia. Este programa de formação parental aborda a desconstrução de mitos associados à população com NEE, o reforço de estratégias de parentalidade positiva, e inclui conteúdos programáticos destinados a trabalhar o luto e a gestão emocional dos cuidadores.
- O programa de educação parental idealizado especificamente para cuidadores de crianças com autismo (Morganho, 2015). Esta investigadora procedeu ao diagnóstico de necessidades de formação, com o intuito de compreender as principais preocupações, prioridades e recursos dessas famílias, tendo verificado que as dificuldades são de

caráter informativo e a nível do apoio familiar e social. Concebeu um plano de formação construído com base nas conclusões e necessidades identificadas na investigação prévia, mas não procedeu à sua implementação (Morganho, 2015).

Um grupo de investigadores analisou a literatura existente entre 1990 e 2011 no âmbito de formação em tecnologias de apoio com participantes adultos (técnicos e/ou pais) e crianças, tendo selecionado 35 estudos (Dunst; Trivette; Meter; Hamby, 2011). O foco dessa análise foi investigar o modo como diferentes tipos de formação influenciaram a adoção e o uso da tecnologia de apoio pelos técnicos e pelos pais, o que por seu turno influenciou o comportamento das crianças. As tecnologias no cerne dessas formações incluíam: *speech generating devices*, computadores (e.g., com teclados adaptados), e dispositivos e brinquedos accionados por manipululos. O contexto dessas formações incluiu as salas da escola, clínicas universitárias, a casa das crianças e combinações desses contextos.

Dunst, Trivette, Meter e Hamby (2011) verificaram que as práticas e condições na base das tentativas para promover a adoção e o uso continuado das TA são eficazes se: i) houver envolvimento ativo do formando em todas as fases do processo de aprendizagem; ii) forem usadas práticas apropriadas para contextos e situações do quotidiano; iii) for dirigida a um número pequeno de técnicos ou pais numa forma mais concentrada; iv) envolver um número pequeno de crianças no uso de TA, pelo menos nas fases iniciais do processo de aprendizagem; v) envolver oportunidades de interação entre o formador/formando, reflexão, discussão e avaliação dos progressos.

Assim, apontaram vários aspetos a considerar numa formação, tais como: ter menos de 15 formandos e também um número de crianças ser menor de 10, pelo menos durante o período em que os formandos (técnicos e/ou pais) aprendem a usar os equipamentos ou adaptações. Dunst, Trivette, Meter e Hamby (2011, p. 11) salientam que “to the extent possible, the training should be done in vivo with the children who will use the assistive technology or adaptations. These additional considerations are likely to have value added effects”. De entre os 35 estudos analisados por estes investigadores, apenas 16 têm como formandos os pais, sendo que os formandos dos restantes estudos são exclusivamente profissionais e/ou alunos universitários. Dessas 16 formações dirigidas aos pais, apenas nove foram efetuadas no domicílio dos formandos, e dessas destacamos as seguintes:

- Rosa-Lugo e Kent-Walsh (2008) realçam a importância das crianças contactarem com livros de histórias desde tenra idade e salientam que não são dadas às crianças que usam CAA oportunidades para participar em “supportive early storybook-reading experiences” no contexto familiar. Como tal, investigaram os efeitos de um programa de formação parental na comunicação entre dois pais participantes com as respetivas crianças (idade 6 anos). Esta investigação utilizou um programa instrucional (Kent-Walsh; Mcnaughton, 2005) promotor do uso de estratégias facilitadoras da interação durante a atividade de leitura de livros de histórias com crianças usando CAA. Os resultados indicaram a eficácia desse programa no incremento do uso das estratégias de interação comunicativas pelos pais e, conseqüentemente, o aumento das tomadas de vez das crianças durante atividades de leitura de livros. De salientar que esta formação realizou-se no contexto familiar, em cinco sessões de cinco horas, e as conclusões reforçam a necessidade de focar as intervenções nos “*significant others*” (e.g. os pais) na vida das crianças com necessidades comunicativas complexas.
- Kent-Walsh, Binger e Hasham (2010) investigaram igualmente os efeitos da estratégia de “*communication partner instruction*”. Trabalharam com cuidadores de seis crianças, utilizadoras de comunicação aumentativa e alternativa, na tomada de vez na comunicação com os seus educandos mediada por um *speech generating device*. No contexto de leitura de histórias, em contexto familiar, e em três sessões de duas horas, os seis pais participantes aprenderam a implementar corretamente estratégias de interação comunicativa. E, por seu turno, as crianças aumentaram a tomada de vez comunicativa e o uso da linguagem, utilizando diferentes conceitos semânticos. A curta duração desta formação (seis horas) foi descrita como prática e vantajosa pelos pais participantes, não obstante terem manifestado desejo de receber mais instruções relacionadas com contextos comunicativos diversificados. Por isso, dedicar tempo adicional e incluir outros contextos relevantes, por exemplo no recreio e ao lanche, é apontado como um compromisso entre o tempo investido e efeitos mais abrangentes da formação (Kent-Walsh; Binger; Hasham, 2010).

Ainda no que diz respeito a programas no âmbito da CAA, o programa de intervenção implementado e avaliado por Ronski *et al.* (2011) assentou na valorização do papel encorajador que os pais podem ter do desenvolvimento

linguístico da criança e numa crescente quantidade de evidências indicadoras que os pais conseguem aprender estratégias de intervenção complexas, incluindo aquelas que envolvem CAA e dispositivos/*speech generating devices* e generalizar essas estratégias para o ambiente familiar, com efeitos positivos tanto para as competências linguísticas da criança, como para a interação cuidador>criança. Este programa de intervenção permitiu analisar a percepção parental sobre o desenvolvimento da comunicação dos educandos antes e depois de participarem na intervenção.

Participaram no estudo 53 pais de bebês (entre os vinte e quarenta meses de idade) com atraso de desenvolvimento e vocabulário de menos de dez palavras faladas. Os pais foram aleatoriamente distribuídos por três grupos de intervenção. Dois dos grupos focaram-se na comunicação aumentativa com um dispositivo digitalizador/sintetizador de voz e o terceiro grupo focou-se exclusivamente na fala. A intervenção consistiu em vinte e quatro sessões, sendo dezoito em contexto laboratorial e as seis sessões finais decorreram na casa das crianças. Os pais cujos educandos usaram um dispositivo como parte da intervenção, no final da totalidade das sessões de intervenção, tiveram a percepção que as dificuldades de linguagem dos educandos se tornaram menos severas e que a tecnologia teve influência nesse ganho. Por outro lado, os pais no grupo de intervenção focada na linguagem oral, que não utilizaram dispositivos, tiveram a percepção que as dificuldades comunicativas dos educandos estavam mais acentuadas no final da intervenção.

Os resultados obtidos por Romski *et al.* (2011) pode indicar que dando acesso às crianças com dificuldades de linguagem significativas a um dispositivo para CAA também pode ter um efeito positivo nos pais, podendo diminuir a pressão de se sentirem incapazes de comunicar eficazmente com a criança e alterar a percepção acerca da severidade das dificuldades linguísticas e comunicativas da criança. Esta perspectiva de que os pais geralmente têm sentimentos positivos relativamente ao uso de dispositivos digitalizadores/sintetizadores de voz e das oportunidades que o seu uso pode trazer às crianças com dificuldades de linguagem significativas é fundamentada na literatura desde há cerca de duas décadas (Angelo, 2000; Bailey *et al.*, 2006).

Estudos recentes assentam no pressuposto que a falta de conhecimentos parentais acerca de sistemas de CAA e como incorporá-los na vida diária pode ser uma barreira ao uso da CAA (Senner *et al.*, 2019). Para apoiar as crianças que estão a aprender a trabalhar com um sistema de CAA, os pais

precisam compreender como modelar a comunicação com os/as filhos(as), como tal, o estudo de Senner *et al.* (2019) teve como objetivo analisar os efeitos da formação parental na utilização de equipamentos de CAA em atividades do quotidiano. A intervenção teve como base o modelo instrucional de Kent-Walsh e McNaughton (2005) para ensinar os pais a darem input aos filhos durante a utilização do equipamento de CAA no decurso de atividades frequentes de lazer familiar (lanchar, fazer um puzzle, fazer bolas de sabão).

Todos os pais participantes no estudo revelaram serem capazes de desempenhar os passos e demonstraram maior confiança e proficiência no uso do equipamento. Por seu turno, as crianças revelaram maior apetência e autonomia e maior frequência de uso do equipamento. Concluiu-se assim que o investimento em formação parental traz mudanças tanto para os pais como para as crianças e deve ser fornecido sempre que uma criança começa a usar um dispositivo de CAA (Senner *et al.*, 2019).

Uma proposta de formação a cuidadores informais

Com o intuito de verter conhecimento, na esperança de que o/a leitor(a) o possa beber, replicando-o e disseminando boas práticas de combate ao abandono das TA, apresentamos uma súpula do processo e resultado de uma investigação realizada no norte do Distrito de Aveiro que culminou com uma ação de capacitação de cuidadores informais.

Adotando uma metodologia de investigação-ação, entrevistou-se com o objetivo de inculcar mudança nas práticas em contexto familiar e, dessa forma, contribuir para reduzir o problema do abandono das tecnologias destinadas a suprir limitações motoras e/ou cognitivas (Almeida, 2021).

Caso haja interesse do leitor poderá consultar a tese de doutoramento de Ivone Almeida intitulada *Tecnologias de Apoio para limitações cognitivo-motoras em contexto familiar: plano de formação para cuidadores informais*, disponível no Repositório Institucional da Universidade de Aveiro — ria.ua.pt.

Diagnóstico das necessidades de formação dos cuidadores de crianças utilizadoras de TA

Qualquer programa de formação, ao contrário da prática mais corrente, deve principiar pelo levantamento das necessidades de formação.

Interessa destacar esta etapa pela constatação das necessidades dos pais e cuidadores de crianças com multideficiência, certamente transversais a nível mundial.

É importante também conhecer atentamente as perspectivas dos diferentes intervenientes.

Este diagnóstico foi efetuado com recurso a diversos instrumentos e técnicas de recolha de dados (grupo focal, entrevista, observação, questionário de pós-observação). O grupo focal foi realizado com profissionais de educação e reabilitação em janeiro de 2019 e as entrevistas dirigidas a cuidadores informais concretizaram-se em janeiro e fevereiro de 2019.

Relativamente ao grupo focal, os participantes foram questionados no sentido de aferir, na sua perspectiva e dada a sua proximidade, o conhecimento dos cuidadores informais sobre TA, nomeadamente: i) porque estas devem ser utilizadas; ii) quais conseguem identificar; e iii) indicar a função das TA identificadas.

Verificou-se que os pais têm sobretudo conhecimento das tecnologias para a mobilidade e questões da vida diária, ou seja, que facilitam as dificuldades/necessidades imediatas. Não obstante, os dados apontaram para uma crescente familiaridade com sistemas de comunicação no tablet ou no computador. Na opinião de todos os participantes no grupo focal, o treino na utilização da TA não deve ser exclusivo dos terapeutas/professores e, nesse sentido, apresentam justificações para os pais/cuidadores darem continuidade em casa: envolvimento e responsabilização de todos os intervenientes, generalização do uso da TA em todos os contextos, motivação criança e fazer-lhe sentir as vantagens da TA. Quanto aos entraves ao uso das TA no contexto familiar, o grupo focal apontou sobretudo a falta de articulação entre profissionais, a ausência da perceção da necessidade da TA e a demora na obtenção dos resultados. No domínio das necessidades de formação dos cuidadores informais, o grupo focal apontou a articulação como requisito primordial para os cuidadores utilizarem melhor as TA, seguida de melhor pesquisa e acesso a (in)formação sobre TA. Questionados sobre o formato preferencial de formação dirigida a cuidadores, os participantes do grupo focal foram unânimes em apontar a formação presencial no contexto familiar, ao final do dia. O guião de entrevista focava igualmente as necessidades de formação dos cuidadores inquiridos, além da interação cuidador>criança, aptidão destas no uso das TA e a literacia digital

dos cuidadores. A maioria dos entrevistados afirmaram que os educandos compreendem a utilidade da TA e têm facilidade em manuseá-la, sendo de salientar que esta percepção foi transmitida pelos respetivos cuidadores inquiridos, e que se trata de tecnologias para acesso ao computador e para CAA.

Emergiu como preponderante a necessidade de providenciar mais formação sobre TA aos cuidadores, à semelhança de outros estudos que enfatizam a importância de ensinar as famílias a utilizar dispositivos para CAA e de criar oportunidades de interação comunicativa com as crianças utilizadoras do SAAC. É igualmente enfatizada a importância da família como mediador capaz de dar continuidade ao treino da tecnologia no contexto familiar, desde que seja envolvida em todo o processo desde o início, em colaboração com os profissionais de educação e de reabilitação e capacitada com informação e formação adequada (Bailey *et al.*, 2006; Johnson *et al.*, 2006; Sugawara *et al.*, 2018; Yeung *et al.*, 2016).

Através da técnica de observação semiestruturada efetuada entre março e outubro de 2019, foram recolhidos dados empíricos sobre a interação de seis cuidadores e a necessidade de ajuda das crianças para realizarem as tarefas. Os participantes são cuidadores de crianças utilizadoras da aplicação de comunicação aumentativa *Let me talk* e de crianças utilizadoras do software Grid3 combinado com um dispositivo de acesso pelo olhar ao computador (câmara PC Eye mini). Visto que o contexto familiar foi referido como local primordial de interação cuidador>criança, nas sessões de observação foi observada a sua interação na realização de tarefas mediadas pela TA. Constatou-se que o reforço positivo, a par com o feedback corretivo, por parte do cuidador, resultou no incremento da motivação da criança para superar as dificuldades, observando-se maior persistência. Quanto às ajudas, a maioria dos entrevistados reconheceu a necessidade de ajuda verbal na forma de incentivo e/ou indicações para desempenhar as tarefas, modelagem e de ajuda física. Efetivamente, nas sessões de observação verificou-se que, embora as crianças tenham realizado muitas ações de forma independente, houve necessidade de ajuda oral, pistas gestuais e pistas verbais diretas (ordens) em todas as sessões observadas.

Os participantes no diagnóstico de necessidades manifestaram desejo de aprender mais sobre o software Grid3 (software dedicado de CAA e de acesso a ambientes digitais, o mais utilizado em Portugal) para poderem apoiar mais e melhor os seus educandos. Os dados obtidos levaram à decisão de aprofundar as competências dos cuidadores nesse software.

A intervenção formativa

Identificadas as necessidades foi possível conceptualizar uma formação dirigida aos cuidadores com os seguintes objetivos:

- a. Identificar as diferentes formas de utilização das TA com o intuito de facilitar o acesso e participação da criança no seu processo de aprendizagem;
- b. Construir atividades lúdico-pedagógicas com recurso a sistemas de CAA suportados por tecnologia;
- c. Adotar práticas regulares de utilização das TA no contexto familiar.

Assim, entre janeiro e junho de 2020 foi dinamizada formação dirigida a dois cuidadores que tinham participado nas sessões de observação e as respetivas equipa docente e de reabilitação.

Destaca-se que em condições ideais seria implementada de forma presencial em sala de formação e, em especial, no contexto familiar, onde a interação acontece e a necessidade é identificada. No entanto, a partir de março 2020, devido aos constrangimentos provocados pela pandemia covid-19, foi impossível continuar as sessões presenciais de formação em casa dos cuidadores. Por isso, entre abril e junho de 2020 as sessões de formação foram exclusivamente online, sendo mantida regularmente articulação por telefone e por videoconferência com os participantes (cuidadores, docentes e terapêutas). Verificou-se que, apesar dos constrangimentos, não é impossível uma formação para a pais a distância. Abrindo perspetivas, tal como em outros cenários, de chegar até quem tem dificuldades ou impedimentos de frequentar uma formação presencial, quer por pouca disponibilidade de horário ou distanciamento geográfico.

Razões justificativas: O desconhecimento e insegurança na utilização das TA por parte dos cuidadores informais constituem a raiz da qual está o problema do abandono ou descontinuidade de uso das TA no contexto familiar. Os cuidadores (in)formados são fundamentais para a continuação e intensificação do treino da tecnologia. Por isso, importa disponibilizar formação sobre TA que capacite os cuidadores informais com competências tecnológicas e pedagógicas para o trabalho com os seus educandos em contexto familiar.

Destinatários: Cuidadores informais de crianças ou jovens com limitação cognitivo-motora utilizadores de TA para acesso ao computador e/ou para a comunicação aumentativa, designadamente o programa Grid3.

Calendarização: Janeiro a junho de 2020. Três sessões presenciais, em horário pós-laboral, no Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro com todos os participantes em conjunto. A primeira sessão de enquadramento teórico-prático dos conteúdos com a colaboração do Centros de Recursos TIC para a Educação Especial (CRTIC). A segunda sessão de formação especializada sobre o programa Grid3, com a colaboração da empresa Anditec. A terceira sessão que coincidiu com o término da formação, para partilha dos trabalhos, autoavaliação dos formandos e avaliação final da formação, foi realizada online.

As restantes horas de acompanhamento individualizado prestado pela investigadora no contexto familiar de cada formando assumiram o formato online entre abril e junho 2020.

Metodologia e conteúdos: Foi adotado um modelo de formação aberto e colaborativo, para fomentar o trabalho em equipa e a troca de experiências e ideias. A intervenção teve um carácter teórico-prático: sessões presenciais predominantemente práticas, com alguns momentos expositivos e outros de partilha de saberes e experiências. A metodologia de aprendizagem por execução de tarefas privilegiou atividades de ligação aos contextos e às vivências pessoais dos participantes. Foram elaborados quadros de comunicação aplicáveis no contexto familiar dos formandos. Os formandos implementam as estratégias junto dos seus educandos e alimentam um portefólio digital com os quadros construídos e outras evidências do trabalho desenvolvido no terreno.

Quadro 1 — Conteúdos da ação de formação (continua)

Conteúdos	
Tecnologias de acesso ao computador	<ul style="list-style-type: none">- Dispositivos: características e funções- Métodos de seleção: seleção direta e seleção indireta por varrimento

Quadro 1 — Conteúdos da ação de formação (conclusão)

Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa	<ul style="list-style-type: none"> - Símbolos gráficos - Dispositivos de comunicação de baixa e de alta tecnologia - Quadros e cadernos de comunicação
Software <i>Grid3</i>: Competências a trabalhar:	<ul style="list-style-type: none"> - Explorar os quadros e atividades incluídos no Grid3 - Explorar os teclados de escrita com símbolos incluídos no Grid3 - Criar um utilizador e personalizar as suas definições - Criar um conjunto de quadros - Criar e editar células de escrita e células de salto, adicionar comandos - Organizar, guardar e importar quadros - Configurar a edição remota

Fonte: elaboração própria.

Avaliação: foi realizada avaliação formativa, considerada um processo de orientar os formandos na construção do conhecimento, procurando localizar as suas dificuldades e a ajudá-los a progredir na sua aprendizagem. Após as primeiras duas sessões presenciais foi aplicado um questionário de avaliação intermédia aos cuidadores, docentes e terapeutas para aferirem o contributo dos conteúdos abordados e exporem sugestões de atividades a realizar pela investigadora e os participantes nas sessões em contexto familiar. Após a formação, foi aplicado um questionário final aos formandos para autoavaliarem a progressão das suas aprendizagens e aferirem também aspetos ligados à formação (local, duração, recursos, conteúdos, metodologia).

Dinamização da formação aos cuidadores

O processo de implementação deste projeto piloto de formação parental passou por: sessões presenciais na Universidade com a participação dos terapeutas e professores das crianças e, sessões de acompanhamento parental em casa.

Nas sessões presenciais foi possível explorar diversos dispositivos (comunicadores, quadros de comunicação, teclados adaptados, ratos adaptados, manípulos).

Na primeira sessão em grupo foram abordadas a operacionalização da formação, conceitos de TA e domínios de aplicação, tecnologias para acesso ao computador, tecnologias para a comunicação aumentativa.

Na segunda sessão em grupo foram dadas a conhecer as atividades interativas incluídas no Grid3, os quadros de comunicação por símbolos e os teclados de escrita disponíveis, bem como as apps adaptadas. Em seguida os formandos foram instruídos como criar um conjunto de quadros de comunicação por símbolos e editá-los. Passo a passo e certificando-se que os participantes estavam a seguir as instruções e realizar com sucesso as ações, a formadora exemplificou e deu tempo aos formandos para aplicarem e testarem.

A articulação com os terapeutas e participantes foi constante e passou por contactos presenciais no domicílio das crianças, na escola e na Associação de Paralisia Cerebral, contactos telefónicos e por videochamada. Durante a o período de confinamento que impediu a realização de sessões presenciais, a terapeuta da fala, a docente de educação Especial e a docente titular de turma reuniram regularmente online com a investigadora e a cuidadora para planear atividades e otimizar o uso do programa Grid3 em casa. As sessões de acompanhamento parental em casa com os cuidadores decorreram a distância, sendo mantido o contacto por internet e por telefone. Para além disso, por sugestão da terapeuta da fala foi criado um grupo no WhatsApp para os participantes comunicarem e a cuidadora colocar vídeos da educanda a trabalhar no programa Grid3.

Avaliação e resultados do plano de formação

Os dados revelaram que, para ir ao encontro das necessidades comunicativas da criança, é imprescindível um compromisso entre os docentes e terapeutas para reunir periodicamente com o cuidador, planificar a intervenção, as estratégias e os conteúdos a trabalhar em conjunto.

Após as sessões em conjunto, os formandos implementaram individualmente as estratégias com os seus educandos, com o apoio e supervisão da investigadora, que articulou regularmente com as docentes e as terapeutas.

No decurso do período de formação, foi efetuada a monitorização das aprendizagens através de um portfólio digital, com os trabalhos (quadros de comunicação) desenvolvidos por cada formando/cuidador. No intervalo entre as sessões uma das cuidadoras trabalhou os quadros com a educanda e gravou vídeos que colocou online no grupo WhatsApp para os docentes, terapeuta e formadora visualizarem e servir de instrumento para avaliar a adequação e utilidade dos quadros.

Para a avaliação final do plano de formação foi utilizado um formulário com vista à autoavaliação das aprendizagens do formando, avaliação de aspetos ligados ao plano de formação, avaliação da formadora, valor e utilidade do plano de formação, avaliação geral do plano de formação.

Com base na avaliação do plano de formação e os ajustes efetuados, pode inferir-se que uma futura reimplantação deste plano de formação terá benefício em combinar componente presencial com componente a distância. No que diz respeito à componente presencial, o retorno dado pelos participantes foi francamente positivo, por isso será vantajoso manter a dinâmica grupal e as temáticas abordadas nas sessões presenciais.

Conclusão

No cerne deste documento esteve o propósito de discutir o abandono das TA no contexto familiar a muito necessária capacitação, perspetivando a utilização efetiva destas tecnologias, em contexto familiar, por pessoas com limitações cognitivo-motoras.

A investigação apresentada reforça a importância da articulação entre os pais/cuidadores e os profissionais de educação e de reabilitação. Os resultados obtidos permitiram ainda concluir que as atividades formativas em formato online podem potenciar essa articulação. Quanto à componente presencial, os resultados reforçam a importância de manter a dinâmica grupal, pois a identificação de dificuldades comuns e a procura de soluções em conjunto será benéfica para o trabalho em equipa e conseqüentemente para o desenvolvimento da criança.

A componente a distância veio a revelar-se imprescindível para a consecução desta capacitação, após o eclodir da pandemia covid-19, tendo as sessões com os cuidadores sido realizadas exclusivamente online entre março-junho

2020. Se bem que inicialmente pudesse parecer um obstáculo, o imperativo de dar continuidade à formação a distância acabou por revelar-se viável. A partilha do acesso ao portfólio da criança na plataforma ClassDojo permitiu às professoras e terapeutas articularem de forma mais eficaz com a cuidadora acerca das atividades e estratégias a implementar com recurso ao Grid3.

Sem dúvida que a articulação dos cuidadores com os profissionais de educação e de reabilitação revelou-se fulcral. Os dados revelaram que é imprescindível um compromisso entre os docentes e terapeutas para reunir periodicamente com o cuidador, planificar a intervenção, as estratégias e conteúdos a trabalhar em conjunto de forma a ir ao encontro das necessidades da criança. Com efeito, fruto desse compromisso e articulação, o plano de formação foi operacionalizado e resultou de forma muito melhor para um dos participantes, o único que permaneceu até ao final.

Referências

- AHMAD, F. K. Use of Assistive Technology in Inclusive Education: Making Room for Diverse Learning Needs. **Transcience**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 62–67, 2015. Disponível em: https://www2.hu-berlin.de/transcience/Vol6_No2_62_77.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.
- ALMEIDA, I. **Tecnologias de apoio para limitações cognitivo-motoras em contexto familiar**: plano de formação para cuidadores informais. 2021. 203 f. Tese (Doutoramento em Multimédia em Educação) — Universidade de Aveiro, [s. l.], 2021. Disponível em: https://ria.ua.pt/bitstream/10773/30577/1/Documento_Ivone_Almeida.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.
- ANGELO, D. Impact of augmentative and alternative communication devices on families. **Augmentative and Alternative Communication**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 37–47, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1080/07434610012331278894>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07434610012331278894>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- BAILEY, R. L.; PARETTE, H. P.; STONER, J. B.; ANGELL, M. E.; CARROLL, K. Family members' perceptions of augmentative and alternative communication device use. **Language, Speech and Hearing Services in Schools**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 50–60, 2006. DOI: [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2006/006\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2006/006)). Disponível em: <https://pubs.asha.org/doi/10.1044/0161-1461%282006/006%29>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- BROTHERSON, M. J.; COOK, C. C.; PARETTE, H. P. A home-centered approach to assistive technology provision for young children with disabilities. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 86–95, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/108835769601100204>. Acesso em: 06 dez. 2022.

- COCKERILL, H.; ELBOURNE, D.; ALLEN, E.; SCRUTTON, D.; WILL, E.; MCNEE, A.; BAIRD, G. Speech, communication and use of augmentative communication in young people with cerebral palsy: The SH & PE population study. **Child: Care, Health and Development**, v. 40, n. 2, p. 149–157, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/cch.12066>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cch.12066>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- COSTA, C. R.; FERREIRA, F. M.; BORTOLUS, M. V.; CARVALHO, M. G. Dispositivos de tecnologia assistiva: fatores relacionados ao abandono. **Cadernos Terapia Ocupacional UFScar**, São Carlos, v. 23, n. 3, p. 611–624, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4322/0104-4931.ctoAR0544>. Disponível em: <https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/1016/651>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- COUTINHO, M. T. B. Apoio à família e formação parental. **Análise Psicológica**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 55–64, 2004. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/ap/article/view/129/pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- DUNST, C. J.; TRIVETTE, C. M.; METER, D.; HAMBY, D. W. Influences of contrasting types of training on practitioners' and parents' use of assistive technology and adaptations with infants, toddlers and preschoolers with disabilities. **Practical Evaluation Reports**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 1-35, 2011. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565255.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- HOCKING, C. Function or feelings: Factors in Abandonment of Assistive Devices. **Technology and Disability**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 3–11, 1999.
- JOHNSON, J. M.; INGLEBRET, E.; JONES, C.; RAY, J. Perspectives of speech language pathologists regarding success versus abandonment of AAC. **Augmentative and Alternative Communication**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 85-99, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1080/07434610500483588>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07434610500483588?scroll=top&needAccess=true&role=tab>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- JOHNSTON, S. S.; EVANS, J. Considering Response Efficiency as a Strategy to Prevent Assistive Technology Abandonment. **Journal of Special Education Technology**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 45–50, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1177/016264340502000305>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016264340502000305>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- KAISER, A. P.; HANCOCK, T. B. Teaching parents new skills to support their young children's development. **Infants and Young Children**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 9–21, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1097/00001163-200301000-00003>. Disponível em: https://journals.lww.com/ijcjournal/Fulltext/2003/01000/Teaching_Parents_New_Skills_to_Support_Their_Young.3.aspx. Acesso em: 06 dez. 2022.

- KENT-WALSH, J.; MCNAUGHTON, D. Communication partner instruction in AAC: Present practices and future directions. **Augmentative and Alternative Communication**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 195–204, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1080/07434610400006646>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07434610400006646>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- KENT-WALSH, J.; BINGER, C.; HASHAM, Z. Effects of parent instruction on the symbolic communication of children using augmentative and alternative communication during storybook reading. **American Journal of Speech-Language Pathology**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 97-107, 2010. DOI: [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2010/09-0014\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2010/09-0014)). Disponível em: <https://pubs.asha.org/doi/10.1044/1058-0360%282010/09-0014%29>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- LAUER, A.; LONGENECKER RUST, K.; SMITH, R. O. Factors in Assistive Technology Device Abandonment: Replacing “Abandonment” with “Discontinuance.” **Assistive Technology Outcomes Measurement System (ATOMS) Project Technical Report**, 2006, 18. Disponível em: <https://atoms-project.r2d2.center/topical-reports/tr-discontinuance>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- MACEDO, C. **Escola de Pais.NEE - Guia de formação parental no âmbito das Necessidades Especiais**. Parede, Portugal: Edições Pedago., 2012.
- MANDAK, K.; LIGHT, J. Family-centered services for children with complex communication needs: the practices and beliefs of school-based speech-language pathologists. **Augmentative and Alternative Communication**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 130–142, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/07434618.2018.1438513>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07434618.2018.1438513>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- MANDAK, K.; O’NEILL, T.; LIGHT, J.; FOSCO, G. M. Bridging the gap from values to actions: a family systems framework for family-centered AAC services. **Augmentative and Alternative Communication**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 32–41, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/07434618.2016.1271453>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07434618.2016.1271453>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- MCNAUGHTON, D.; RACKENSPERGER, T.; BENEDEK-WOOD, E.; KREZMAN, C.; WILLIAMS, M.; LIGHT, J. “A child needs to be given a chance to succeed”: Parents of individuals who use AAC describe the benefits and challenges of learning AAC technologies. **Augmentative and Alternative Communication**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 43–55, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/07434610701421007>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07434610701421007>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- MORGANHO, P. A. B. **Todos diferentes, todos pais: Um programa de Educação parental para famílias de crianças com autismo**. Dissertação (Mestrado em Intervenção Psicossocial com Crianças e Jovens em Risco) — Instituto Politécnico de Viseu, [s. l.], 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/3112>. Acesso em: 06 dez. 2022.

- MOURA, M. B. M. G. P. de **As tecnologias de Informação e Comunicação no apoio a alunos do Ensino Básico com Paralisia Cerebral**: estudo múltiplo de casos. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) — Universidade do Minho, [s. l.], 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6591/1/TeseFinal261006.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- NUNES, C. **Alunos com multideficiência e com surdocegueira congénita. Organização da resposta educativa**. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular Direcção de Serviços da Educação Especial e do Apoio Sócio-Educativo, 2008.
- NUNES, C. **Unidades especializadas em multideficiência – normas orientadoras** [s. l.], Ministério da Educação/Direcção-Geral de Inovação e de desenvolvimento Curricular/Direcção de serviços da Educação Especial e do Apoio Sócio Educativo, 2005. (Coleção Apoios Educativos, nº 11)
- NUNES, C.; AMARAL, I. Educação, multideficiência e ensino regular: Um processo de mudança de atitude. **Diversidades**, [s. l.], v. 20, n. 6, p. 4–9, 2008. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/0000175192efb0991d325>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- NUNES, L. R. Linguagem e comunicação alternativa: uma introdução. In: NUNES, L. R. (org.). **Favorecendo o desenvolvimento da comunicação em crianças e jovens com necessidades educacionais especiais**. Rio de Janeiro: Dunya, 2003. p. 16–47. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/artigos_edespecial/linguagem_comunicacao_alternativa.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.
- O’NEILL, T.; MANDAK, K.; WILKINSON, K. M. Family Leisure as a Context to Support Augmentative and Alternative Communication Intervention for Young Children with Complex Communication Needs. **Seminars in Speech and Language**, New York, v. 38, n. 4, p. 313–320, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0037-1604278>. Disponível em: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0037-1604278>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- PETRIE, H.; CARMEN, S.; LEWIS, A. Assistive Technology Abandonment: Research Realities and Potentials. In: MIESENBERGER, K.; KOUROUPETROGLOU, G. (eds.) **Computers Helping People with Special Needs**. ICCHP 2018. Lecture Notes in Computer Science. New York: Springer, Cham, 2018. p. 532–540. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94274-2_77. Acesso em: 06 dez. 2022.
- PHILLIPS, B.; ZHAO, H. Predictors of Assistive Technology Abandonment. **Assistive Technology**: The Official Journal of RESNA, London, v. 5, n. 1, p. 36–45, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.1993.10132205>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1993.10132205>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- REED, P.; BOWSER, G. **Assistive Technologies**: Pointers for parents. Wyoming: University of Wyoming, 2013. Disponível em: http://www.uwyo.edu/wind/_files/docs/watr/atpointers.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.

- RIBEIRO, J. As TIC e os Produtos de Apoio na Educação de Alunos com Necessidades Educativas Especiais. *In*: LINHARES, R.; FERRREIRA, S.; BORGES, F. (org.). **Infoinclusão e as possibilidades de ensinar e aprender**. Salvador: UFBA, 2014. p. 15-46. Disponível em: <http://www.edufba.ufba.br/2014/11/infoinclusao-e-as-possibilidades-de-ensinar-e-aprender/>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- RIEMER-REISS, M. L.; WACKER, R. R. Factors Associated with Assistive Technology Discontinuance Among Individuals with Disabilities. **Journal of Rehabilitation**, [s. l.], v. 66, n. 3, p. 44–50, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/243585232_Factors_associated_with_assistive_technology_discontinuance_among_individuals_with_disabilities. Acesso em: 06 dez. 2022.
- ROMSKI, M.; SEVCIK, R. A.; ADAMSON, L. B.; SMITH, A.; CHESLOCK, M.; BAKEMAN, R. Parent perceptions of the language development of toddlers with developmental delays before and after participation in parent-coached language interventions. **American Journal of Speech-Language Pathology**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 111–118, 2011. DOI: [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/09-0087\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/09-0087)). Disponível em: <https://pubs.asha.org/doi/10.1044/1058-0360%282011-09-0087%29>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- ROSA-LUGO, L. I.; KENT-WALSH, J. Effects of Parent Instruction on Communicative Turns of Latino Children Using Augmentative and Alternative Communication During Storybook Reading. **Communication Disorders Quarterly**, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 49-51, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1177/1525740108320353>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1525740108320353>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- SARAMAGO, A. R.; GONÇALVES, A.; NUNES, C.; DUARTE, F.; AMARAL, I. **Avaliação e intervenção em multideficiência**. [s. l.]: Centro de Recursos para a Multideficiência, Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, Direcção de Serviços de Educação Especial e do Apoio Sócio Educativo, 2004.
- SCHERER, M. What we know about women’s technology, use, avoidance and abandonment. **Women and Therapy**, [s. l.], v. 14, n. 3–4, p. 117–132, 1994. DOI: https://doi.org/10.1300/J015v14n03_12. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J015v14n03_12. Acesso em: 16 dez. 2022.
- SCHERER, M. J. Outcomes of assistive technology use on quality of life. **Disability and Rehabilitation**, [s. l.], v. 18, n. 9, p. 439–448, 1996. DOI: <https://doi.org/10.3109/09638289609165907>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638289609165907>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- SENNER, J. E.; POST, K. A.; BAUD, M. R.; PATTERSON, B.; BOLIN, B.; LOPEZ, J.; WILLIAMS, E. Effects of parent instruction in partner-augmented input on parent and child speech generating device use. **Technology and Disability**, [s. l.], v. 31, n. 1–2, p. 27–38, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3233/TAD-190228>. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/technology-and-disability/tad190228>. Acesso em: 06 dez. 2022.

SOUSA, C. A comunicação aumentativa e as tecnologias de apoio. *In*: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. **A acessibilidade de recursos educativos digitais - Cadernos Sacauf VI**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2012. p. 51-63.

SUGAWARA, A. T.; RAMOS, V. D.; ALFIERI, F. M.; BATTISTELLA, L. R. Abandonment of assistive products: assessing abandonment levels and factors that impact on it. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 716–723, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1425748>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17483107.2018.1425748>. Acesso em: 06 dez. 2022.

VON TETZCHNER, S.; MARTINSEN, H. **Introdução à Comunicação Aumentativa e Alternativa**. Porto: Porto Editora, 2000.

YEUNG, K. T.; LIN, C. H.; TENG, Y. L.; CHEN, F. F.; LOU, S. Z.; CHEN, C. L. Use of and self-perceived need for Assistive devices in individuals with disabilities in Taiwan. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 11, n. 3, p. 1–13, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152707>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0152707>. Acesso em: 06 dez. 2022.

5. A importância da mobilidade e posicionamento na inclusão

Rafael Tavares¹

João Aires²

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.5

Introdução

A mobilidade e o posicionamento são importantes na criação de oportunidades de participação, e na capacidade de desempenho. Existe uma forte correlação entre mobilidade auto-iniciada e o desenvolvimento global (Rosen *et al.*, 2017). A mobilidade está associada ao desenvolvimento e aquisição de importantes competências de percepção, visuais, cognitivas e sociais (Kuntzler, 2013). Imaginemos o exemplo de crianças, no recreio da sua escola, e o impacto que poderá ter a capacidade de acompanhar e brincar com os colegas. Certamente a criança que se consiga deslocar e brincar com os colegas participará mais e estará mais incluída e motivada nesse contexto (Huang, 2018).

O posicionamento assume igual importância para a inclusão. Se imaginarmos agora uma criança com instabilidade/desequilíbrio de tronco na

1 Mestre e licenciado em Terapia Ocupacional pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, colaborador do Assistive Technology and Occupational Performance Laboratory (aTOPlab), Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e docente da Escola Superior de Saúde, Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal.

2 Licenciado em Terapia Ocupacional pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, colaborador do Assistive Technology and Occupational Performance Laboratory (aTOPlab) e Docente da Escola Superior de Saúde, Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal.

posição de sentada, percebemos que a sua capacidade de atenção será significativamente reduzida pois estará permanentemente em esforço fazer reajustes posturais de modo a tentar manter o equilíbrio. Nessa situação, alguns componentes de posicionamento poderão conferir a estabilidade necessária para que possa manter atenção noutra tarefa. A capacidade de mobilidade entre diferentes contextos e a manutenção de uma postura que permita realizar determinada tarefa poderá ser determinante também em idade adulta, por exemplo, para aquisição e manutenção de um emprego.

Mobilidade

Pensemos numa rotina simples de um jovem. Acordar, fazer a higiene pessoal, vestir, comer, ir para a escola, almoçar, retomar atividade formativa, regressar a casa, jantar, ter um momento de lazer, preparar para o descanso, descansar. Levantemos algumas questões sobre esta rotina. Como transita da posição de deitado na cama para o momento em que está na casa de banho, em frente ao espelho, a lavar o rosto? Como regressa ao quarto para se vestir? Como se veste? Como se desloca para a cozinha? Como come? Como sai de casa? Como se desloca no exterior?

O jovem ainda não chegou à escola e já foram levantadas várias questões em que a resposta se relaciona de algum modo com mobilidade, ficando ainda muitas outras por fazer nas primeiras atividades do dia.

Após acordar, o jovem deve sair da cama. Saindo, precisa de se deslocar para a casa de banho. Deve adotar uma posição que deverá manter para que, de forma estável, manipule a torneira e controle a água que tem em mãos de modo a conseguir levá-la à cara. Precisa de regressar ao quarto e de se vestir.

Assim, a mobilidade, independentemente de se verificar na sua forma “normativa” ou de algum modo compensada e ainda que parcialmente limitada, é essencial ao desempenho independente das atividades básicas da vida diária. Analisando de uma forma mais geral e considerando as diferentes ocupações em que está envolvido, a mobilidade é essencial para se poder deslocar de forma autónoma entre ambientes e dentro de cada ambiente.

Posicionamento e úlceras por pressão

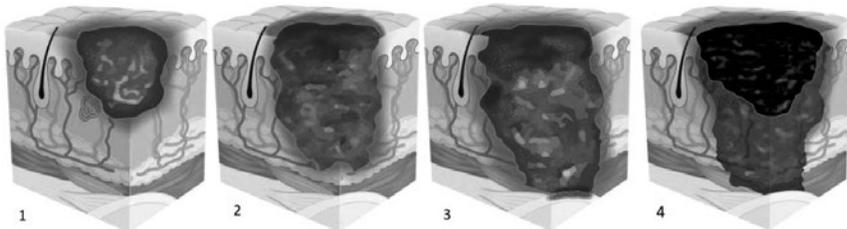
A estabilidade e controlo postural são essenciais para o desempenho de tarefas e para a prevenção de outros problemas, de que são exemplo as deformidades musculoesqueléticas ou lesões na pele e todas as consequências que daí advêm.

A redução da mobilidade corporal e consequente aumento de tempo passado numa posição com baixa variação, acarreta riscos anatomofisiológicos e ocupacionais associados (Groah *et al.*, 2015). Um desses riscos é a pressão acentuada. A pressão constitui um desafio conhecido e que requer a análise de diferentes fatores para a controlar eficazmente. O sedentarismo ou manutenção das posições de sentado e deitado constituem fatores de risco para o surgimento de risco de desenvolvimento de úlceras por pressão (Nancy; Kalpana; Nandhini, 2022).

A pressão aqui designada surge de vetores de força convergentes, decorrentes da força da gravidade, com devolução de vetor proporcional vertical normal nos pontos de contacto entre corpo e materiais, pontos esses geralmente mais concentrados nas regiões envolventes das proeminências ósseas (Nancy; Kalpana; Nandhini, 2022).

As consequências das forças pressionantes são visíveis e facilmente identificáveis, dado que uma ferida de pressão surge na epiderme, camada superficial da pele, com ruborização e alterações de temperatura, e deteriora gradualmente as camadas profundas e outros tecidos nos estágios subsequentes (Stephens; Bartley, 2018). Os estágios de desenvolvimento de úlceras por pressão encontram-se representados na Figura 1:

Figura 1 — Estágios de desenvolvimento de feridas por pressão



Fonte: Adaptado de Stephens, Bartley, (2018, p. 60-62).

Por este motivo constituem geralmente a maior preocupação dos utilizadores, equipas clínicas e especialistas de mobilidade e posicionamento envolvidos no processo de atribuição de produtos de apoio, a exemplo dos fornecedores.

Mas existem outros vetores de força mais discretos, mas que constituem um fator de risco igualmente relevante, risco esse aumentado por se tratar de um fator por vezes negligenciado. Referimo-nos às forças divergentes, forças de cisalhamento. Distintamente, as forças de pressão são perpendiculares entre si, enquanto as forças de cisalhamento são exercidas paralelamente no corpo do utilizador (Taylor, 2014).

Regra geral, forças de cisalhamento positivas promovem uma rotação do corpo sobre o qual são exercidas (Taylor, 2014). Quando falamos de uma pessoa numa posição de sentado, esta rotação não acontece devido à fricção entre corpo e unidade de assento, stressando os tecidos, sendo apenas momentaneamente manifestada em deslizamentos (Taylor, 2014). Ora, estes deslizamentos também são indesejados, dado que se associam geralmente a retroversão pélvica com impactos posturais e podem agravar o cisalhamento (Kamegaya, 2016).

A aplicação de um sistema de posicionamento posturalmente adequado irá provocar uma resistência ao deslizamento na cadeira, pelo que as forças rotativas serão manifestadas essencialmente a nível interno, provocando o deslocamento das estruturas ósseas relativamente aos tecidos moles, friccionados sobre as almofadas dos sistemas de posicionamento (Cohen; Gefen, 2017). Origina-se assim uma divergência horizontal entre almofada de assento e estruturas pélvicas e vertical entre almofada de encosto e estruturas lombares, torácicas e escapulares.

As lesões provocadas por forças de cisalhamento têm início nos tecidos moles mais profundos e adjacentes às superfícies ósseas, podendo por isso passar despercebidas durante uma parte significativa da sua evolução (Stephens; Bartley, 2018). Neste caso a progressão é oposta, pelo que quando as camadas superficiais da pele quebram, a ferida pode já se encontrar num estágio avançado (Stephens; Bartley, 2018).

Uma ação conjunta de forças de pressão concentradas em poucos vetores acentuados e forças de cisalhamento provoca a hipoperfusão sanguínea, que por sua vez desencadeia uma isquemia, subnutrição e suboxigenação celulares e conseqüente necrose celular, provenientes da pressão, deformação e quebra celular (Goossens, 2009). A deterioração dos tecidos leva à formação

de feridas, as úlceras por pressão, vulgo escaras, que desta forma têm uma progressão mais acelerada.

As úlceras por pressão, constituem muitas vezes, motivo para cirurgia e internamento e provocam sofrimento. São um motivo de privação, mesmo sem intervenções médicas complexas, pois podem obrigar a limitação (em alguns casos impossibilitam) do tempo de permanência sentado. Uma pessoa dependente de cadeira de rodas para a sua mobilidade estará significativamente privada da participação e desempenho das suas ocupações e atividades caso se verifique impedido de sentar, independentemente da faixa etária (Dumont *et al.*, 2014).

Qualquer úlcera por pressão, ainda que em estágios iniciais, pode causar dor e desconforto. Por esse motivo, estas feridas podem ser comprometedoras para a manutenção da atenção numa tarefa e mesmo para a permanência em atividade, provocando a necessidade de variar a posição e/ou zonas de pressão para procurar o alívio das estruturas.

Desta forma, o surgimento de uma úlcera por pressão afetará a mobilidade e consequentemente a participação, envolvimento e inclusão em diferentes contextos (escola/trabalho, lazer, entre outros). Por esse motivo, devemos encontrar soluções de posicionamento em cadeira de rodas que previnam este problema.

Basculação e reclinção na cadeira de rodas

A evidência em torno do estudo de funções de assento sugere que a função de basculação, que consiste na inclinação posterior do assento sem alteração dos ângulos de posicionamento, provoca uma redução de pressão exercida na região dos glúteos. Com a unidade de assento basculada, verifica-se a transição do centro de gravidade do sistema composto pelo utilizador e cadeira, bem como dos pontos de incidência habituais dos vetores de força gravítica para os segmentos posteriores do tronco, conduzindo assim a um alívio temporário das estruturas com maior exposição e risco associado. São, neste caso, manipulados vetores de pressão.

Apesar deste facto, é também sugerido que os vetores de pressão só são redistribuídos a um ponto seguro a longo prazo, se à função de basculação se associar a função de reclinção do encosto, que consiste na alteração do ângulo do encosto em relação à almofada de assento (Figura 2) (Kobara *et al.*, 2021).

Figura 2 — Função de bascula e bascula com reclinção associada



Fonte: Quantum Rehab (n.d.).

O que se manipula nesta situação? Forças de pressão e forças de cisalhamento.

Na posição de sentado, as principais (e mais usuais) forças divergentes surgem da pressão exercida pelo contacto entre tronco posterior do utilizador e a almofada de encosto da cadeira. A partir do momento em que este contacto é feito, surge uma projecção das estruturas ósseas pélvicas, permanecendo os tecidos cutâneos e musculares no mesmo local: ocorre cisalhamento entre estruturas.

Ora, porque não simplesmente reclinar o encosto? O aumento da reclinção do encosto executado isoladamente promove um maior deslizamento do corpo na estrutura de assento, pelo que as forças de cisalhamento não sofreriam necessariamente uma variação positiva para o utilizador (Kobara *et al.*, 2014). A única forma desta variação ser seguramente vantajosa, seria reclinar o encosto a 180°, ou seja, até a uma posição de leito, de modo a completar a conversão do cisalhamento em vetores gravíticos, acrescentando assim pontos de convergência no segmento do tronco (Kobara *et al.*, 2014).

Significa isto que a reclinção isolada, apesar de ter valor funcional, não é eficaz para o controlo de pressão. O utilizador ficará sujeito a uma posição de maior passividade e, conseqüentemente, afastado de posições que permitam a realização da maioria das atividades. A basculação será então a melhor e mais segura forma de realizar transferências de carga (redistribuindo a pressão) sem comprometer a correta postura e sem promover retroversão (Wu *et al.*, 2017). A reclinção deverá ser usada para alívio de pressão e mobilização da articulação

da anca, mas de forma consciente e associada à basculação. No caso de existirem suportes laterais de tronco ou um apoio de cabeça com pontos mais específicos de estabilização, ao reclinar podemos mudar os pontos/zonas de contacto desses componentes. Se os componentes de suporte postural não estiverem aplicados corretamente, o efeito verificado poderá não ser benéfico.

Um dos princípios que deve ser considerado para promover conforto e estabilidade, e diminuir o risco de desenvolver uma úlcera por pressão, consiste em garantir a melhor distribuição de carga possível. Tal é possível através da atribuição de almofadas de encosto e de assento com dimensões adequadas às medidas antropométricas do utilizador, com contorno e em materiais *anti-escara*, a exemplo das almofadas em espuma viscoelástica (Figura 3), almofadas de ar, entre outros. Todos os componentes da cadeira de rodas que suportam o utilizador devem garantir uma boa distribuição da carga, evitando assim zonas/pontos de pressão acentuados (Engström, 2011).

Figura 3 — Almofada com contorno em espuma viscoelástica



Fonte: Stealth Products (n.d.).

Apesar destas considerações, as funções de assento não se resumem bascula e reclinção. Na realidade, existem outras funções, como a elevação de patins, elevação de assento, semi-verticalização e verticalização. Estas funções, com principal destaque para as últimas mencionadas, exercem um papel fundamental na criação de oportunidades de participação, permitindo por isso o envolvimento em atividades, de modo a contribuir para a inclusão.

O papel das funções de elevação e verticalização

A elevação de assento mostra-se relevante para a realização de transferências, visto possibilitar a paridade de alturas entre a superfície da cadeira de rodas e da superfície de destino, aumentando a segurança da ação (Sonnenblum *et al.*, 2021).

Esta função de assento permite também aumentar o alcance tanto de superfícies como de objetos (Sonnenblum *et al.*, 2021). Ao elevar, o utilizador estará objetivamente mais próximo de balcões e prateleiras com objetos necessários, o que não só permite uma redução do esforço necessário para o alcance dos mesmos, como frequentemente marca a diferença entre o ser ou não capaz de realizar a ação sem auxílio (Figura 4).

Figura 4 — Influência da função de elevação no alcance



Fonte: United Spinal Association (2019).

A participação em atividades de interação social e relação com o ambiente constitui outro aspeto inclusivo da elevação (Sonnenblum *et al.*, 2021). A elevação permite o reajuste posicional numa interação social, promovendo no utilizador a transição de observação do interlocutor do sentido ascendente,

para o nível do seu olhar. Permite igualmente controlar aspetos de comunicação não verbal com fins específicos, a exemplo da marcação de presença enquanto foco de atenção numa reunião, apresentação escolar ou outra comunicação para uma plateia.

Deste modo, a elevação de assento consiste numa ferramenta válida e necessária para o aumento de autonomia e participação em áreas como a participação social, trabalho, educação e lazer, entre outras.

Também a verticalização surge documentada como uma função de assento com influência positiva na realização de atividades da vida diária (Diciano *et al.*, 2013). Às vantagens funcionais, acrescem benefícios psicossociais associados à autoimagem pela adoção da posição de pé (Figura 5), e ainda benefícios fisiológicos em sistemas variados como o músculo-esquelético, digestivo, respiratório e circulatório (Diciano *et al.*, 2013).

Figura 5 — Função de verticalização numa atividade de participação social



Fonte: Permobil (2022).

É preciso notar, no entanto, que a verticalização ao alterar em grande amplitude as posições relativas das articulações, poderá implicar mais tempo na transição entre posição inicial e final, bem como uma adaptação à posição

após a sua realização. Em oposição, a elevação de assento não implica mudanças nos ângulos articulares. Por este motivo a elevação de assento pode ser considerada uma função mais prática para o desempenho de tarefas diárias, enquanto a verticalização em cadeira de rodas apresenta uma melhor relação de benefício fisiológico e função em mobilidade. A escolha entre estas funções ou conjugação de ambas não dispensa por isso uma avaliação multidisciplinar que considere as alterações fisiológicas e funcionais, por forma a evidenciar o que se revela mais benéfico para cada situação específica.

Soluções de mobilidade em cadeira de rodas elétrica (CRE)

Sendo a mobilidade tão importante, não só para todo o desenvolvimento de um conjunto de competências, mas também para a inclusão, é essencial encontrar todo o tipo de soluções que a proporcionem de forma segura e eficiente.

Uma forma de obter mobilidade é através de cadeiras de rodas elétricas. A grande maioria das pessoas com mobilidade reduzida e dos profissionais de saúde que as acompanham, conhecem as cadeiras de rodas elétricas de comando manual com *joystick*. São, efetivamente, equipamentos que respondem às necessidades de muitas das pessoas que não têm competências motoras para conduzir cadeiras de rodas manuais, mas têm um bom desempenho cognitivo, força e movimento voluntário controlado na mão. A maioria das vezes apresentam até capacidade para realizar autopropulsão e manobrar cadeira de rodas manual, mas a tarefa é demasiado exigente e rapidamente entram em fadiga. São situações relativamente simples de resolver com CRE com comando simples (Figura 6).

Figura 6 — Cadeira de rodas elétrica com comando manual standard



Fonte: Pride Mobility (n.d.).

Acontece que existem muitas pessoas que apresentam competências cognitivas para condução de cadeira de rodas elétrica, mas não têm capacidade motora para manobrar um joystick simples aplicado da forma mais comum, correspondente ao prolongamento de um dos apoios de braço (Figura 7).

Figura 7 — Utilizador de cadeira de rodas elétrica com comando manual standard



Fonte: os autores.

Aqui entram as adaptações e os comandos especiais. Visto não serem soluções tão conhecidas, iremos explorar um pouco essas possibilidades.

Se existem competências cognitivas essenciais para utilização de cadeira de rodas elétricas, podemos passar à adaptação do sistema de posicionamento e comando para tornar a condução possível e eficiente. As principais competências serão:

- Noção de risco (quando deve parar para evitar situação de perigo);
- Percepção visual e espacial (noção de obstáculo e por onde contornar, noção de espaço para passar a entrada duma porta, noção de distância, etc);

- Resolução de problemas;

Caso se verifiquem, podemos avaliar a pessoa em termos funcionais na posição de sentado. Dessa avaliação decorre a definição para o melhor posicionamento, e segmento com movimento ativo voluntário e controlado mais eficiente. Mesmo que o único movimento com estas características ocorra, por exemplo, nos lábios, será possível selecionar um comando adequado de por forma a conduzir a CRE.

Antes de avançarmos para explicação mais concreta de algumas soluções de comandos para condução, vamos colocar esta questão:

“Quando não existem, à partida, competências cognitivas para condução de CRE, devemos considerar essa possibilidade?”

Não se tratando de casos de alterações cognitivas extremamente severas, a experimentação e treino de condução pode e deve ser considerada. Rosen *et al.* (2017) realizaram um estudo em que se exploraram utilização de CRE em adultos e crianças com défice cognitivo. Nesse estudo, a aquisição de capacidade de manobrar um joystick para conduzir revelou-se mais relacionada com frequência e tempo de treino do que com idade ou competências motoras e visuais, corroborando a possibilidade de aprendizagem (Rosen *et al.*, 2017). Sabemos que o desenvolvimento resulta de um período de treino e aprendizagem em diferentes situações. Uma vez reunidas as condições de segurança em ambiente controlado, é importante dar oportunidade de treino e experiência de mobilidade. Este paradigma ganha uma força maior quando trabalhamos com crianças. Existindo limitação de mobilidade que condicione a exploração do meio envolvente, a experiência e treino de condução deverá ser equacionada.

Depois desta pequena reflexão veremos então algumas soluções que existem para condução de CRE e daremos alguns exemplos.

Comando manual “standard”/simples:

- Este tipo de comando é geralmente aplicado no prolongamento do apoio de braço. Existem situações em que não existem competências motoras para conduzir este comando nessa posição, mas uma alteração da sua posição já permite uma condução eficiente. Hoje em dia

existem “hardwares” que nos permitem aplicar o comando de forma acessível a qualquer parte do corpo.

A Figura 8 exemplifica um comando aplicado numa posição mais próxima da linha média. O utilizador apresenta limitação na extensão de cotovelo e limitação de força e resistência. A aplicação do comando mais próximo da sua linha média tornou a condução possível e eficiente.

Figura 8 — Hardware para condução na linha média



Fonte: os autores.

A condução na linha média pode também existir com comando especial, como veremos. As soluções para condução na linha média poderão ser mais um fator facilitador para a distribuição de pressão no assento, dado não existir transferência de carga para utilizar comando num dos lados. Trata-se muitas vezes uma posição menos exigente em termos de força e resistência, tornando a condução mais eficiente e confortável.

Existem também utilizadores a conduzir comando normal por exemplo com o pé (Figura 9), cotovelo, ou mento.

Figura 9 — Comando standard controlado pelo pé



Fonte: os autores.

Independentemente da posição do comando, existem também diferentes joysticks que poderão facilitar a sua utilização. Seja porque não existe capacidade de preensão tão eficaz, seja porque uma preensão mais global é facilitadora, existem diferentes opções de joystick (Figura 10).

Figura 10 — Joysticks BodyPoint



Fonte: Bodypoint (n.d.)/Permobil (n.d.).

Se a CRE for configurada com uma eletrónica complexa que permita programações avançadas, existem ajustes de programação que permitem, por exemplo, reduzir o efeito de “tremor” quando presente, ou diminuir a amplitude de raio ativa do joystick, diminuindo a amplitude de movimento necessária para manipulação do mesmo.

Em suma, é importante reter a possibilidade de aplicação de comando em qualquer segmento corporal, possibilidade de aplicação de diferentes joysticks e alterações de programação que facilitam a sua utilização. Estas pequenas alterações, em muitas situações, fazem a diferença e possibilitam uma condução mais eficiente, mais fácil, segura e confortável.

Existem já soluções de comandos manuais com possibilidade de interação com dispositivos externos numa perspetiva de controlo ambiental, com integrações via Bluetooth e Infra-vermelhos.

Comandos especiais:

São considerados comandos especiais todos os que exigem programação eletrónica avançada e expansível, displays avançados e entradas específicas para poderem funcionar.

- Comando de cabeça com sensores de proximidade:

A cabeça é um segmento corporal onde encontramos muitas vezes movimento voluntário controlado, mesmo em casos de alterações motoras severas. A utilização de comando com sensores na cabeça permite também manter uma boa postura, não sendo necessária transferências de carga para manobrar comando (o comando fica aplicado na linha média), o que se traduz numa resposta mais eficiente de utilização de suportes posturais. Em contrapartida, poderá implicar um desvio do campo de visão do utilizador, mais evidente quando o comando não se encontra numa posição ótima relativamente aos pontos de contacto.

- Comando mini-proporcional ultra-sensível

O comando mini-proporcional ultra-sensível permite que o joystick seja movido com aplicação de força residual. Solução utilizada muitas vezes para condução com o mento (Figura 11), lábios, ou mesmo com os dedos em casos de diminuição severa de força muscular, como verificado em doenças neuromusculares.

Figura 11 — Comando mini-proporcional ultra-sensível aplicado no mento



Fonte: Stealth Products (n.d.).

- Comando *heavy-duty*

Os comandos *heavy-duty* (Figura 12) são desenvolvidos e preparados para receber impactos fortes e repetidos. São uma opção de configuração comum em utilizadores com tónus muscular variável com dificuldades no controlo de movimento voluntário, ou, por exemplo, quando o joystick é acionado com o pé, dado tratar-se de um segmento menos sensível que a mão. Trata-se de um joystick mais resistente aos impactos que os joysticks comuns.

Figura 12 — Comando Heavy-Duty



Fonte: ASL – Adaptive Switch Laboratories (n.d.).

- Comando sopro e sucção

Os comandos de sopro e sucção (Figura 13) permitem a utilização de movimentos diafragmáticos para o controlo da CRE. Num exemplo comum de programação destes comandos, dois sopros/expirações curtos seguidos acionam a cadeira para se deslocar em frente, uma sucção/inspiração curta permite cadeira faça o movimento de reversão. A configuração será feita de acordo com a funcionalidade e vontade do utilizador.

Figura 13 — Comando de sopro e sucção



Fonte: Stealth Products (n. d.).

- Soluções de varrimento

Utilizando varrimento, é possível controlar todas as funções da cadeira de rodas elétrica, inclusive integração e acesso a equipamentos via BT e IV para controlo ambiental e/ou dispositivos de multimédia isoladamente, apenas através da ativação de um switch (Figura 14). Esta utilização torna todo o processo de condução e acesso a outras funções mais demorado, mas possível com um único movimento que pode ter amplitude de apenas alguns milímetros.

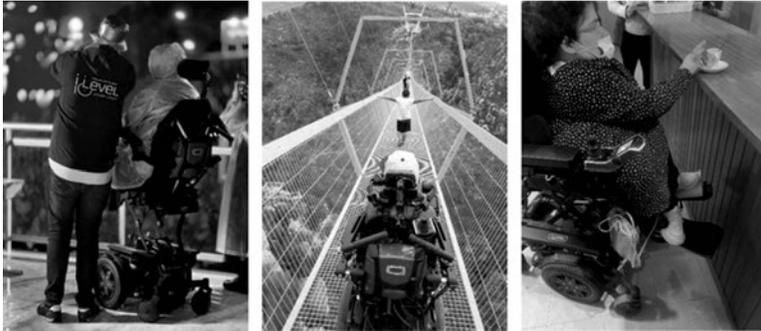
Figura 14 — Switch aplicáveis a CRE



Fonte: Stealth Products (n.d.).

É importante considerar todas as possibilidades de condução de cadeira de rodas elétrica. Os comandos especiais, também pelo seu elevado custo associado, são considerados como a última solução. Acontece que muitos utilizadores de cadeiras de rodas elétricas que até são capazes de conduzir com joystick comum, teriam uma melhoria de desempenho muito significativa com aplicação de um comando diferente (Dicianno; Cooper; Coltellaro, 2010; Dolan; Henderson, 2017). Uma solução que funciona pode não ser a solução mais eficiente. Quanto mais eficiente for a utilização de determinado equipamento mais potenciamos a participação em diferentes contextos e, conseqüentemente, a inclusão (Figura 15). Atualmente praticamente todas as CRE com eletrónica expansível permitem integração e utilização diferentes equipamentos e controlo ambiental através de BT e IV.

Figura 15 — Participação em CRE



Fonte: os autores.

Da teoria para a ação

No exemplo que se segue podemos perceber a importância do posicionamento em cadeira de rodas e a influência que um comando para mobilidade mais adaptado ao quadro motor têm na inclusão.

O Francisco tem paralisia cerebral, com variação de tônus muscular constante e presença de movimentos involuntários. Foi avaliado em nível V no Gross Motor Functional Classification System (GMFCS). Na Figura 16, observamos a postura do Francisco na posição de sentado em cadeira de rodas elétrica em diferentes perspectivas. O Francisco era capaz de manobrar o joystick manual com uma bola de tênis adaptada enquanto manípulo para realização de uma preensão global, pelo que se considerava funcional na condução da CRE. No entanto, a postura adotada para o efeito trazia-lhe inúmeros problemas/dificuldades, nomeadamente:

- a. trabalho funcional fora da linha média (maior dispêndio energético, maior dificuldade de estabilização);
- b. alteração do campo visual e orientação espacial devido à posição da cabeça;
- c. dificuldades respiratórias;
- d. dificuldade na fala, como consequência de dificuldade respiratória;
- e. dificuldades na deglutição;

- f. dificuldades na digestão, devido a compressão de órgãos internos (nomeadamente no estômago) provocada pela flexão constante do tronco;
- g. zonas de desconforto e risco de úlceras por pressão devido à inadequada distribuição de pressão.

Figura 16 — Da esquerda para a direita: vista frontal, vista de perfil, vista a 45°



Fonte: os autores.

O Francisco tolerava cerca de 45 minutos a manobrar a cadeira, ficando demasiado desconfortável e cansado ao fim desse tempo, pelo que necessitava de sair da cadeira para descansar.

Esta situação condicionava a sua participação e inclusão em diferentes atividades e contextos. Por exemplo, não podia dar um passeio sozinho próximo de casa pois não conseguia comunicar com os pais e facilmente entrava em desconforto. Na faculdade tinha dificuldade em comunicar com os colegas (a articulação de palavras era difícil e mais rapidamente se cansava pela dificuldade respiratória). Os problemas respiratórios e riscos de desenvolver úlceras por pressão obrigavam o Francisco a ficar em casa por precaução algumas vezes, faltando assim às aulas. Na escola, tinha mais dificuldade em manter atenção durante o tempo de aula.

Para tentar melhorar a situação do Francisco, aplicou-se sistema de posicionamento completo, com os seguintes componentes:

- a. almofada de assento com nível alto de proteção de pele e contorno para posicionamento da pélvis e membros inferiores;
- b. cinto pélvico para estabilização da pélvis, mantendo-a no melhor alinhamento possível por um período mais prolongado;
- c. faixas para estabilização dos pés;
- d. encosto com suportes laterais de tronco para aproximação à alinhamento neutro do tronco/coluna;
- e. colete para estabilização de tronco (com tecido flexível para não limitar expansão de caixa torácica);
- f. apoio de cabeça com suporte suboccipital e comando de cabeça para condução com sensores de proximidade.

A Figura 17 ilustra o alinhamento obtido com os sistemas integrados de posicionamento propostos.

Figura 17 — Alinhamento postural pós aplicação de sistemas integrados de posicionamento



Fonte: os autores.

Com o posicionamento mais adequado e comando que permite maior conforto na mobilidade, o Francisco vai pela manhã para a faculdade, onde estuda Direito, e regressa ao final da tarde a casa, sem necessidade de sair da cadeira. A postura que agora mantém na cadeira para além de permitir mobilidade mais eficiente, proporcionou-lhe melhor capacidade respiratória e melhorou a sua fala/comunicação. O comando permite-lhe ainda utilizar o computador na faculdade e aceder e utilizar o *smartphone* (Figura 18).

Figura 18 — Controlo de computador através de comando de cabeça



Fonte: os autores.

Em resumo, as alterações posturais proporcionadas pelo sistema de posicionamento (Figura 19) e o comando de cabeça aplicado que lhe permitiram mobilidade mais eficiente resultaram em:

- a. Melhoria das competências de comunicação (melhorou a capacidade de fala);
- b. Mobilidade totalmente independente ao longo do seu dia de aulas e estudo na faculdade;
- c. Aumento de tolerância à posição de sentado;
- d. Alinhamento do campo de visão por passar a operar na linha média;
- e. Autonomia na utilização de computador e *smartphone*.

Figura 19 — Alinhamento postural pré-pós sistemas integrados de posicionamento



Fonte: os autores.

Desta forma o Francisco está mais autónomo, confortável, integrado e, em última análise, mais incluído contextos como faculdade e envolvimento do seu domicílio. Mantém a atenção durante mais tempo nas aulas, mostra-se mais enérgico, comunica melhor com os seus colegas. Vai passear próximo de casa e consegue telefonar aos pais quando regressa ou caso necessite de algum auxílio.

Este capítulo visou auxiliar na identificação de necessidades posturais e de controlo em utilizadores de cadeiras de rodas, bem como divulgar algumas das soluções existentes. O trabalho com equipas técnicas e técnicos especialistas em mobilidade e posicionamento é fundamental para potenciar todas as competências dos utilizadores, contribuindo para aumentar os casos de sucesso funcional como o do Francisco, e reduzir situações de negligência social.

Referências

- ADAPTIVE Switch Laboratories (ASL). [comando heavyduty]. [n. d.]. Disponível em: https://www.asl-inc.com/products/product_detail.php?prod=12. Acesso em: 29 mar. 2023.
- BODYPOINT. [fotografia de kit de joysticks para demonstração]. [n. d.]. Disponível em: <https://www.bodypoint.com/ECommerce/product/bmr-27/joystick-handle-display>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- COHEN, L. P.; GEFEN, A. Deep tissue loads in the seated buttocks on an off-loading wheelchair cushion versus air-cell-based and foam cushions: finite element studies. **International Wound Journal**, [s. l.], v. 14, n. 6, p.1327–1334, 2017. DOI: 10.1111/iwj.12807. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iwj.12807>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- DICIANNO, B. E.; COOPER, R. A.; COLTELLARO, J. Joystick control for powered mobility: current state of technology and future directions. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 79–86, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2009.07.013>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1047965109000631?via%3Dihub>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- DICIANNO, B. E.; MORGAN, A.; LIEBERMAN, J.; ROSEN, L. **Resna position on the application of wheelchair standing devices**: 2013 current state of the literature. Arlington: RESNA, 2013. Disponível em: https://www.resna.org/Portals/0/Documents/Position%20Papers/RESNAStandingPositionPaper_Dec2013.pdf. Acesso em: 07 dez. 2022.
- DOLAN, M. J.; HENDERSON, G. I. Control devices for electrically powered wheelchairs: prevalence, defining characteristics and user perspectives. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, London, v. 12, n. 6, p. 618–624, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/17483107.2016.1201154>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17483107.2016.1201154>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- DUMONT, S.; LEBLOND, J.; LALA, D.; HOUGHTON, P. E.; NOREAU, L. Impact of Pressure Ulcers on Individuals Living With a Spinal Cord Injury. **Physical Medicine And Rehabilitation**, [s. l.], v. 95, n. 12, p. 2312–2319, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.08.003>. Disponível em: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(14\)00967-8/fulltext#relatedArticles](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(14)00967-8/fulltext#relatedArticles). Acesso em: 07 dez. 2022.
- ENGSTRÖM, B. **Ergonomic seating**: a true challenge: seating and mobility for the physically challenged risks & possibilities when using wheelchairs. [s. l.]: Posturalis Books, 2011. Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=V7GpO-wAACAAJ>. Acesso em: 07 dez. 2022.

- GOOSSENS, R. H. M. Fundamentals of Pressure, Shear and Friction and Their Effects on the Human Body at Supported Postures. **Bioengineering Research Of Chronic Wounds**, [s. l.], p. 1-30, 2009. Springer Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-00534-3_1. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-00534-3_1. Acesso em: 07 dez. 2022.
- GROAH, S. L.; SCHLADEN, M.; PINEDA, C. G.; HSIEH, C. H. J. Prevention of Pressure Ulcers Among People With Spinal Cord Injury: A Systematic Review. **PM&R**, [s. l.], v. 7, n. 6, p. 613–636, 2015. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.11.014>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/j.pmrj.2014.11.014>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- HUANG, H. H. Perspectives on Early Power Mobility Training, Motivation, and Social Participation in Young Children with Motor Disabilities. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 8, n. 2330, p. 1-8, 2018 DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02330>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.02330/full>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- KAMEGAYA, T. Influence of sacral sitting in a wheelchair on the distribution of contact pressure on the buttocks and back and shear force on the ischial region. **The Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 28, n. 10, p. 2830–2833, 2016. DOI: 10.1589/jpts.28.2830. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5088135/>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- KOBARA, K.; NAGATA, Y.; TAKAHASHI, H.; OSAKA, H. Investigation of the effect of a 15-degree tilt-in-space on the fluctuation of shear forces exerted on the buttocks when the back support is reclined. **Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 33, n. 21, p. 838-844, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.33.838>. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/33/11/33_2021-103/article. Acesso em: 07 dez. 2022.
- KOBARA, K.; OSAKA, H.; TAKAHASHI, H.; ITO, T.; FUJITA, D.; WATANABE, S. Effect of Rotational Axis Position of Wheelchair Back Support on Shear Force when Reclining. **The Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 701-706, 2014. DOI: 10.1589/jpts.26.701. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24926135/>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- KUNTZLER, P. M. Independent Mobility is Key to Overall Child Development. **Exceptional Parent**, [s. l.], v. 43, n. 7, p. 53–55, 2013. Disponível em: <https://www.viscardicenter.org/wp-content/uploads/2016/02/0713-independentmobilityaskey-proof2.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- NANCY, G. A.; KALPANA, R.; NANDHINI, S. A Study on Pressure Ulcer: Influencing Factors and Diagnostic Techniques. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 254-263, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/15347346221081603>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15347346221081603>. Acesso em: 07 dez. 2022.

- PERMOBIL. [Função de verticalização numa atividade de participação social]. [2022]. Disponível em: <https://www.permobil.com/en-us/products/power-wheelchairs/permobil-f5-corporus-vs>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- PERMOBIL. [fotografia de comando com joystick alternativo]. [n. d.]. Disponível em: <https://www.permobil.com/en-us/products/accessories/handles/permobil-bodypoint-u-shaped-handle>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- PRIDE MOBILITY. [fotografia cadeira de rodas elétrica standard]. [n. d.]. Disponível em: <https://pridemobility.eu/power-chairs/fusion/>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- QUANTUM REHAB. [fotografia de cadeira de rodas elétricas com basculação de assento]. [n. d.]. Disponível em: <https://www.quantumrehab.com/quantum-seating-and-positioning-systems/tru-balance-3.asp>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- QUANTUM REHAB. [fotografia de cadeira de rodas elétricas com reclinção de assento]. [n. d.]. Disponível em: <https://www.quantumrehab.com/quantum-seating-and-positioning-systems/tru-balance-3-colors.asp>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- ROSEN, L.; PLUMMER, T.; SABET, A.; LANGE, M. L.; LIVINGSTONE, R. RESNA position on the application of power mobility devices for pediatric users. **Assistive Technology: The Official Journal of RESNA**, [s. l.], p. 1–9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1415575>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10400435.2017.1415575>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- SONENBLUM, S. E.; MAURER, C. L.; HANES, C. D.; PIRIANO, J.; SPRIGLE, S. H.; SONENBLUM, S. E.; PIRIANO, J. Everyday use of power adjustable seat height (PASH) systems. **Assistive Technology**, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 297–305. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2019.1634659>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10400435.2019.1634659>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- STEALTH PRODUCTS. [comando sopra e sucção]. [n. d.]. Disponível em: https://www.asl-inc.com/products/product_detail.php?prod=12. Acesso em: 29 mar. 2023.
- STEALTH PRODUCTS. [fotografia de almofada de assento]. [n.d.]. Disponível em: <https://eu.stealthproducts.com/product/tru-comfort-2-spp/>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- STEALTH PRODUCTS. [fotografia de comando mini-proporcional]. [n. d.]. Disponível em: <https://www.permobil.com/en-us/products/accessories/handles/permobil-bodypoint-u-shaped-handle>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- STEALTH PRODUCTS. [micro switch]. [n. d.]. Disponível em: <https://stealthproducts.com/pages/switches/>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- STEALTH PRODUCTS. [switch ultra-sensível]. [n. d.]. Disponível em: <https://stealthproducts.com/pages/switches/>. Acesso em: 29 mar. 2023.

STEPHENS, M.; BARTLEY, C. A. h. **Journal of Tissue Viability**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 59–73, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2017.09.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965206X17301171?via%3Dihub>. Acesso em: 07 dez. 2022.

TAYLOR, G. Pressure and shear—definitions, relationships and measurements. **Vista Medical**, [s. l.], 2008. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=0a220082c8ae507c512cc7b9023b27fa8dca8b39>. Acesso em: 7 maio 2022.

UNITED SPINAL ASSOCIATION. [Influência da função de elevação no alcance]. 2019. Disponível em: <https://unitedspinal.org/standing-wheelchairs-behind-the-scene/>. Acesso em: 29 mar. 2023.

WU, Y. K.; LIU, H. Y.; KELLEHER, A.; PEARLMAN, J.; DING, D.; COOPER, R. A. Power seat function usage and wheelchair discomfort for power wheelchair users. **The Journal of Spinal Cord Medicine**, [s. l.], v. 40, n. 1, p. 62–69, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/10790268.2016.1192360>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10790268.2016.1192360>. Acesso em: 07 dez. 2022.

6. Práticas pedagógicas e acessibilidade na perspectiva do Desenho Universal da Aprendizagem para a escolarização da pessoa com deficiência

Eduardo Henrique de Souza Machado¹

Douglas Christian Ferrari de Melo²

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.6

A inclusão acontece quando “se aprende com as diferenças, e não com as igualdades.”

(FREIRE, 1996, p. 108)

Considerações iniciais

O direito à educação é um direito social que ultrapassa os apreços dos interesses individuais, representando instrumento de acesso ao mundo da cultura e busca na qualidade de vida. Na coletividade, caracteriza-se pela preservação e evolução dos aspectos culturais, dando condições para que o cidadão participe da construção da sociedade e suas transformações (Pinto, 2018).

1 Mestre em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professor da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (Sedu/ES). Professor de Educação Profissional e Tecnológica. Especialista em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica.

2 Professor do Departamento de Educação, Política e Sociedade/CE da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Professor dos Programas de Pós-graduação em Educação/modalidade profissional/CE/PPGMPE e de Pós-graduação em Educação/CE/PPGE/Ufes. Doutor em Educação pela Ufes

Na sociedade contemporânea, as evoluções tecnológicas oportunizam acesso à informação, novas formas de comunicação e a escolarização das pessoas com deficiência. Essas evoluções proporcionam que as pessoas com deficiência visual alcancem níveis mais elevados de ensino, desenvolvam autonomia e participem da vida científica e cultural das comunidades em que vivem, um processo denominado como de inclusão social e digital (Bruno; Nascimento, 2019).

A Tecnologia Assistiva surge como ação estratégica da política pública de educação. Ela tem por objetivo ultrapassar as barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam o aprendizado da pessoa com deficiência, e visa promover a melhora da qualidade de vida e aprendizagem, em especial pessoas com deficiência visual (Bersch; Tonolli, 2006).

Vale destacar que o trabalho escolar com deficiência deve respeitar as características de percepção, integração sensorial, integração das ações na vida do aluno (Marques; Mendes, 2014).

Nesse sentido, as habilidades e competências dos professores permitem viabilizar a expansão e o acesso ao conhecimento que se deseja compartilhar com a pessoa com deficiência, pois, por si só, tal deficiência não representa impedimento ao seu desenvolvimento (Barbosa; Souza, 2019).

Assim, buscamos responder, por uma revisão bibliográfica descritiva, a seguinte problemática: como as práticas pedagógicas e a acessibilidade contribuem para a escolarização da pessoa com deficiência?

Acessibilidade e tecnologia assistiva

A palavra acessibilidade está comumente relacionada a questões físicas e arquitetônicas, mas esta expressão diz respeito ao conjunto de diferentes dimensões, complementares e indispensáveis para que o processo de inclusão seja efetivado. É a liberdade de locomoção, somado ao fato de tornar acessível todo e qualquer conteúdo, lugar e/ou produto (Silva *et al.*, 2021).

Dessa forma, conforme o Decreto 5.296/04, barreiras são “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação” (Brasil, 2004). Segundo o mesmo documento,

elas são classificadas em: urbanísticas, nas edificações, nos transportes, nas comunicações e informações.

O Art. 3 da Lei nº 13.146/15 considera acessibilidade como:

I – [...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2015).

Entendemos que o decreto restringe a acessibilidade à condição de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, o que consideramos um equívoco. A acessibilidade é um direito de todos e todas, independente da condição. Negar a acessibilidade é o mesmo que impedir a formação integral do ser humano. A acessibilidade significa não apenas permitir que pessoas com deficiências ou mobilidade reduzida participem de atividades que incluem o uso de produtos, serviços e informação, mas a inclusão e extensão do uso destes por todas as parcelas presentes em uma determinada população. É um direito fundamental que leva aos outros direitos (educação, saúde, assistência, cultura, ...), o que significa a diferença entre fazer ou não determinada atividade.

Para Sasaki (2004, p. 2), “o conceito de acessibilidade deve ser incorporado aos conteúdos programáticos ou curriculares de todos os cursos formais e não formais existentes”. Para o autor, “a acessibilidade não mais se restringe ao espaço físico, ou seja, à dimensão arquitetônica” (Sasaki, 2004, p. 2), e a classifica em seis dimensões descritas no quadro 1.

Quadro 1 — Dimensões da acessibilidade

Dimensões	Definição
Arquitetônicas	Sem barreiras ambientais físicas em todos os recintos externos e internos da escola. Barreiras: os degraus, buracos e desníveis no chão, pisos escorregadios, portas estreitas, sanitários minúsculos, má iluminação, má localização de móveis e equipamentos, dentre outros.
Comunicacionais	Sem barreiras na comunicação interpessoal, na comunicação escrita e na comunicação virtual. Ocorre com comunicação face a face, língua gestual, linguagem corporal, e comunicação escrita como jornal, revista, livro etc., incluindo textos em Braille, textos com letras ampliadas para quem tem baixa visão, computador e outras tecnologias para comunicar, comunicação virtual -acessibilidade digital, dentre outros.
Atitudinais	Sem barreiras na convivência. Um exemplo é a escola promover atividades de sensibilização e conscientização, a fim de eliminar preconceitos, estigmas, estereótipos.
Programáticas	Sem barreiras invisíveis embutidas em documentos institucionais. Alguns exemplos são conhecer, atualizar e eliminar as barreiras invisíveis contidas em programas, regimentos, regulamentos, portarias, projetos, que possam impossibilitar ou dificultar a participação plena, na vida escolar, de todos os alunos, com ou sem deficiência.
Metodológicas	Sem barreiras para métodos, técnicas e teorias. Alguns exemplos são conhecer, aprender e aplicar a teoria das inteligências múltiplas, os vários estilos de aprendizagem e aprender, produzir e utilizar materiais didáticos adequados às necessidades educacionais especiais, dentre outros.
Instrumentais	Sem barreiras nos instrumentos e ferramentas de estudo. Barreiras: qualquer bloqueio ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento e circulação com segurança das pessoas. Um exemplo é a adaptação de material didático, utilização de aparelhos, equipamentos, utensílios e Tecnologia Assistiva.

Fonte: Sasaki (2007) apud Silva *et al.*, (2021, p. 4).

Para a acessibilidade ser possível, ela deve ter diferentes concepções de espaços, artefatos e produtos que visam a atender simultaneamente todas as

peçoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.

Dentre as dificuldades encontradas por estudantes cegos no cotidiano escolar, destaca-se a visualização dos conteúdos sem referenciais alternativos a outras percepções. Para Souza (1997), ter deficiência visual representa fazer parte de uma cultura onde o conhecimento se embarça com um modo de percepção não disponível, não obstante, intensificada na sociedade onde tudo é pensando e produzido para ser utilizado pela visão.

Por isso, entende-se que na educação de pessoas com deficiência visual o diferencial seriam caminhos alternativos/métodos didático-pedagógicos distintos. Uma das possibilidades é o uso da tecnologia assistiva. Nesse artigo, pressupõe-se que o homem busca a transformação de si mesmo, descobre formas de atuação e produz conhecimento sobre estas, inventa meios e produz conhecimento sobre tal processo, no qual está implicado. Assim, a tecnologia assistiva se insere neste contexto (Lima Júnior, 2015).

A tecnologia assistiva é, portanto:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2009, p. 10).

Isto é, “qualquer ferramenta, adaptação, dispositivo, equipamento ou sistema que favoreça a autonomia, atividade e participação da pessoa com deficiência ou idosa é efetivamente um produto de TA” (Galvão Filho, 2012, p. 23). Além disso, os recursos na área de informática avançam cada vez mais como novas possibilidades para as pessoas com deficiência.

De acordo com Galvão Filho (2009, p.115), a tecnologia assistiva pode ser “[...] utilizada como mediadora, como instrumento, como ferramenta mesmo, para o ‘empoderamento’, para a equiparação de oportunidades e para a atividade autônoma da pessoa com deficiência, na sociedade atual”. Empoderar-se significa a possibilidade de “[...] interagir, relacionar-se e competir em seu

meio com ferramentas mais poderosas, proporcionadas pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe” (Galvão Filho, 2012, p.127).

Por isso, atualmente, a tecnologia assistiva vai além do entendimento de produto para superar limitações do corpo, pois:

[...] agrega outras atribuições como: estratégias, serviços e práticas que favorecem o desenvolvimento de habilidades de pessoas com deficiência; barreiras e/ou oportunidades se referem as interações entre biológico e social, corpo e ambiente (Bersch, 2006, p. 91).

A tecnologia assistiva é fundamental, na relação professor-aluno, para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Bersch (2006), a tecnologia assistiva serve, ao docente, como suporte didático-pedagógico e ferramenta para produção de material formativo suprimindo as necessidades do estudante, além dos serviços de profissionais de apoio. Ou seja, a TA funciona como mediadora de comunicação, facilitadora no processo avaliativo, ferramenta compensativa e de acesso.

Nessa esteira, a partir de Vigotski (1997), a TA pode ser um importante caminho de mediação para alcançar a supercompensação social, a depender da quantidade e qualidade dos estímulos externos e das interações sociais. Dessa forma, a TA amplia, como instrumento mediador, as possibilidades para o aprendizado e a troca na relação aluno-professor-aluno, lembrando que para Vigotski (1997) é a possibilidade de relacionar-se que impulsiona o desenvolvimento do homem.

A educação tem a função, por meio da mediação, de fazer a pessoa com deficiência alcançar a supercompensação social por meio do desenvolvimento das funções psíquicas superiores, que envolve a integração dos aspectos biológicos e sociais no indivíduo, entre eles, a memória, atenção e lembrança voluntária, imaginação, estabelecer relações, elaboração conceitual, uso da linguagem, raciocínio dedutivo e pensamento abstrato. Vaz *et al.* (2012, p. 89) relatam que:

O uso de recursos didáticos é fundamental na apropriação de conceitos, sendo que, ao se tratar de alunos com deficiência visual, estes recursos precisam estar adaptados às suas necessidades perceptuais. Desta forma, o professor, com o uso de recursos específicos, precisa elaborar estratégias pedagógicas para favorecer o de-

envolvimento da criança com deficiência visual e que, assim como crianças de visão normal, ela possa obter sucesso escolar, sendo este um dos desafios da inclusão.

Mediação pressupõe interação com os outros, com a natureza e com os objetos, possibilitando o processo de aprendizagem e de desenvolvimento humano. Dessa maneira, pode-se afirmar “[...] que os processos de mediação (seja pelo uso de instrumentos, seja pelo uso de signos) representam caminhos para o desenvolvimento e também reorganização do funcionamento psicológico global”. (Sena, 2011, p. 36).

Práticas pedagógicas

Frente a um aluno com deficiência, a instituição escolar e o professor precisam desenvolver técnicas adaptativas que contribuam para seu desenvolvimento, considerando os mecanismos compensatórios que foram conquistados a partir dos caminhos indiretos quando o caminho direto estiver impossibilitado, conforme defendido por Vigotski (2011).

Todo o aparato da cultura humana [da forma exterior de comportamento] está adaptado à organização psicofisiológica normal da pessoa. Toda a nossa cultura é calculada para a pessoa dotada de certos órgãos – mão, olho, ouvido –, e de certas funções cerebrais. Todos os nossos instrumentos, toda a técnica, todos os signos e símbolos são calculados para um tipo normal de pessoa. E daqui surge aquela ilusão de convergência, de passagem natural das formas naturais às culturais, que, de fato, não é possível pela própria natureza das coisas e a qual tentamos revelar em seu verdadeiro conteúdo (Vigotski, 2011, p. 5).

Sobre isso, Saviani (2011, p. 13) afirma que

[...] o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto de homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos

e, de outro lado concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo.

A escola configura uma “situação privilegiada” (Saviani, 2011, p. 13), pois a dimensão pedagógica persiste na essência da prática, desse modo, é necessário compreender que “a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida for a teoria que a embasa [...]” (Saviani, 2011, p. 91).

No sentido transformador da prática pedagógica, é preciso se fundamentar para justificar a necessidade de transformação, de igual modo, compreender o movimento inverso, ou seja, a teoria a partir da prática, pois teoria e prática se consolidam na construção dialética no processo de ensino e aprendizagem (Castro, 2019).

Saviani (2011, p. 120) afirma que “se a teoria da prática se configura como contemplação, a prática desvinculada da teoria é puro espontaneísmo. É o fazer pelo fazer.” A prática pedagógica deve surgir da reflexão filosófica e abordagem crítica dos problemas apresentados na realidade educacional.

De acordo com Silva Junior (2013, p. 59), para que os alunos com deficiência sejam incluídos no processo de escolarização devemos aplicar de simultaneamente, três propostas:

[...] identificação dos alunos deficientes [...] definição das principais estratégias de acessibilidade que deverão ser adotadas para a permanência do estudante, o diálogo com esses alunos deficientes e, ainda, a elaboração de um projeto pedagógico específico que objetive o aprendizado dos conceitos [...] por esses estudantes na mesma sala de aula dos demais alunos.

Associada à identificação, é necessário definir as principais estratégias de acessibilidade, considerando as necessidades específicas de cada aluno com deficiência. Segundo Ferreira (2007), no processo de identificação de pessoas com deficiência, devemos caracterizar os aspectos individuais de cada sujeito, respondendo a algumas questões relevantes, tais como:

Quais características deveria apresentar o estudante considerado como tendo uma condição especial? Nas situações por ele vivenciadas, quais restrições deveriam ser consideradas como sua limitação ou dificuldade?

Das necessidades decorrentes, como se delimitariam as demandas que seguramente eram educacionais? O que seriam respostas educacionais que deveriam ser disponibilizadas pela instituição como apoios pertinentes em cada condição especial apresentada pelo estudante? (Ferreira, 2007, p. 49).

Ao responder a esses questionamentos, é possível iniciar o desenvolvimento de estratégias educacionais que contribuem para o apoio pedagógico ao sujeito, bem como o apoio institucional para cada condição especial apresentada (Silva Junior, 2013).

É importante ouvir os alunos com deficiência sobre os aspectos que possam auxiliar na relação com os colegas, professores e sobre os elementos que auxiliam no desenvolvimento do processo de aprendizagem, podendo auxiliar no desenvolvimento de adaptações necessárias. Os professores precisam elaborar estratégias de acessibilidade ou de planejamento pedagógico em conjunto. Dialogar com o aluno com deficiência pode contribuir para o trabalho de sala de aula (Masini; Bazon, 2005).

Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) surgiu nos anos 1990, e seus autores, a princípio, tentaram desenvolver um trabalho a partir dos diagnósticos, ajudando os estudantes a superarem as dificuldades, no entanto durante o desenvolvimento do trabalho, perceberam que ao contrário de auxiliar na superação das barreiras encontradas, a equipe deveria contribuir para a comunidade escolar reduzisse ou eliminasse essas barreiras (Meyer; Rose; Gordon, 2014).

De acordo com Nunes e Madureira (2015), o DUA tem o objetivo de contribuir no desenvolvimento e planejamento de práticas de ensino permitindo aos alunos com suas especificidades, diferenças socioculturais e, diferentes modos de aprender, o acesso ao currículo e na participação nas atividades acadêmicas, independentemente de suas limitações e capacidades.

Desse modo, ao invés de pensar em práticas usuais para adaptação dos currículos, ou em atividades específicas para determinados estudantes público-alvo da educação especial, são planejadas diferenciadas e variadas

formas de educar e desenvolver o currículo para todos os estudantes (Alves; Ribeiro; Simões, 2013).

Quando pensamos em materiais para o aprendizado de conteúdos curriculares com o objetivo de atender os estudantes público-alvo da Educação Especial, de certa forma, fazemos adaptações exclusivas para um estudante específico. Na perspectiva do DUA, a intenção é construir práticas universais e dispor o mesmo material a todos os alunos, como forma de contribuir para o aprendizado (Zerbato; Mendes, 2021).

Esse formato contribui para o processo de ensinar eliminando as barreiras da exclusão escolar, de acordo com Zerbato e Mendes (2018 p. 56) “consiste em um conjunto de princípios baseados na pesquisa e constitui um modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes”.

Para Alves, Ribeiro e Simões (2013), essa perspectiva de ensino é fundamentada em três princípios: princípio da representação — o reconhecimento de informações a serem apreendidas; princípio da ação e expressão — as estratégias para operar no processamento da informação; princípio do engajamento — motivação do aluno.

Segundo Nelson e Posey (2013), o DUA está fundamentado em pesquisas científicas sobre a aprendizagem, destacando que:

1. A aprendizagem está relacionada tanto aos aspectos emocionais quanto aos biológicos do indivíduo, isto é, a quantidade de sono e alimentação adequada, as predisposições e as emoções, são fatores que precisam ser respeitados;
2. É importante que os alunos tenham experiências significativas, tempo e oportunidade para explorarem o conhecimento;
3. As emoções têm uma importância fundamental uma vez que motivam a aprender, a criar e a conhecer;
4. O ambiente é muito importante. Os conhecimentos aprendidos precisam ser significativos e se essas aprendizagens não forem usadas em outros ambientes, tais conhecimentos e conexões estagnam-se. Destaca-se nesse princípio, não só a relação entre diferentes contextos

de aprendizagem, mas também a transferência dessas aprendizagens para outros ambientes;

5. A aprendizagem deve ter sentido para o sujeito, de modo que as informações se relacionem e estejam interligadas com quem aprende. Se não for assim, há memorização, mas não aprendizagem;
6. Cada indivíduo é único e, conseqüentemente, isso nos remete para os estilos, ritmos e modos singulares de aprendizagem em cada indivíduo;
7. A aprendizagem é aprimorada com desafios e inibida com ameaças, ou seja, o indivíduo precisa tanto de estabilidade quanto de desafio. Tais aspectos têm como premissa os estudos de três grandes sistemas corticais do cérebro envolvidos durante a aprendizagem: redes de reconhecimento, estratégicas e afetivas (Rose; Meyer, 2002 apud Zerbato; Mendes, 2018, p. 150).

De acordo com Pletsch *et al.* (2020), quando consideramos o DUA no planejamento e nas estratégias de ensino, é necessário que o conteúdo esteja disponível em diferentes meios e mídias (imagem, vídeo áudio ou animação), dependendo dos objetivos a serem alcançados. É importante que os recursos levem em conta a facilidade de uso pelos estudantes, e sejam validados por eles.

Bock, Gesser e Nuernberg (2018) afirmam que a ideia de universalidade no DUA está relacionada aos currículos, materiais, recursos e formas de avaliação que precisam ser desenvolvidas para atenderem a maior variedade de estilos de aprendizagem, de igual modo as necessidades dos alunos.

O DUA amplia o conceito de acessibilidade a espaços, objetos e ferramentas para apresentar um desenho didático que norteia o professor para a organização do ensino em uma perspectiva inclusiva que perpassa pela flexibilidade do currículo e acesso à aprendizagem (Vitaliano; Prais; Santos, 2019, p. 807).

Para ampliar as discussões e contribuir de modo prático sobre a aplicação dos princípios do DUA como estratégia de acesso a aprendizagem em ambientes digitais, Pletsch *et al.* (2020, p. 17) recomendam, como listado a seguir, estratégias que podem ser usadas para estimular a interação e a participação de todos os estudantes:

- Produção da informação em diferentes mídias: informações disponibilizadas em braile, áudio descrição, vídeos e outros recursos para pessoas com deficiências sensoriais.
- Recursos de manipulação de forma e conteúdos digitais: permite alteração do tamanho do texto e das imagens, cor usada para informar ou enfatizar, a velocidade ou tempo dos vídeos, animações, sons, simuladores e a disposição dos elementos visuais.
- Recursos de ampliação de repertório: animações, vídeos, documentários, box com opinião de especialistas, box com dicas de filmes e livros para ler, tabelas, mapas conceituais e outros recursos que sirvam para ampliar o conhecimento sobre os temas apresentados em aula.
- Recursos de compreensão de texto: antecipar vocabulários, destacar expressões complexas e demonstrar sua origem semântica sempre que possível.
- Recursos para destaque de conceitos: grifar conceitos, destacar a relação entre ideias em um texto ou em mapas conceituais, marcar as transições nos textos e as relações na estrutura do texto, ou torná-las mais explícitas.
- Recursos de imagem: ilustrações, fotografias, conceitos-chave apresentados na forma de imagens, ícones e símbolos que facilitam a navegação.
- Recursos para experimentação de conceitos: simulações, exercícios de manipulação e experimentação física dos conceitos.
- Recursos de organizadores avançados: mapas conceituais, glossários de imagens e textos, infográficos, linhas do tempo, planilhas e recursos que contribuam para sistematização dos conteúdos, conceitos apresentados.
- Recursos para expressão dos estudantes: atividades que proponham apresentações orais, vídeos, texto de diversos formatos, desenhos e arte (Pletsch *et al.*, 2020, p. 17).

De acordo com Pletsch, Souza e Orleans (2017), quando os princípios do DUA são aplicados, garantem o acesso ao currículo, assim como a aprendizagem dos alunos e sua participação em todo o contexto escolar, pois “cada sujeito é único e responde de forma única as oportunidades pedagógicas” (Pletsch; Souza; Orleans, 2017, p. 274).

Formação de professores e DUA como ferramentas de inclusão escolar

A inclusão escolar requer continuamente, que os professores sejam preparados em seu processo de formação para o atendimento de estudantes público-alvo da Educação Especial (Bueno, 2008).

Nesse contexto, Beauchamp (2002) nos lembra da necessidade de investimentos em programas de formação inicial e continuada voltadas para a reflexão do contexto escolar, promovendo troca de experiências e a construção de novos saberes pedagógicos.

Para Lopes (1997, p. 574), é imprescindível uma “formação de professores que reflita sobre sua própria prática, bem como para a utilização da reflexão como instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação”.

Sobre isso, Bastos e Henrique (2016) nos mostram que:

Em grupos de colaboração, os professores debatem sobre o progresso do processo, refletem criticamente o ensino, partilham de uma linguagem para se referirem a conceitos, constroem e reconstroem juntos conhecimentos acerca do ensino, procedendo desta forma, à autorregulação da sua aprendizagem e das suas práticas. A formação em contexto colaborativo necessita do compartilhamento das decisões por todos os envolvidos, que acabam por responsabilizarem-se pela produção conjunta, segundo suas necessidades, possibilidades e interesses [...] (Bastos; Henrique, 2016, p. 305).

Quando o modelo de formação trata das práticas pedagógicas inclusivas na escola é fundamentada no conceito e princípios do DUA, considera-se que o professor em conjunto com os demais membros da comunidade escolar, pode promover a participação e aprendizado de todos em sala de aula, inclusive os alunos público-alvo da Educação Especial (Zerbato; Mendes, 2021).

Para Nunes e Madureira (2015, p. 7):

Garantir o acesso à escola regular constitui a dimensão mais fácil de alcançar no processo de inclusão, pois depende sobretudo de decisões de natureza política. Já assegurar a aprendizagem e o sucesso na aprendizagem envolve mudanças significativas nas formas de

conceber a função da escola e o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se, portanto, de equacionar processos pedagógicos inclusivos que permitam o envolvimento efetivo de crianças e jovens com necessidades educacionais especiais na aprendizagem [...]. Tal necessidade está associada ao aparecimento do conceito Universal Design for Learning (UDL) nos anos 90 [...].

Nos currículos projetados conforme os princípios do DUA, as dificuldades e as perdas decorrentes das modificações e adaptações dos currículos deficientes podem ser minimizadas ou eliminadas, favorecendo o surgimento de melhores ambientes de aprendizado. Não obstante, o maior desafio não é modificar ou fazer adaptações no currículo para alguns de modo especial, mas construí-lo desde o princípio e de maneira eficaz (Sebastián-Heredero, 2020).

Considerações finais

As atitudes para e com os alunos com deficiência não se restringem a uma única diretriz. Perpassam pelas necessidades coletivas e chegam nas necessidades individuais e personalizadas, equacionando as diferenças conceituais e de comunicação.

O processo de inclusão escolar é realizado a múltiplas mãos, além da efetivação de políticas públicas, cabe a busca pela equidade de ensino, onde são planejadas diferentes formas de ensinar o mesmo conteúdo para que todos possam aprender. A equidade considera as especificidades, capacidade, limitações e habilidades dos alunos.

Percebemos que o diálogo entre os fundamentos do DUA e a diferenciação curricular pode favorecer a implementação de propostas de inclusão escolar e a escolarização das pessoas com deficiências. Entretanto, não é suficiente ofertar aos professores conhecimentos epistemológicos e teórico-metodológicos sobre conceitos e ideias sem a discussão e reflexão sobre os referenciais teóricos que estão relacionados aos processos de ensino e aprendizagem desses alunos.

Vale destacar que tão importante quanto as políticas públicas que dão suporte à educação inclusiva, são as reflexões sobre a realidade social onde as escolas se encontram.

Assim, podemos concluir que quanto maiores forem as possibilidades e os recursos oferecidos aos alunos com deficiência, associados à mediação pedagógica qualificada, melhor será o desenvolvimento sócio-intelectual desses alunos.

Referências

- ALVES, M. M.; RIBEIRO, J.; SIMÕES, F. Universal Design for Learning (UDL): Contributos para uma escola de todos. **Indagatio Didactica**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 121-146, 2013. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4290/3224>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- BARBOSA, L. M. M.; SOUZA, M. A de. O estudante com deficiência visual no ensino superior e a aprendizagem ativa: uma questão de acessibilidade. **Benjamin Constant**, [s. l.], v. 2, n. 60, p. 15-15, 2019. Disponível em: <http://revista.ibr.gov.br/index.php/BC/article/view/712>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- BASTOS, F. B.; HENRIQUE, J. Pesquisa colaborativa: do isolamento docente a partilha entre pares. In: IBIAPINA, I. M. L. de M., BANDEIRA, H. M. M.; ARAUJO, F. A. M. (org.). **Pesquisa colaborativa**: multirreferenciais e práticas convergentes. Teresina: UFPI, 2016. p. 301-319.
- BRASIL. **Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em: 29 maio 2022.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 2-11, 07 jul. 2015.
- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.
- BEAUCHAMP, J. Educação especial: relato de experiência. In: PALHARES, M. S.; MARINS, S. C. (org.). **Escola inclusiva**. São Carlos: UFSCar, 2002. p. 99-104.
- BERSCH, R. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Ensaio Pedagógicos**. Brasília: SEESP/MEC, 2006. p. 89-94. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos2006.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva e modelos de abordagem da deficiência. **Bengala Legal**, Rio de Janeiro, 25, 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 07 dez. 2022.

- BOCK, G. L. K.; GESSER, M.; NUERNBERG, A. H. Desenho Universal para a Aprendizagem: a Produção Científica no Período de 2011 a 2016. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 24, n. 1, p. 143-160, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/ntsFQKh3yqVMvJCpyWfQd4y/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- BRUNO, M. M. G.; NASCIMENTO, R. A. L. D. Política de Acessibilidade: o que dizem as pessoas com deficiência visual. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 1, e84848, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/ShdbzbdgyXYwcqzT74Lpx9D/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- BUENO, J. G. S. As políticas de inclusão escolar: uma prerrogativa da educação especial?. In: BUENO, J. G. S.; MENDES, G. M. L.; SANTOS, R. A. dos (org.). **Deficiência e escolarização**: novas perspectivas de análise. Brasília, DF: CAPES, 2008. p. 43-63.
- CASTRO, S. D. **O Desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores**: uma leitura histórico-cultural para ressignificar as práticas pedagógicas. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2019.
- FERREIRA, S. L. Ingresso, permanência e competência: uma realidade possível para universitários com necessidades educacionais especiais. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 13, n. 1, p. 43-60, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/HXsqCN6njz8ZSSnxKJHRnCP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Liberdade**: Ética, Democracia e Coragem Cívica. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- GALVÃO FILHO, T. A. Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Cultura Acadêmica, 2012. p. 65-92.
- GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva**: apropriação, demandas e perspectivas. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.
- LIMA JÚNIOR, A. S. de. **As interpretações da Tecnologia na Contemporaneidade**: por uma tecnogênese dos processos tecnológicos. 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/49677954-As-interpretacoes-da-tecnologia-na-contemporaneidade-por-uma-tecnogenese-dos-processos-tecnologicos.html>. Acesso em: 19 jun. 2018.
- LOPES, A. R. C. Pluralismo cultural: preconizando o consenso ou assumindo o conflito? **Revista Espaço**, [s. l.], p. 33-39, 1997. Disponível em: <http://seer.ines.gov.br/index.php/revista-espaco/article/view/170/159>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- MARQUES, L. C.; MENDES, E. G. **O aluno com Deficiência Visual Cortical**: teoria e prática. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

- MASINI, E. F. S.; BAZON, F. V. M. A inclusão de estudantes com deficiência no ensino superior. *In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED*, 28., 2005, Caxambu. **Anais** [...]. Caxambu: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2005. p. 1-22. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001659112>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- MEYER, A.; ROSE, D. H.; GORDON, D. **Universal Design for Learning: Theory and Practice**. Wakefield, MA: Center for Applied Special Technology, 2014.
- NELSON, Loui Lord; POSEY, Allison. **Design and deliver: Planning and teaching using universal design for learning**. Baltimore: Brookes Publishing, 2013.
- NUNES, C.; MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/5211/1/84-172-1-SM.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- PINTO, G. R. **Acessibilidade digital e direito à educação para pessoas com deficiências visuais: uma análise de portais das universidades acadêmicas**. 2018. 240 f. Monografia (Bacharel em Direito) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/17768>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F. D.; ORLEANS, L. F. A diferenciação curricular e o desenho universal na aprendizagem como princípios para a inclusão escolar. **Educação e Cultura Contemporânea**, [s. l.], v. 14, n. 35, p. 264-281, 2017. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/3114>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- PLETSCH, M. D.; SOUZA, I. M. D. S. de; MOREIRA, S. C. P.; ASSIS, A. R. de. Apresentação Primeira Edição Especial: Educação e democracia em tempos de pandemia. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, Rio de Janeiro, v. 6, n. especial, p. 4-11, 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/riae/article/view/55451/35527>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- SASSAKI, R. K. Pessoas com deficiência e os desafios da inclusão. **Revista Nacional de Reabilitação**, [s. l.], v. 30, n. 09, 2004.
- SAVIANI, D. **A nova lei da educação: trajetória, limites e perspectivas**. (rev.) Campinas, SP: Autores Associados, 2011. (Coleção educação contemporânea).
- SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZ-wyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- SENA, C. P. P. A mediação no processo de construção e representação de conhecimentos em deficientes visuais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 35-48, 2011.

- SILVA, I. R. da; FREITAS, T. N.; ARAÚJO, N. F. M. de; SOUSA, D. L. da S.; ARAÚJO JÚNIOR, M. A. de; MEDEIROS, A. M.; SILVA, R. S. Acessibilidade digital em tempos de ensino remoto. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 4, e60010414966-e60010414966, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/14966/12969/189107>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- SILVA JUNIOR, B. S da. **Fatores associados à conclusão da educação superior por cegos**: um estudo a partir de LS Vygotski. 2013. 288 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/123456789/1684>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- SOUZA, O. S. H. **A integração como desafio**: a convivência do aluno deficiente visual na sala de aula. 1997. f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.
- VAZ, J. M. C. *et al.* Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-24, 2012.
- VIGOTSKI, L. S. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 863-869, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/x987G8H9nDCvTYQWfsn4kN/?lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- VIGOTSKI, L. S. Fundamentos de defectologia. *In*: VIGOTSKI, L. S. **Obras completas**. Tomo V. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997. p. 74-87.
- VIGOTSKI, L. S. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, v. 37, p. 863-869, 2011.
- VITALIANO, C. R.; PRAIS, J. L. de S., SANTOS, K. P dos. Desenho Universal para a Aprendizagem aplicado à promoção da educação inclusiva: uma revisão sistemática. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, MG, v. 26, n. 3, p. 805-827, 2019.
- ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2018.222.04/60746207>. Acesso em: 07 dez. 2022.
- ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, e233730, 1-19, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/193215/178045>. Acesso em: 07 dez. 2022.

7. A Terapia Ocupacional e os recursos da tecnologia assistiva no cotidiano das pessoas com deficiência motora

Mariana Midori Sime¹

Gilma Corrêa Coutinho²

Fabiana Drumond Marinho³

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.7

Introdução

A Terapia Ocupacional enquanto profissão tem sua definição atualizada periodicamente pela *World Federation of Occupational Therapists* (WFOT). No documento publicado em 2017, consta a definição brasileira:

É um campo de conhecimento e de intervenção em saúde, educação e na esfera social, reunindo tecnologias

1 Docente do curso de graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Graduação em Terapia Ocupacional pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Mestrado em Terapia Ocupacional (UFSCar), Doutorado em Biotecnologia (UFES).

2 Docente do curso de graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Graduação em Terapia Ocupacional pela Faculdade de Reabilitação da ASCE (FRASCE/RJ), Mestrado em Ciências Fisiológicas (UFES), Doutorado Ciências da Educação (UDELMAR).

3 Docente do curso de graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Graduação em Terapia Ocupacional pela Faculdade de Educação Física de Lins, Mestrado em Teatro (UFRJ), Doutorado em Psicologia Social (UFES).

orientadas para a emancipação e autonomia das pessoas que, por razões ligadas à problemática específica físicas, sensoriais, mentais, psicológicas e/ou sociais, apresentam, temporariamente ou definitivamente, dificuldade na inserção e participação na vida social. As intervenções em terapia ocupacional dimensionam-se pelo uso da atividade, elemento centralizador e orientador, na construção complexa e contextualizada do processo terapêutico (WFOT, 2017, p. 13).

No âmbito da atuação profissional, o terapeuta ocupacional é competente para avaliar as potencialidades, dificuldades e necessidades do indivíduo para a utilização de produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços de Tecnologia Assistiva (TA) (Coffito, 2015).

Mackenzie *et al.* (2017) defendem que a seleção, recomendação e adaptação de dispositivos da TA é uma competência central no âmbito da prática da Terapia Ocupacional para otimizar o ajuste entre as capacidades de uma pessoa e o desejo de se envolver em ocupações, as características da ocupação e o ambiente. Os terapeutas ocupacionais têm capacidade para promover o acesso apropriado aos recursos de TA e estabelecer parcerias afetivas com pessoas com deficiências de maneira que estas exerçam os seus direitos.

No Brasil, cerca de 13 milhões de pessoas (6,20% da população) declararam possuir algum nível de dificuldade motora, as quais variam de “alguma dificuldade para locomover-se” a “não consegue locomover-se de modo algum”. No estado do Espírito Santo há, aproximadamente, 250.000 residentes (7,13% da população) com deficiências motoras (IBGE, 2012).

Na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), a incapacidade de uma pessoa está presente quando o ambiente e/ou o contexto limitam suas atividades e restringem sua participação social, não favorecendo sua funcionalidade (OMS, 2015; Farias; Buchalla, 2005). O olhar na CIF refere-se às consequências que a doença, transtorno ou desordem têm para a funcionalidade da pessoa (Buchalla, 2003).

A deficiência ou a incapacidade decorrente de um ambiente não acessível compromete diversos aspectos do cotidiano das pessoas com a diminuição da sua qualidade de vida, alteração de papéis ocupacionais ou aumento da dependência para realização de atividades significativas (Marrie *et al.*, 2017; Siqueira *et al.*, 2017; Bertoni *et al.*, 2015). Nesse sentido, dispositivos

assistivos, equipamentos, serviços, entre outros, de TA, podem ser utilizados para amenizar a incapacidade dessas pessoas (Cook; Polgar, 2015).

Os dispositivos de TA, pela CIF, compõem os fatores ambientais e, ao serem utilizados ou indicados com o objetivo de melhorar o desempenho funcional e a participação social de pessoas com deficiência, são considerados facilitadores, sendo de grande importância nos tratamentos de reabilitação (OMS, 2012; Luzo; Mello; Capanema, 2004).

Tendo em vista que os benefícios proporcionados pelos recursos de TA são inúmeros e amplamente difundidos na literatura científica, a seguir serão relatadas as experiências de projetos de extensão desenvolvidos na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), direcionados à avaliação e atendimento de pessoas com deficiência motora, associados à confecção de dispositivos de TA, visando maior independência para atividades importantes no seu cotidiano.

Tecnologia Assistiva e Terapia Ocupacional para a Comunidade (TATO Comunidade)

Criado em 2012, o projeto Tecnologia Assistiva e Terapia Ocupacional para a Comunidade (TATO Comunidade) tem como finalidade proporcionar às pessoas idosas e pessoas com deficiência motora a obtenção da independência funcional nas atividades pessoais e instrumentais da vida diária potencializando a qualidade de vida e a inclusão social com o uso de recursos de TA de baixo custo.

As atividades no projeto são desenvolvidas por docentes e estudantes extensionistas do curso de Terapia Ocupacional da UFES, no qual realizam atendimentos à comunidade interna e externa, estudos de casos, pesquisas, e produções científicas.

O projeto conta com parcerias com instituições públicas de saúde (hospitais, associações filantrópicas, Centros Especializados em Reabilitação) e Instituições de Ensino Superior, na Região Metropolitana da Grande Vitória, em que os profissionais encaminham as pessoas para o atendimento, que também é realizado por livre demanda. Todas são agendadas e passam por uma avaliação inicial para posterior conduta. Os atendimentos são semanais e realizados na Clínica Escola Interprofissional em Saúde (CEIS) da UFES.

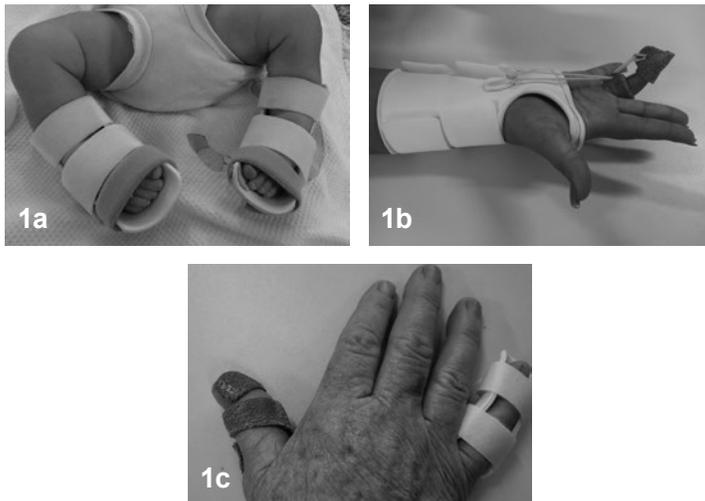
São atendidas pessoas de diversas faixas etárias, que apresentam incapacidades motoras funcionais temporárias ou permanentes, de ocorrências traumato-ortopédicas, queimaduras, neurológicas, congênitas, doenças degenerativas musculares e do envelhecimento.

A partir da anamnese e da avaliação inicial específica com instrumentos padronizados, são identificadas as necessidades da pessoa e o tipo de dispositivo assistivo a ser usado. Os estudantes, sob orientação docente, planejam todo o processo para confeccionar, treinar, orientar e reavaliar o uso dos diversos tipos de adaptações e de órteses de membro superior.

No projeto são confeccionados vários tipos de órteses: estáticas, seriadas e dinâmicas, para os membros superiores de todas as faixas etárias, e para os membros inferiores de crianças de 0 a 18 meses de idade.

As órteses são dispositivos colocados sobre o corpo e podem ser estáticas ou dinâmicas. São confeccionadas sob medida, atendendo às medidas antropométricas e angulações articulares das pessoas. Os materiais utilizados para a confecção das órteses e da maioria das adaptações é o termoplástico de baixa temperatura (Figura 1).

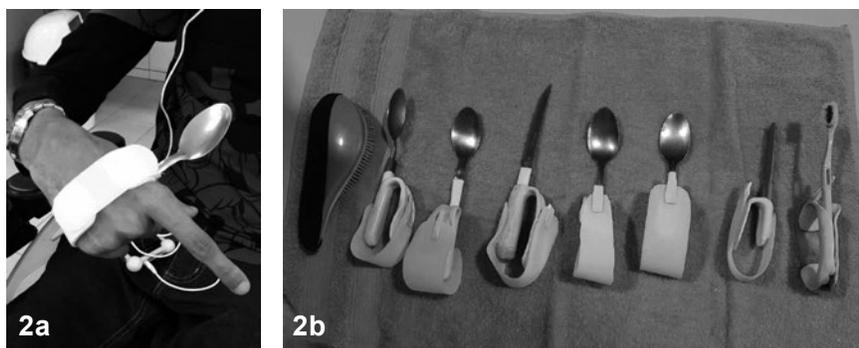
Figura 1 — Órteses



Fonte: arquivo da autora.

Além das órteses, são confeccionadas adaptações de uso dos utensílios pessoais (Figura 2), como: alongamentos ou engrossadores de cabos de talheres, escova de dente, escova de cabelo, pente, barbeador, maquiagem, entre outros; ponteiras para digitação, bordas de prato, adaptações para canetas ou lápis, para abotoar/desabotoar, tábua adaptada para corte de alimentos utilizando uma das mãos, etc. Estes dispositivos facilitam a realização das atividades da vida diária (AVD), atividades instrumentais da vida diária (AIVD) de forma independente.

Figura 2 — Adaptações diversas de autocuidado: abotoador (2a), alimentação e higiene (2b)



Fonte: Arquivo da autora.

Pessoas com sequelas de queimaduras também são beneficiadas pelos atendimentos da Terapia Ocupacional, pois podem evoluir para deformidades graves quando as queimaduras são profundas ou de espessura total, quando atingem articulações e/ou desenvolvem cicatrizes patológicas, bem como, quando não recebem tratamento cirúrgico e de reabilitação adequados (Jeschke *et al.*, 2020; Silva; Busnardo, 2006).

Queimaduras nos membros superiores, principalmente nas mãos, também são consideradas graves, por gerar deformidades que comprometem a função para realização das AVD, AIVD, trabalho e lazer, limitando principalmente as movimentações do polegar e dedos para a realização de pinças e preensão manual (Silva; Busnardo, 2006).

O uso de dispositivos de tecnologia assistiva, tais como órteses ou adaptações para a realização de atividades, são fundamentais para resultados

funcionais efetivos com essa população. Na pessoa com sequelas de queimaduras, as órteses têm como funções: auxiliar no tratamento das cicatrizes (pela tração e compressão), evitar posições viciosas, corrigir deformidades, auxiliar na função, manter ou ganhar amplitude de movimento, proteger regiões operadas (Figura 3) (Rodrigues Júnior *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2004).

Figura 3 — Órteses para ganho de amplitude de movimento do cotovelo (3a e 3b) e para queimadura em região volar da mão (3c e 3d)



Fonte: Arquivo da autora.

As adaptações possibilitam a continuidade da realização das atividades da forma mais independente possível, mesmo com as deformidades adquiridas, sendo confeccionadas a partir das necessidades de cada pessoa (Figura 4).

Figura 4 — Adaptações para AVD e AIVD para pessoa com sequela de queimadura



Fonte: Arquivo da autora.

As ações realizadas no projeto são divulgadas amplamente no site do Programa LAFATec UFES (www.lafatec.ufes.br) e nas redes sociais, bem como os conhecimentos básicos sobre os diversos tipos de recursos da TA e os benefícios do uso.

São atendidas no projeto TATO Comunidade cerca de 80 pessoas por ano de todos os ciclos de vida, que apresentam as mais diversas condições de saúde e que estão com dificuldades no desempenho ocupacional nas atividades do cotidiano. O atendimento é gratuito, e os dispositivos são individualizados e cedidos às pessoas.

Com o projeto é possível disseminar o conhecimento acerca dos recursos assistivos existentes para a comunidade que deles necessitam, amenizando a situação sócio financeira e da acessibilidade. Além disso, estimulam os alunos a participar de um processo de ensino-aprendizagem vivencial, relacionando constantemente a teoria com a prática, o trabalho em equipe interdisciplinar, e ainda, proporcionam a formação continuada através de cursos e seminários para profissionais e acadêmicos no conhecimento de evidências e novos recursos da TA.

Uso da impressora 3D como recurso para produção de dispositivos de tecnologia assistiva — próteses, órteses e adaptações — na atuação da terapia ocupacional (TATO_I3D)

Com o avanço do uso das impressoras 3D no campo da saúde, torna-se importante a ampliação do conhecimento sobre sua utilização. Assim, o projeto TATO_I3D foi criado em 2016, com os objetivos de oportunizar ao estudante de Terapia Ocupacional a experiência de uso da impressora 3D para confecção de dispositivos de TA, proporcionar às pessoas com e sem deficiência física dispositivos que atendam a demandas de promoção de saúde, reabilitação e prevenção de agravos e realizar pesquisas sobre a temática.

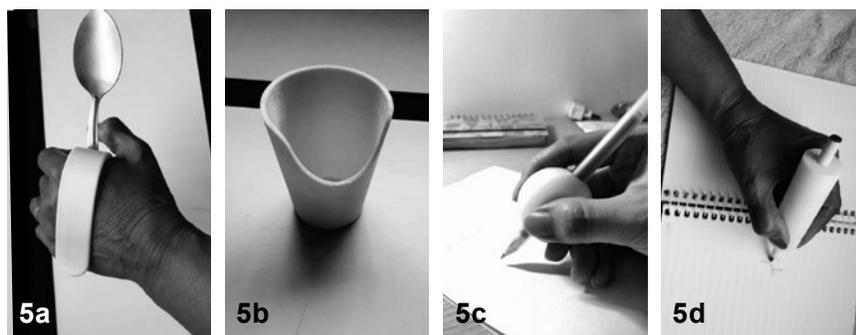
O público-alvo do projeto são os estudantes do curso de Terapia Ocupacional e pessoas com lesões ou alterações motoras ou com propensão a desenvolvê-las. A equipe é composta por docentes e uma terapeuta ocupacional do departamento de Terapia Ocupacional da UFES, uma estudante bolsista, estudantes voluntárias e dois colaboradores externos, sendo uma terapeuta ocupacional e um médico.

Ao adentrar o projeto, as(os) estudantes passam por um treinamento sobre impressão em 3D (tipos de impressoras, filamentos), uso do software de projetos e manuseio da impressora.

Os atendimentos são realizados na CEIS/UFES. As pessoas são encaminhadas por outros profissionais da área da saúde ou serviços de atendimento a pessoas com deficiências motoras e o processo se inicia com a avaliação da demanda, através de uma anamnese e instrumentos de avaliação de desempenho ocupacional e independência para realização de atividades, além de medições antropométricas e avaliações de goniometria, força e sensibilidade, quando necessário. Em seguida, os objetivos e modelo do dispositivo são discutidos juntamente com a(o) paciente. O desenho é desenvolvido no software livre *Fusion 360*, impresso e finalizado com acabamentos necessários. Após a impressão, é agendada uma data para entrega e orientações de uso. As reavaliações são marcadas para 2 e 6 meses após entrega, sendo utilizados instrumentos de avaliação do desempenho ocupacional e de satisfação com o uso do dispositivo.

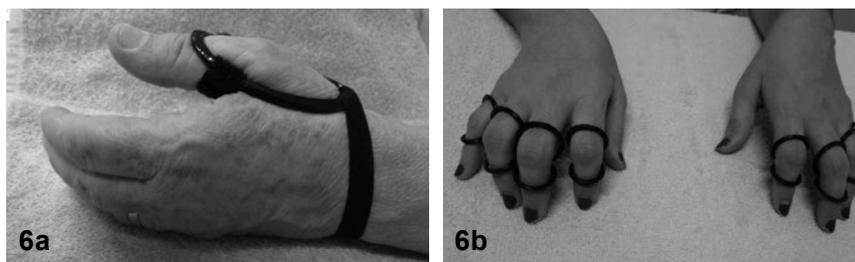
Até dezembro de 2019, 21 pessoas foram avaliadas e receberam dispositivos impressos, as quais relatam melhora no desempenho das atividades diárias. A maior parte dos aparelhos produzidos foram adaptações para diversas atividades cotidianas (Figura 5) e órteses pequenas para membros superiores (Figura 6).

Figura 5 — Adaptações impressas em 3D para alimentação e escrita



Fonte: arquivo da autora.

Figura 6 — Órteses para bloqueio da hiperextensão da articulação metacarpofalangeana do polegar (6a) e das interfalangeanas dos dedos (6b)



Fonte: arquivo da autora.

No ano de 2020, quando as atividades presenciais da universidade foram interrompidas pela pandemia da COVID-19, a forma de trabalho foi modificada, atendendo às restrições necessárias. Nesse sentido, as ações realizadas pelo TATO_I3D foram: participação em um grupo estadual para a produção de *Face Shields* para profissionais de saúde que atuavam na linha de frente da COVID-19; produção de *Face Shields* para os servidores da Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde da UFES; parceria com docente de outro curso para impressão de material didático para estudantes com baixa visão; criação de banco de dados de artigos e objetos de impressão 3D voltados à pessoa com deficiência. Ainda, em parceria com TATO-Comunidade, foram elaboradas as cartilhas “Tecnologia assistiva e o enfrentamento à COVID-19” (SIME *et al.*, 2020), com informações sobre higienização de dispositivos de TA e “Rotina pós-covid-19: orientações da terapia ocupacional” (Sime; Coutinho; Silva, 2020).

Desde o início das atividades do projeto, pesquisas vêm sendo realizadas, tendo como resultados: 02 (dois) Trabalhos de Conclusão de Curso; 02 (dois) capítulos de livro; 01 (uma) iniciação científica, com publicação de artigo científico; apresentação nas Jornadas de Extensão da UFES e em congressos da área de TA e de Terapia Ocupacional, acerca do desenvolvimento e satisfação com o uso dos recursos produzidos.

No que se refere às parcerias, foram estabelecidas com o Núcleo de Acessibilidade da UFES (NAUFES) e Centro de Reabilitação Física do estado do Espírito Santo (CREFES), além do Projeto TATO-Comunidade.

Assistência Terapêutica Ocupacional em hanseníase (Ato-Hans)

A hanseníase é uma das mais antigas doenças conhecidas na história da humanidade. Até os dias atuais, ainda se trata de uma enfermidade envolta de tabus e crenças, de natureza simbólica, interpretada muitas vezes como castigo divino. Diversos estudos (Ayres *et al.*, 2012; Marinho *et al.*, 2014; Nunes; Oliveira; Vieira, 2011) mostram que o problema do estigma e preconceito acerca da hanseníase guardam relação com o imaginário da sociedade associado ao passado, favorecendo uma representação da doença como ameaça constante de sofrimento, abandono, deficiências físicas e problemas psicossociais (Baialardi, 2007).

Atualmente, sabe-se que a hanseníase é uma doença infectocontagiosa, de evolução lenta, cujo agente causal é o *Mycobacterium leprae* (*M. Leprae*), o qual se manifesta por meio de sinais e sintomas dermatoneurológicos: lesões na pele e nos nervos periféricos, principalmente, nos olhos, mãos e pés (Brasil, 2002). Apesar dos inúmeros estigmas que a circundam, trata-se de uma patologia curável, contudo, quando diagnosticada e tratada tardiamente poderá trazer graves consequências para as pessoas acometidas, em razão das deficiências/incapacidades físicas que poderão surgir. A doença também constitui um relevante problema de saúde pública, tendo em vista que, dentro do prisma mundial, o Brasil ocupa a segunda posição em números absolutos de detecção de casos novos, perdendo apenas para a Índia (Brasil, 2022).

Nesse contexto, pela incidência e por ser a hanseníase uma doença com alto potencial incapacitante, devido ao comprometimento dos nervos periféricos, em 2013 surgiu o projeto de extensão intitulado *Assistência Terapêutica Ocupacional em hanseníase*, cujo objetivo foi oferecer atendimento terapêutico ocupacional às pessoas com hanseníase, abrangendo também os seus familiares, voltado para a promoção à saúde, prevenção de agravos e tratamento das deficiências/incapacidades físicas instaladas. O projeto teve duração de 5 anos, foi coordenado por duas docentes do curso de Terapia Ocupacional da UFES e teve a participação ativa dos estudantes de graduação do curso.

As atividades desenvolvidas contavam com a parceria dos profissionais do Programa de Hanseníase de uma Unidade Básica de Saúde no Município de Vitória/ES, que visavam ampliar o alcance das ações de reabilitação das pessoas em tratamento da doença na referida unidade.

O público-alvo eram pessoas com diagnóstico de hanseníase, em qualquer fase do tratamento medicamentoso ou que já estavam de alta por cura, mas que necessariamente apresentavam alguma deficiência/incapacidade física instalada.

As ações do projeto aconteciam em um laboratório do curso de Terapia Ocupacional da UFES, com atendimento terapêutico ocupacional grupal, sendo o grupo composto por no máximo 10 participantes, uma vez por semana, com duração aproximada de duas horas. Inicialmente, era feito agendamento prévio para realização de uma triagem individual para elegibilidade da clientela e, em seguida, realizava-se a avaliação em que eram utilizados alguns instrumentos, a saber: Avaliação simplificada das funções neurológicas e identificação do Grau de incapacidade da OMS, Escala SALSA (*Screening of Activity Limitation and Safety Awareness*), Escala de Participação e um questionário para identificar o conhecimento em relação à doença e ao autocuidado.

As atividades desenvolvidas no grupo (Figura 7) eram planejadas de acordo com as necessidades do público-alvo e elaboradas em conjunto com todos os envolvidos no projeto. A intervenção visava ampliar os conhecimentos acerca da hanseníase, orientar sobre modalidades de tratamento e práticas de autocuidado e promover e/ou restabelecer o desempenho funcional nas ocupações cotidianas, por meio de exercícios e atividades terapêuticas diversas, dinâmicas, palestras, atividades lúdicas, dramatização, orientações a serem seguidas no domicílio, bem como, prescrição e/ou confecção de órteses e adaptações.

Figura 7 — Atividades grupais



Fonte: arquivo da autora.

A maioria dos pacientes atendidos no projeto apresentavam diminuição ou perda da sensibilidade protetora nos membros, além de comprometimento

motor e deformidades instaladas, como por exemplo, garra de dedos. Assim, por meio da avaliação sensitivo motora e do diálogo com os participantes, foi possível identificar as dificuldades para a realização das atividades cotidianas e o grau de importância atribuído a elas, para a escolha e confecção dos recursos de TA de baixo custo. Os materiais utilizados em sua grande maioria foram: termoplástico, velcro, emborrachado de EVA, arame e elástico. Adaptações para alimentação, higiene, atividade manual e escrita foram prescritas, confeccionadas e treinadas com os pacientes, visando tornar possível a realização de tarefas perdidas em decorrência das sequelas da doença.

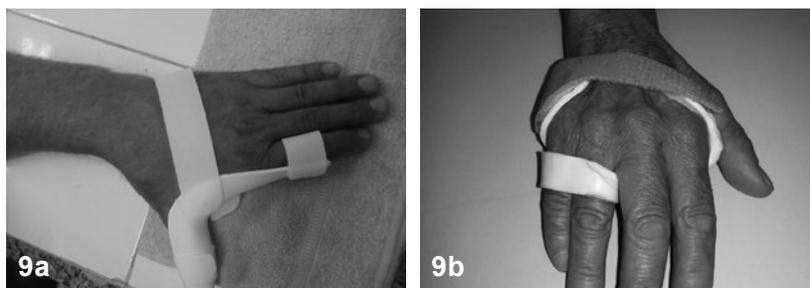
Figura 8 — Adaptações para AVD e AIVD para pessoa com sequela de hanseníase



Fonte: arquivo da autora.

Também foram confeccionadas órteses funcionais para correção da garra na lesão do nervo ulnar e mediano, barra em “C” para manter a abertura do primeiro espaço interdigital, órtese estática de posicionamento funcional nos casos de neurite e órtese estática seriada, progressiva e dinâmica para ganho de amplitude de movimento e força muscular.

Figura 9 — Órteses para abertura do primeiro espaço interdigital (9a) e correção da garra na lesão do nervo ulnar (9b)



Fonte: arquivo da autora.

Através do grupo, os participantes do projeto tornaram-se ativos no seu processo de tratamento ao aprenderem medidas que auxiliaram no cuidado e prevenção de agravos da doença. A intervenção terapêutica ocupacional e a utilização de recursos de TA, propiciou melhora do desempenho ocupacional e funcional, favorecendo a autonomia e independência dessas pessoas.

Conclusão

As ações da Terapia Ocupacional na área de TA, junto às pessoas com deficiências motoras são inúmeras e visam sempre a melhora da funcionalidade para desempenho ocupacional e conseqüentemente para a participação social.

Os projetos de extensão aqui relatados desenvolvidos na UFES, possibilitam que as pessoas com deficiência tenham acesso a atendimentos e dispositivos que não são presentes na maioria dos serviços da rede pública de saúde do Espírito Santo.

Com os projetos, surgiu o espaço para as discussões teóricas das políticas públicas de acesso aos recursos, equipamentos e serviços de TA disponíveis para as pessoas idosas e com deficiência motora, proporcionando aos estudantes o pensamento crítico e estratégias para o desenvolvimento de conscientização de profissionais da saúde sobre a necessidade de implementação de ações efetivas que beneficiem esse público alvo, além de estabelecer articulação entre ensino, pesquisa e extensão baseado em evidências para a formação de profissionais com conhecimento na área da Tecnologia Assistiva.

Referências

- AYRES, Jairo Aparecido; PAIVA, Bianca Sakamoto Ribeiro; DUARTE, Marli Teresinha Cassamassimo; BERTI, Heloísa Wey. Repercussões da hanseníase no cotidiano de pacientes: vulnerabilidade e solidariedade. **Revista Mineira de Enfermagem**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 56-62, 2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/hansen/resource/pt/lil-651187>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- BAIALARDI, Katia Salomão. O Estigma da Hanseníase: Relato de uma Experiência em Grupo com Pessoas Portadoras. **Hansenologia Internationalis: hanseníase e outras doenças infecciosas**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 27–36, 30 jun. 2007. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/hansenologia/article/view/35191>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- BERTONI, Rita; LAMERS, Ilse; CHEN, Christine C.; FEYS, Peter; CATTANEO, Davide. Unilateral and Bilateral Upper Limb Dysfunction at Body Functions, Activity and Participation Levels in People with Multiple Sclerosis. **Multiple Sclerosis Journal**, [s. l.], v. 21, n. 12, p. 1566–1574, 1 out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/1352458514567553>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1352458514567553>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Situação epidemiológica**. Gov.br, Brasília, DF, 26 abr. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/assuntos/hansenise/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia para o Controle da hanseníase**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002.
- BUCHALLA, Cassia Maria. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Acta Fisiátrica**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 29–31, 9 abr. 2003. DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v10i1a102426. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v10i1a102426>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL (COFFITO). **Resolução nº 458, de 20 de novembro de 2015**. Dispõe sobre o uso da Tecnologia Assistiva pelo terapeuta ocupacional e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nseite/?p=3221>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- COOK, Albert M.; POLGAR, Janice Miller. **Assistive Technologies: Principles And Practice**. Amsterdã: Elsevier, 2015. Disponível em: <https://vdoc.pub/documents/assistive-technologies-principles-and-practice-4e-6vkmn4i7290>. Acesso em: 31 jul. 2022.

- FARIAS, Norma; BUCHALLA, Cássia Maria. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 2 p.187–193, 2005. DOI: 10.1590/s1415-790x2005000200011. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001502416>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico**: 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca_catalogo?view=detalhes&id=794. Acesso em: 08 dez. 2022.
- JESCHKE, Marc G.; MARGRIET, E. van Baar; ; CHOUDHRY, Mashkoor, A.; CHUNG, Kevin K.; GIBRAN, Nicole S.; LOGSETTY, Sarvesh. Burn Injury. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 6, n. 1, p. 1-25, 13 fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41572-020-0145-5>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- LIMA, Cristiane Arruda; MUNGUBA, Marilene Calderaro; AIRES, Mércia dos Santos; BEZERRA, Tereza Cristina Rocha. Terapia Ocupacional. In: LIMA JÚNIOR, Edmar Maciel; SERRA, Maria Cristina do Valle Freitas; PITANGUY, Ivo. (org.) **Tratado de Queimaduras**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 361-376.
- LUZO, Maria Cândida de Miranda; MELLO, Maria Aparecida Ferreira de; CAPANEMA, Valéria Martins. Recursos tecnológicos em terapia ocupacional – órteses e tecnologia assistiva. In: DE CARLO, Marysia Mara Rodrigues do Prado; LUZO, Maria Cândida de Miranda (org.). **Terapia ocupacional: reabilitação física e contextos hospitalares**. 1. ed. 324. São Paulo: Rocca, 2004. p. 99-126.
- MACKENZIE, Lynette *et al.* International Occupational Therapy Research Priorities. **Occupational Therapy Journal of Research**, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 72–81, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1539449216687528>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1539449216687528>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- MARINHO, Fabiana Drumond; MACEDO, Danielle Constância Felício; SIME, Mariana Midori; PASCHOAL, Vania DelArco; NARDI, Maria Tonelli. Percepções e sentimentos diante do diagnóstico, preconceito e participação social de pessoas acometidas pela hanseníase. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 46-52, jul./set. 2014. Disponível em: [https://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-21-3/IDZ-651-\(21-3\)-jul-Set-2014.pdf](https://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-21-3/IDZ-651-(21-3)-jul-Set-2014.pdf). Acesso em: 08 dez. 2022.
- MARRIE, Ruth Ann; CUTTER, Gary R.; TYRY, Tuula; COFIELD, Stacey S.; FOX, Robert; SALTER, Amber. Upper Limb Impairment Is Associated with Use of Assistive Devices and Unemployment in Multiple Sclerosis. **Multiple Sclerosis and Related Disorders**, [s. l.], v. 13, p. 87–92, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.02.013>. Disponível em: [https://www.msard-journal.com/article/S2211-0348\(17\)30037-8/fulltext](https://www.msard-journal.com/article/S2211-0348(17)30037-8/fulltext). Acesso em: 08 dez. 2022.

- NUNES, Joyce Mazza; OLIVEIRA, Eliany Nazaré; VIEIRA, Neiva Francenely Cunha. Hanseníase: conhecimentos e mudanças na vida das pessoas acometidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 16, p. 1311–1318, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000700065>. Disponível em: [https://www.msard-journal.com/article/S2211-0348\(17\)30037-8/fulltext#relatedArticles](https://www.msard-journal.com/article/S2211-0348(17)30037-8/fulltext#relatedArticles). Acesso em: 08 dez. 2022.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Relatório Mundial sobre a deficiência** / World Health Organization, The World Bank. Tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPeD, 2012. 334 p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Organização Panamericana de Saúde. **CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Tradução: Cassia Maria Buchalla. 1. ed. São Paulo: Edusp, 2015.
- RODRIGUES JÚNIOR, Jorge Lopes; BASTOS, Natália de Nazaré Albuquerque; COELHO, Paula Andressa Silva. Terapia ocupacional em queimados: pesquisa bibliográfica acerca da reabilitação física junto a indivíduos com queimaduras. **Rev Bras Queimaduras**, v. 13, n. 1, 2014. p. 11-17.
- SILVA, Ana Paula Villar; BUSNARDO, Fábio de Freitas. Mão Queimada. In: FREITAS, Paula Pardini. **Reabilitação da Mão**. Editora Atheneu: Rio de Janeiro, 2006. p. 507-517.
- SIME, Mariana Midori; COUTINHO, Gilma Corrêa; SILVA, Eliania Pereira da. **ROTINA PÓS-COVID-19: Orientações da Terapia Ocupacional**. Vitória: LA-FATEC, 2020. Disponível em: <https://lafatec.ufes.br/conteudo/rotina-pos-covid-19-orientacoes-da-terapia-ocupacional>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- SIME, Mariana Midori *et al.* **Tecnologia assistiva e o enfrentamento à Covid-19: orientações de higienização de dispositivos para pessoas com deficiência**. Vitória: UFES, 2020. Disponível em: <https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/cedoc/detalhe/tf-tecnologia-assistiva-e-o-enfrentamento-a-covid-19-orientacoes-de-higienizacao-de-dispositivos-para-pessoas-com-deficiencia,3305bc91-1158-4f11-bb9d-8d2belf8782f>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- SIQUEIRA, Sue Christine; VITORINO, Priscila Valverde de Oliveira; PRUDENTE, Cejane Oliveira Martins; SANTANA, Tainara Sardeiro de; MELO, Gleydson Ferreira de. Quality of Life of Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis. **Rene**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 139–146, 12 jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2017000100019>. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/19231/29948>. Acesso em: 08 dez. 2022.
- WORLD FEDERATION OF OCCUPATIONAL THERAPISTS. **Definitions of Occupational Therapy from Member Organisations**. WFOT, maio 2017. p. 13. Disponível em: <https://wfot.org/resources/definitions-of-occupational-therapy-from-member-organisations>. Acesso em: 08 dez. 2022.

8. Interfaces de acesso ao computador para pessoas com limitações motoras: um estado da arte

Daniel Freitas¹

Sara Rodrigues²

Jaime Ribeiro³

DOI: 10.52695/978-65-5456-050-4.8

Introdução

Na última década, ocorreu um considerável aumento na utilização de ferramentas digitais para a comunicação, trabalho, educação, socialização e mesmo a gestão da vida diária (saúde, compras, transportes, pagamentos, etc.), entre outras. Todavia, aceder a essas plataformas é frequentemente um desafio para

1 Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal. Mestre em Human-Computer Interaction, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, EUA | Fundação Altice & Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare), Politécnico de Leiria, Portugal.

2 Licenciada em Engenharia Biomédica, Escola Superior de Tecnologia de Setúbal. Anditec & Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Escola Superior de Saúde, Politécnico de Leiria, Portugal.

3 Licenciado em Terapia Ocupacional pela Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto, Especializado e Doutor em Multimédia em Educação pela Universidade de Aveiro, Coordenador do Assistive Technology and Ocupacional Performance Laboratory (aTOPlab), Investigador do Center for Innovative Care and Health Technology (ciTechCare) e Professor no Politécnico de Leiria, Portugal.

algumas pessoas consideradas com funcionamento normal. Pessoas com funcionamento atípico motor, e que se deparam-se com desafios físicos graves, podem mesmo não conseguir qualquer tipo de interação e verem-se impossibilitadas de comunicar, socializar, trabalhar e aprender (Kyung; Park, 2020; Trewin *et al.*, 2019).

Um dos principais problemas que acometem as pessoas com deficiência e incapacidade motora de serem produtivas em ambientes digitais é o acesso aos periféricos tradicionais de acesso ao computador.

Este capítulo comporta uma revisão de trabalhos acadêmicos sobre interfaces de acesso ao computador para pessoas com graves limitações neuromotoras, de que são exemplo a Paralisia Cerebral (PC), Lesões Vertebro Medulares (LVM), Doença de Parkinson, Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) e Esclerose Múltipla, entre outras condições neurodegenerativas.

São abordados tanto interfaces disponíveis comercialmente como protótipos de investigação, e estão agrupados em seis categorias: **Teclados, Ratos, Manipulos, Ecrãs⁴ Táteis, Câmaras e Microfones.**

O foco é o próprio interface e não as diferentes estratégias para interagir com o utilizador ou com o *software*. Para cada interface é feita uma explicação do princípio tecnológico de funcionamento, seguindo-se a apresentação de estudos da sua utilização, e, no final, uma breve discussão das suas vantagens e limitações.

É importante ter em conta que o sucesso de um interface de acesso requer mais do que o bom *hardware*. Na redação do presente capítulo, foram considerados vários Modelos Conceptuais para Tecnologias de Apoio⁵ (TA), tendo-se usado como referência o Modelo de Tecnologia Apoio de Atividade Humana (HAAT) (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Lenker; Paquet, 2003). Este modelo descreve uma TA nas dimensões: uma pessoa, utilizando um dispositivo de TA para realizar uma tarefa num determinado Contexto. Estes quatro componentes interagem dinamicamente e devem ser ponderados ao avaliar a eficácia de um interface para utilizadores com graves limitações motoras.

4 Telas.

5 Tecnologia Assistiva.

Interfaces de acesso ao computador

Por interface de acesso ao computador entende-se um dispositivo de entrada (periférico) através do qual o utilizador expressa a intenção, um movimento ou uma mudança fisiológica, para interagir com um computador. A intenção é traduzida num sinal elétrico que passa por uma unidade de processamento, analisa o sinal de entrada e gera um sinal de controlo correspondente. O dispositivo pode ser controlado por diferentes tipos de interfaces (por exemplo, WIMP – Windows, Icons, Menus, Pointer – interfaces pós-WIMP, varrimento, comando de voz (Koester; Simpson, 2014; Simpson, 2013) que, no caso de pessoas com deficiências motoras graves, são principalmente utilizados para comunicar — Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) —, para controlar o ambiente (por exemplo: acender luzes, abrir portas, ligar a TV), realizar atividades sociais (por exemplo, trabalho, lazer, comunicação à distância), ou como parte de um sistema de reabilitação (Pinheiro Junior *et al.*, 2011; Tai; Blain; Chau, 2008) .

Teclados

O teclado físico (em oposição aos virtuais emulados em ecrã) é reconhecido como sendo o interface mais eficiente na inserção de caracteres num dispositivo informático. A maioria dos utilizadores com limitações motoras graves têm dificuldades em utilizar um teclado físico convencional. Contudo, existe um número considerável de teclados adaptados criados para auxiliar pessoas com fraqueza muscular, alterações de tónus muscular, ou problemas de coordenação motora.

São comuns teclados com teclas aumentadas, algumas das quais podem ser personalizadas com cores e texto. Estes teclados são úteis para pessoas com boa amplitude de movimento, mas com baixa motricidade fina. Em alguns casos, as teclas são ativadas por outras partes do corpo que o utilizador tenha maior controlo, como os dedos dos pés ou até o nariz, ou com auxílio de ponteiros fixos na cabeça, punho, boca ou outros segmentos corporais.

Teclados de dimensões reduzidas podem ser úteis para pessoas com uma amplitude limitada de movimentos, por exemplo com pessoas com sequelas osteoarticulares que limitam movimento de ombro e cotovelo, mas com motricidade fina funcional. Já os teclados de conceitos, que contém imagens, símbolos ou palavras que representam conceitos, podem ser mais facilmente

utilizados por pessoas com défices cognitivos na comunicação ou no controlo ambiental. A Figura 1 mostra exemplos de teclados comercialmente alternativos ao modelo tradicional (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Encarnação; Azevedo; Londral, 2015).

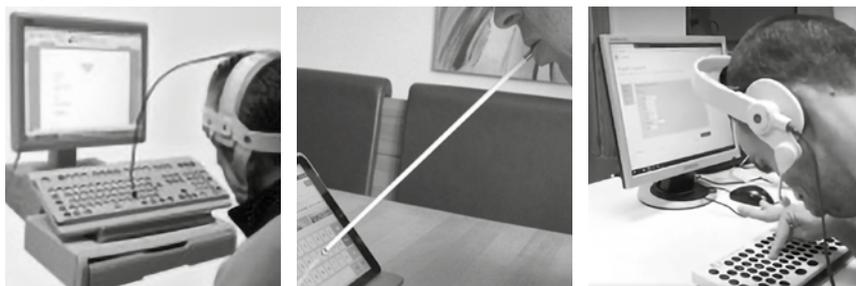
Figura 1 — Exemplo de um Teclado Aumentado (Chester Creek KinderBoard - Ablenet), um Teclado Reduzido (Logitech) (imagens livres para uso comercial)



Fonte: at-aust.org e unsplash.com/@onurbinay.

Outras adaptações simples, ou formas para melhorar o controlo do utilizador, são úteis para algumas pessoas — uma vareta com uma ponta de borracha presa a uma faixa de cabeça (ponteiro de cabeça), ou uma vareta presa a uma boquilha (Mouth Stick) são frequentemente utilizadas por pessoas com bom movimento do pescoço, como os tetraplégicos; uma tala com um ponteiro pode ser benéfica para quem tem dificuldade em usar os dedos para pressionar uma tecla (pessoas com ELA ou tetraplégicos). Já uma placa de acrílico com os cortes do teclado (uma grelha ou colmeia) é útil para aqueles que têm dificuldade em digitar com precisão uma tecla e que acidentalmente batem noutras teclas enquanto movem a mão (por exemplo, utilizadores com PC Atáxica). Algumas destas soluções podem ser fabricadas por terapeutas ocupacionais, engenheiros de reabilitação/biomédicos ou mesmo por um cuidador. A figura 2 ilustra estas adaptações comuns.

Figura 2 — Exemplo de Ponteiro de Cabeça, Ponteiro na boca e grelha de teclado



Fonte: govtnz.github.io e autores.

Estes teclados alternativos e acessórios são menos dispendiosos e para pessoas com baixa motricidade podem até ser utilizados para substituir o rato como dispositivo apontador através das teclas numéricas do teclado (Simpson, 2013). A maioria destas adaptações são criadas para responder a necessidades particulares de utilizadores sem que tenham sido alvo de uma investigação prévia sobre as suas formas de interação. Este facto justifica os poucos estudos sobre estes interfaces, com prevalência de *soft keyboards* (táteis). Um dos poucos exemplos é Lin *et al.* (2008), que apresentam um processo utilizado para criar um teclado personalizado para um adolescente com Paralisia Cerebral.

Uma utilização bem sucedida de um teclado físico requer não só a identificação da parte corporal mais funcional do utilizador, como também as suas capacidades cognitivas e uma compreensão mais aprofundada dos contextos da sua utilização (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Lin *et al.*, 2008). Para os casos mais extremos de coordenação motora ou de paralisia total, os teclados poderão não ser uma opção viável, devendo ser considerados outros interfaces passíveis de melhor sucesso.

Ratos

O rato⁶ é o principal dispositivo apontador de qualquer interface WIMP. Tal como os teclados, há um grande número de alternativas comercialmente

6 Mouse em Português do Brasil.

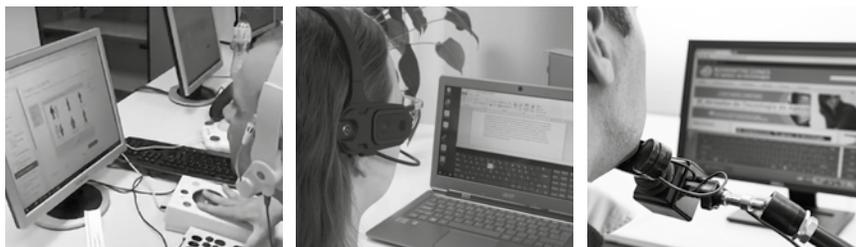
disponíveis, para pessoas com deficiências motoras graves (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Encarnação; Azevedo; Londral, 2015) O Trackball é um rato que usa uma esfera para mover o ponteiro do ecrã com pequenos movimentos das mãos, dos dedos, ou mesmo dos pés, permanecendo estacionário. É normalmente utilizado por pessoas com mobilidade reduzida ou inexistente do braço, antebraço e punho, bastando apenas usar o movimento de dedos.

O rato de pé (*Foot mouse*), utilizado por pessoas sem movimentos dos membros superiores, é um dispositivo composto por duas partes: uma base para o controlo do ponteiro do rato, e uma base com botões para os cliques do rato e atalhos.

O Rato Giroscópio utiliza os movimentos da cabeça para controlar o ponteiro no ecrã e é normalmente utilizado por pessoas com deficiência/incapacidade, com movimentos cervicais preservados como na tetraplegia. O rato Giroscópio apresenta bons resultados quando combinado com um manípulo (Cook; Polgar; Encarnação, 2020).

O Joystick é também uma alternativa frequente ao rato. Mais conhecido no contexto de jogos informáticos, também oferece vantagem na utilização de pessoas com baixa motricidade e pouco controlo manual. Quando acoplado a uma cadeira de rodas, o joystick oferece a conveniência de ser utilizado tanto para controlar a cadeira como para interagir com um dispositivo informático (Shibata *et al.*, 2015). Um rato de queixo ou mentoneano é um joystick adaptado para interagir com os movimentos do queixo, adequado para utilizadores com bons movimentos no pescoço, mas sem movimentos dos membros superiores. A Figura 3 apresenta os modelos mais representativos atualmente no mercado. Estas alternativas aos ratos não são dispendiosas e são bastante eficazes para mover o ponteiro no ecrã. No entanto, as alternativas aos ratos são mais lentas do que a mão humana para a seleção e arrastar objetos no ecrã (Wobbrock; Myers, 2006). As pessoas com deficiências motoras graves podem também utilizar estes dispositivos para introduzir texto com a ajuda de um teclado virtual no ecrã.

Figura 3 — Exemplo de um TrackBall (n-ABLER Trackball- Pretorian Technologies), Rato por Giróscópio (Quha Nemo – Quha) e rato mentoneano (Bjoy Chin – Bjoy)



Fonte: autores, Quha (quha.com) e Anditec (anditec.pt).

Manípulos

Os manípulos (*switches* em inglês) são habitualmente utilizados por pessoas com limitações motoras graves. São formados por dois contactos e um interruptor que é ativado com uma ação sobre o manípulo. É utilizado em conjugação com um método indireto de seleção e o interface do utilizador tem de ser adaptado a um modo de varrimento (em que cada elemento ou grupo de elementos do ecrã são ativados um de cada vez e o utilizador seleciona-os premindo o manípulo (Cook; Polgar; Encarnação, 2020). Os manípulos são controlados por uma ação explícita do utilizador, tais como um movimento, rotação, sopro ou mesmo ativados por um músculo (através de um sensor eletromiográfico) e, menos comum, deteção de sinais cerebrais (através de interfaces cérebro-computador).

Os manípulos de proximidade ou de movimento podem ser ativados por um movimento de proximidade ao sensor, mas sem contacto real.

A figura 4 apresenta exemplos de que estão comercialmente disponíveis (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Encarnação; Azevedo; Londral, 2015).

Figura 4 — Exemplo de soluções comercialmente disponíveis, manípulo de pressão (Big Red Switch – Ablenet), Sip e Puff Orion, manípulo de proximidade (Candy Corn - Ablenet)



Fonte: autores, at-aust.org e govtnz.github.io (licença livre e para uso comercial).

A maior parte da literatura sobre manípulos está relacionada com os diferentes modos de interação e como utilizá-los de forma mais eficiente, contrastando com poucos estudos relacionados com soluções de hardware.

Há uma grande variedade de manípulos no mercado o que torna fácil encontrar um modelo adequado às capacidades da pessoa, tais como a força muscular, a coordenação e ajuste à parte do corpo que é mais funcional, que pode ser a cabeça, uma mão, um pé, ou um cotovelo. Os manípulos de grandes dimensões são mais adequados para pessoas com menor precisão de movimento porque fornecem um alvo maior (maior área de contacto).

Os manípulos são compatíveis com a generalidade dos computadores e podem ser ligados sem fios (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Simpson, 2013).

A utilização de manípulo é fácil de aprender (Tai *et al.*, 2008) o que os faz que sejam adequados para utilização com crianças ou com pessoas com deficiências cognitivas (Hornof, 2009).

A introdução de caracteres pode ser feita com recursos a métodos indirectos de selecção, contudo é lenta. Um utilizador experiente pode atingir 7 a 8 palavras por minuto, mas taxas mais baixas são comuns (Koester; Simpson, 2014). A utilização em conjunto com a predição de texto tende a facilitar e acelerar o número de palavras por minuto (Koester; Arthanat, 2018).

Quando combinado com software CAA a comunicação pode ser mais eficaz porque o utilizador pode seleccionar uma palavra ou uma frase inteira em vez de soletrar.

Sensores eletromiográficos

A contração dos músculos cria sinais elétricos que podem ser detetados e medidos usando sensores eletromiográficos (Figura 5). Os eléctrodos são colocados sobre o músculo que o utilizador tem um bom controlo, normalmente na face. Este interface de controlo era utilizado pelo físico mundialmente conhecido, Stephen Hawking, que viveu várias décadas com a doença ELA.

Existem alguns que requerem a montagem e configuração por um técnico especializado e são invasivos para o utilizador devido ao elevado número de fios que ligam à unidade de processamento e ao computador. A captação do sinal eletromiográfico é afetado pelo movimento cruzado entre músculos, transpiração e variações na impedância de contacto eléctrodo/peles entre aplicações de eléctrodos (Clancy; Morin; Merletti, 2002). Outra desvantagem é que requerem a realização de uma ação muscular não natural para executar o comando correto. Isto pode causar fadiga e frustração ao utilizador (Mulling; Sathiyarayanan, 2015).

Figura 5 — Manípulo com sensor eletromiográfico



Fonte: os autores.

Sensores eletroencefalográficos

Os Interfaces Cérebro-Computador (em inglês BCI Brain-Computer Interfaces) podem ser não invasivos (com elétrodos colocados na cabeça); ou invasivos (elétrodos diretamente no cérebro). Os BCI invasivos, quase exclusivamente investigados em modelos animais utilizando elétrodos implantados no tecido cerebral, e não foram considerados para este texto. Os sinais são processados para extrair características específicas que refletem a intenção do utilizador. Os BCI não invasivos podem ser categorizados em: potenciais evocados (*evoked potencial*), ou ritmos espontâneos conscientemente modulados (*consciously modulate spontaneous rhythms*). O primeiro reage a respostas suscitadas a estímulos externos. Ao utilizador é apresentado uma grelha em que cada célula pisca a diferentes frequências. O sistema identifica o ponto de observação ao detetar picos na amplitude da resposta. Um exemplo é o P300 com filas e colunas de letras intermitentes possibilitando a seleção de caracteres. A segunda categoria de BCI utiliza potenciais que se podem modular intencionalmente com treino adequado. Os indivíduos com deficiências motoras graves podem ser treinados para controlar a amplitude dos seus potenciais corticais lentos (Birbaumer, 2006; Fazel-Rezai *et al.*, 2012).

Os BCI são muito complexos de usar, requerem um técnico especializado para colocar os elétrodos e por isso ainda são de utilização residual (Mcfarland; Wolpaw, 2011). Os BCI, embora promissores, ainda se encontram numa fase incipiente de desenvolvimento. Esta tecnologia é apenas usada como opção de último recurso para aqueles com as perturbações neuromusculares mais devastadoras, tais como a síndrome de *locked-in* (Mcfarland; Wolpaw, 2011).

Ecrãs⁷ táteis

Computadores com ecrã tátil são cada vez mais comuns e oferecem muitas vantagens para pessoas com limitações motoras. Uma vez que os ecrãs são facilmente configuráveis, podem ser facilmente adaptados às necessidades dos utilizadores. Os dispositivos de ecrã tátil são especialmente vantajosos para pessoas com baixa força muscular, necessitando de pouco esforço e precisão para a interação. Os utilizadores sem motricidade fina, tais como

7 Telas.

pessoas com lesões da medula cervical, podem utilizar o ecrã táctil com as capacidades residuais dos seus membros superiores (Guerreiro *et al.*, 2010). Uma vez que os utilizadores tocam diretamente nos elementos do ecrã que estão a ver, torna a operação cognitivamente mais simples do que a utilização de um rato ou de um manípulo, facilitando a interação por pessoas que tenham associadas dificuldades intelectuais (Kversøy *et al.*, 2020).

Atualmente, estão disponíveis vários computadores híbridos que se convertem em tablet. Estes equipamentos são vantajosos num contexto de mobilidade, especialmente quando acoplados a uma cadeira de rodas.

Os ecrãs tácteis também podem ser utilizados como um manípulo virtual com um interface adaptado ao processo de varrimento, dispensando a utilização de um manípulo externo, o que facilita a montagem e utilização do sistema.

Câmaras

Embora as câmaras não tenham sido inicialmente concebidas com o propósito de serem utilizadas como interface de controlo, apresentam múltiplas vantagens para utilizadores com limitações motoras.

Há uma grande variedade de *software* para reconhecimento de movimentos da cabeça (head tracking) ou deteção de uma determinada característica do rosto do utilizador que pode substituir o rato como dispositivo apontador. Existem soluções gratuitas que se destacam pela sua eficácia como o Camera Mouse da Boston College, o Head Mouse da Indra e o eViaCam (Figura 6) de Cesar Mauri (CREA Software), esta última também disponível para Linux e Android.

Não foram localizados muitos estudos que versassem sobre a utilização do eViaCam com pessoas com deficiência. Apenas um de 2013 por Corrêa *et al.* (2013) revela satisfação das crianças com deficiência na utilização de um pacote de software que incluía o eViaCam. Todavia, considera-se interessante o estudo de Alcaraz-Mateos *et al.* (2020), que testaram o software com profissionais de saúde e que concluíram que este software emula adequadamente as funções dos movimentos e ações do cursor do computador, sendo fácil de utilizar com uma curva de aprendizagem curta.

Betke, Gips e Fleming (2002) descrevem em detalhe as características técnicas do software “Camera Mouse”, e os resultados: Nove em cada 12 pessoas com deficiências motoras graves (10 com Paralisia Cerebral e 2 com

Traumatismo Cerebral) foram capazes de controlar um computador de forma fiável. Contudo, a utilização deste sistema requer movimentos de pescoço e rosto, e não pode ser utilizado por pessoas com movimentos involuntários da cabeça ou com paralisia total (Cook; Polgar; Encarnação, 2020).

A câmara do smartphone na aplicação Look to Speak da Google também pode ser usada para capturar os movimentos laterais dos olhos e ser usada como dois “manípulos”.

Estranhamente, embora as câmaras tenham sido amplamente estudadas como interface de controlo, nenhum Sistema Operativo para computador oferece nativamente esta opção.

Figura 6 — Interface do eViacam (dispositivo apontador por webcam)



fonte: eviacam.crea-si.com.

Sistemas mais precisos recorrem a câmaras externas de alta resolução que detetam ligeiros movimentos das pupilas. Um sistema de rastreamento ocular (*Eye-Tracking*) é composto por uma câmara de alta resolução e um sensor de infravermelhos e, geralmente colocada na parte inferior do ecrã do computador. Este sistema permite ao utilizador fazer uma seleção olhando para o alvo durante um período especificado ou piscando um, ou ambos os olhos ao mesmo tempo (Cook; Polgar; Encarnação, 2020; Hansen; Ji, 2010). Alguns

exemplos de rastreador de olhos comumente utilizados são o Tobbi PC Eye mini, PC Eye 5 ou My Gaze (Figura 7).

Mesmo nos casos mais extremos de condições de deficiência motora, o controlo do movimento ocular é normalmente preservado (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015). As câmaras de rastreio ocular são o interface de controlo mais comum utilizado por indivíduos com paralisia total (por exemplo, um acidente vascular cerebral, ou ELA) (Cook; Polgar; Encarnação, 2020) ou por utilizadores sem controlo dos seus membros (por exemplo, pessoas com Paralisia Cerebral e patologia neurodegenerativa) (Encarnação; Azevedo; Londral, 2015). São apontados casos de sucesso mesmo com crianças pela fácil aprendizagem que surge naturalmente na orientação do olhar, embora exija treino para a realização dos cliques e outras operações de maior complexidade (Ribeiro *et al.*, 2021).

O custo destas câmaras é ainda elevado comparativamente com outros interfaces. Estas câmaras podem apresentar algumas limitações, como a interferência com fontes de luz, especialmente à luz incandescente ou com óculos e lentes de contacto. A gama de movimentos permitida ao utilizador é restrita e requer calibração frequente, geralmente com a ajuda de um terapeuta (Cook; Polgar; Encarnação, 2020). Demora algum tempo a dominar o equipamento, até 19 meses, e alguns utilizadores consideram este sistema desconfortável e difícil de usar (Borgestig; Falkmer; Hemmingsson, 2013). A dificuldade na utilização está associada à falta de precisão, que melhora quando são usados grandes elementos gráficos no ecrã (Bates; Istance, 2003). Situações de tensão no utilizador pode introduz uma diferença no diâmetro da pupila e afetar o desempenho do sistema (Barreto; Gao; Adjouadi, 2008).

Figura 7 — Controlo do rato por movimento dos olhos com o PC eye mini



Fonte: Ribeiro *et al.* (2021).

Outra alternativa mais económica são os sistemas que detetam um ponto refletor colocado no rosto do utilizador (por exemplo na testa), ou em acessórios, normalmente nos óculos ou num chapéu. Estes sistemas são normalmente utilizados por indivíduos com deficiências motoras graves e que podem controlar com precisão o movimento da cabeça, tais como pessoas com lesões da medula cervical. Tracker Pro da AbleNet, HeadMouse Nano da Origin Instruments e SmartNav da Natural Point são alguns exemplos de produtos comercialmente disponíveis que utilizam este sistema.

Microfones

Tal como as câmaras, os microfones não são normalmente associados a interface de controlo. No entanto, para pessoas sem deficiências de fala, o reconhecimento da fala pode ser o interface de controlo mais viável.

Existem dois de sistemas de reconhecimento automático de fala (*automatic speech recognition* – ASR): dependente do altifalante e independente do altifalante. No primeiro, o utilizador treina o sistema para reconhecer a sua voz, produzindo várias amostras (Cook; Polgar; Encarnação, 2020). Exemplos são o Ditado do Dragon (Nuance), ou ViaVoice (IBM). Os independentes, atualmente mais comuns, reconhecem padrões sem necessidade de recolher amostras. Exemplos são a Siri da Apple, Google Voice Typing,

e o Cortana da Microsoft. O ASR é adequado para indivíduos sem disartria (distúrbio motor da fala), porque é rápido e natural. Os sistemas de reconhecimento da fala estão a tornar-se extremamente cada vez mais fiáveis, fáceis de usar, e estão disponíveis nativamente nos sistemas operativos mais comuns. A precisão do reconhecimento está a aumentar constantemente e as taxas de sucesso podem ser superiores a 90% para entrada geral e quase 100% para aplicações de palavras isoladas (por exemplo, comando e controlo, base de dados, folha de cálculo) (Simpson, 2013). O reconhecimento da fala também pode ser utilizado para o controlo de cadeiras de rodas e sistema para o controlo do ambiente. Fontes de ruído ou vozes na área onde o sistema está a ser utilizado podem resultar numa interpretação levando o utilizador a repetir a vocalização várias vezes. A comunicação confidencial e privada em locais públicos é difícil, senão impossível. Alguns sistemas ASR utilizam um microfone de auscultadores padrão, contudo, os indivíduos com deficiências motoras podem não ser capazes de colocar e retirar tais microfones de forma independente (Cook; Polgar; Encarnação, 2020).

Uma abordagem inovadora consiste em utilizar as diferenças de tempo acústicas da correlação de chegada. Um exemplo é Toffee (Xiao *et al.*, 2014), uma abordagem que estende a interação táctil para além dos limites do computador para superfícies adjacentes, tais como o tampo de uma mesa. Embora não tendo sido criado para ser utilizado com pessoas com deficiência motora, pode substituir a utilização de um manípulo por interação táctil num tampo de mesa adjacente.

Conclusão

A limitação motora, e qualquer outra, não são motivo para exclusão. Profissionais capazes dotados com tecnologias de apoio dedicadas podem fazer a diferença para a ação de uma pessoa com incapacidade. Lembremos-nos de Stephen Hawking que padecia de Esclerosa Lateral Amiotrófica. A sua cadeira de rodas estava equipada com equipamentos de comunicação e de acesso ao mundo digital, ajustados às suas capacidades, que permitiram que o seu potencial cognitivo pudesse exteriorizar-se e presentear-nos com conhecimento inestimável. E se não existissem TA e interfaces adaptados, o que seria deste cientista e da sociedade? Quantos Stephen andam por aí à espera de uma oportunidade e de um leitor atento?

As TA evoluíram tremendamente na última década, continuam a evoluir e surgir novidades. Todavia existem algumas novas interfaces de controlo, tais como microfones e sensores eletrofisiológicos ainda não foram totalmente adaptadas a este(a)s utilizadore(a)s. São necessários mais estudos que invoquem interfaces de controlo emergentes, tais como sensores de eletromiografia, eletroencefalografia ou de eye-tracking portátil, para aprender plenamente o seu potencial quando se utiliza com dispositivos móveis. Não existem estudos longitudinais que nos ajudem a conhecer todo o potencial dessas tecnologias, e benefícios reais para pessoas com deficiências motoras (por exemplo, como estas tecnologias ajudaram alguém a estar na escola ou a ter um emprego). Há também reduzida investigação com sistemas multimodais, tais como a combinação de eye-trackers com manípulos ou sensores EMG. Estas e outras possibilidades apresentam oportunidades para mais investigação em prol da pessoa com limitações motoras, para que possa participar mais e melhor.

Referências

- ALCARAZ-MATEOS, E.; TURIC, I.; NIETO-OLIVARES, A.; PÉREZ-RAMOS, M.; POBLET, E. Head-tracking as an interface device for image control in digital pathology: a comparative study. **Revista Espanola de Patologia**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 213-217, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7343653/>. Acesso em: 09 dez. 2022.
- BARRETO, A.; GAO, Y.; ADJOUADI, M. Pupil diameter measurements: untapped potential to enhance computer interaction for eye tracker users? *In*: INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY, 10., [s. l.]. **Proceedings** [...]. [s. l.]: ACM Digital Library, 2008. p. 269-270. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1414471.1414532>. Acesso em: 09 dez. 2022.
- BATES, R.; ISTANCE, H. O. Why are eye mice unpopular? A detailed comparison of head and eye controlled assistive technology pointing devices. **Universal Access in the Information Society**, v. 2, n. 3, p. 280–290, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-003-0053-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10209-003-0053-y>. Acesso em: 09 dez. 2022.
- BETKE, M.; GIPS, J.; FLEMING, P. The Camera Mouse: Visual tracking of body features to provide computer access for people with severe disabilities. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1-10, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2002.1021581>. Acesso em: 29 mar. 2023.

- BIRBAUMER, N. Breaking the silence: Brain?computer interfaces (BCI) for communication and motor control. **Psychophysiology**, [s. l.], v. 43, n. 6, p. 517–532, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2006.00456.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8986.2006.00456.x>. Acesso em: 09 dez. 2022.
- BORGESTIG, M.; FALKMER, T.; HEMMINGSSON, H. Change in eye controlled performance over time with an eye tracker controlled system, used by children with severe physical disabilities. *In*: GELDERBLUM, G. J.; ENCARNAÇÃO, P.; AZEVEDO, L.; NEWELL, A.; MATHIASSEN, N. E. **Assistive Technology: From Research to Practice** (pp. 473-477), 2013. [S. l.]: IOS Press, 2013. P. 4
- CLANCY, E. A.; MORIN, E. L.; MERLETTI, R. Sampling, noise-reduction and amplitude estimation issues in surface electromyography. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 1–16, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(01\)00033-5](https://doi.org/10.1016/S1050-6411(01)00033-5). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1050641101000335?via%3Dihub>. Acesso em: 09 dez. 2022.
- COOK, A. M.; POLGAR, J. M. **Assistive Technologies: Principles and Practice**. 4. ed. Saint Louis: Elsevier Mosby, 2015.
- COOK, A. M.; POLGAR, J. M.; ENCARNAÇÃO, P. **Assistive Technologies: Principles & Practice**. 5. ed. Saint Louis: Mosby Elsevier, 2020.
- CORRÊA, A. G. D.; OLIVEIRA, P. A. de; NASCIMENTO, M. do; FICHEMAN, I. K.; ASSIS, G. A. de; GOBARA, S. T.; LOPES, R. de D. Tecnologias Assistivas Livres para Inclusão de Alunos com Deficiência no Projeto UCA. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., [s. l.], 2013. **Anais [...]**. [S. l.]: CBIE, 2013. p. 765-774. DOI: 10.5753/CBIE.WCBIE.2013.765. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299665670_Tecnologias_Assistivas_Livres_para_Inclusao_de_Alunos_com_Deficiencia_no_Projeto_UCA. Acesso em: 09 dez. 2022.
- ENCARNAÇÃO, P.; AZEVEDO, L.; LONDRAL, A. R. **Tecnologias de Apoio para pessoas com deficiência**. 1. ed. Lisboa: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2015.
- FAZEL-REZAI, R.; ALLISON, B. Z.; GUGER, C.; SELLERS, E. W.; KLEIH, S. C.; KÜBLER, A. P300 brain computer interface: current challenges and emerging trends. **Frontiers in neuroengineering**, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 14, 2012. DOI: 10.3389/fneng.2012.00014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22822397/>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- GUERREIRO, T. J. V.; NICOLAU, H.; JORGE, J.; GONÇALVES, D. Assessing Mobile Touch Interfaces for Tetraplegics. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN COMPUTER INTERACTION WITH MOBILE DEVICES AND SERVICES, 12., [s. l.], 2010. **Proceedings [...]**. [S. l.]: MOBILEHCI, 2010. p. 31–34. DOI: <https://doi.org/10.1145/1851600.1851608>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1851600.1851608>. Acesso em: 10 dez. 2022.

- HANSEN, D. W.; JI, Q. In the eye of the beholder: a survey of models for eyes and gaze. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 478–500, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2009.30>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4770110>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- HORNOF, A. J. Designing with Children with Severe Motor Impairments. *In: PROCEEDINGS OF THE SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS*, 9., [s. l.], 2009. **Proceedings** [...]. [S. l.]: CHI, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1145/1518701.1519032>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1518701.1519032>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- HORSTMANN KOESTER, H.; CALLAGHAN SIMPSON, R. Method for enhancing text entry rate with single-switch scanning. **JRRD**, [s. l.], v. 51, n. 6, p. 995–1012, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1682/JRRD.2013.09.0201>. Disponível em: <https://www.rehab.research.va.gov/jour/2014/516/pdf/JRRD-2013-09-0201.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- KOESTER, H. H.; ARTHANAT, S. Text entry rate of access interfaces used by people with physical disabilities: A systematic review. **Assistive Technology**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 151–163, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1291544>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- KVERSØY, K. S.; KELLEMS, R. O.; ALHASSAN, A. R. K.; BUSSEY, H. C.; KVERSØY, S. The emerging promise of touchscreen devices for individuals with intellectual disabilities. **Multimodal Technologies and Interaction**, [s. l.], v. 4, n. 70, p. 1-10, 2020. DOI: 10.3390/mti4040070. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2414-4088/4/4/70>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- KYUNG, R.; PARK, E. Study on How Seniors and People with Disabilities are Adapting to New Technology. *In: 2020 IEEE INTERNATIONAL IOT, ELECTRONICS AND MECHATRONICS CONFERENCE (IEMTRONICS)*, Vancouver, 2020, (pp. 1-5). IEEE, 2020. **Proceedings** [...]. Vancouver: IEEE, 2020. DOI: 10.1109/IEMTRONICS51293.2020.9216383. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9216383>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- LAZAR, J.; FENG, J. H.; HOCHHEISER, H. **Research Methods in Human-Computer Interaction**. Winchester: John Wiley & Sons, 2010. Disponível em: https://books.google.com/books?id=H_r6prUFpc4C&pgis=1. Acesso em: 10 dez. 2022.
- LENKER, J. A.; PAQUET, V. L. A Review of Conceptual Models for Assistive Technology Outcomes Research and Practice. **Assistive Technology**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 1–15, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2003.10131885>. Acesso em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.2003.10131885>. Acesso em: 10 dez. 2022.

- LIN, Y. L.; CHEN, M. C.; YEH, C. C.; YEH, Y. M.; WANG, H. P. Assisting an Adolescent with Cerebral Palsy to Entry Text by Using the Chorded Keyboard. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE, ICCHP, 11., Linz, 2008. Proceedings [...].* Linz: ICCHP, 2008; p. 1177–1183. DOI: 10.1007/978-3-540-70540-6_177. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70540-6_177. Acesso em: 10 dez. 2022.
- MCFARLAND, D. J.; WOLPAW, J. R. Brain-Computer Interfaces for Communication and Control. **Communications of the ACM**, [s. l.], v. 54, n. 5, p. 60–66, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1145/1941487.1941506>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1941487.1941506>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- MULLING, T.; SATHIYANARAYANAN, M. Characteristics of Hand Gesture Navigation: a case study using a wearable device (MYO). *In: BRITISH HCI CONFERENCE ON - BRITISH HCI, 15., [s. l.], 2015. Proceedings [...]. [S. l.]: HCI, 2015. p. 283–284.* DOI: <https://doi.org/10.1145/2783446.2783612>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2783446.2783612>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- PINHEIRO JUNIOR, C. G.; NAVES, E. L. M.; PINO, P.; LOSSON, E.; ANDRADE, A. O.; BOURHIS, G. Alternative communication systems for people with severe motor disabilities: a survey. **BioMedical Engineering OnLine**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 31–58, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-31>. Disponível em: <https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-925X-10-31>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- RIBEIRO, J.; RAMOS, D.; TAVEIRA, C.; MARTINS, R.; RIBEIRO, A. As Tecnologias de Apoio e a inclusão escolar: um estudo de caso da Terapia Ocupacional na implementação do controlo pelo olhar com uma criança com Síndrome de Leigh. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 13, n. 2, p. 101-122, 2021. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/25101>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- SHIBATA, M.; ZHANG, C.; ISHIMATSU, T.; TANAKA, M.; PALOMINO, J. Improvement of a Joystick Controller for Electric Wheelchair User. **Modern Mechanical Engineering**, [s. l.], v. 5, n. 04, p. 132, 2015. Disponível em: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=61459>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- SIMPSON, R. C. **Computer Access for People with Disabilities - A Human Factors Approach**. Boca Raton: CRC Press, 2013.
- TAI, K.; BLAIN, S.; CHAU, T. A review of emerging access technologies for individuals with severe motor impairments. **Assistive Technology: The Official Journal of RESNA**, London, v. 20, n. 4, p. 204–219, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2008.10131947>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.2008.10131947>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- TREWIN, S. *ET AL.* CONSIDERATIONS FOR AI FAIRNESS FOR PEOPLE WITH DISABILITIES. **AI MATTERS**, [S. L.], V. 5, N. 3, P. 40–63, 2019. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://DOI.ORG/10.1145/3362077.3362086](https://doi.org/10.1145/3362077.3362086). ACESSO EM: 29 MAR. 2023.

WOBBROCK, J.; MYERS, B. Trackball text entry for people with motor impairments. *In*: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 6., [s. l.], 2006. **Proceedings** [...]. [S. l.]: ACM/CHI, 2006. p. 479-488. DOI: <https://doi.org/10.1145/1124772.1124845>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1124772.1124845>. Acesso em: 10 dez. 2022.

XIAO, R.; LEW, G.; MARSANICO, J.; HARIHARAN, D.; HUDSON, S. E.; HARRISON, C. Toffee: Enabling Ad Hoc, Around-Device Interaction with Acoustic Time-of-Arrival Correlation. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION WITH MOBILE DEVICES & SERVICES. 16., Toronto, 2014. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2014. p. 67-76. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2628363.2628383>. Acesso em: 10 dez. 2022.

Copyright © 2024 Encontrografia Editora. Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem a expressa
autorização dos autores e/ou organizadores.

ISBN: 978-65-5456-050-4

CDL



9 786554 560504

encontrografia

encontrografia.com
www.facebook.com/Encontrografia-Editora
www.instagram.com/encontrografiaeditora
www.twitter.com/encontrografia