

Tecnologias de Apoio

Alexandra Queirós¹ Nelson Pacheco da Rocha¹

¹Secção Autónoma de Ciências da Saúde

Resumo- Este artigo procura definir os conceitos relacionados com a utilização de soluções tecnológicas para o apoio a pessoas com incapacidades ou deficiência. Em particular, procurou-se sistematizar as ajudas técnicas que possibilitam o acesso aos sistemas informáticos e, consequentemente, à sociedade de informação.

Abstract- This article defines the concepts related with the use of technological solutions to support people with disabilities. In particular, it tries to systematize the technical aids that make possible the access to computing systems and, therefore, to the information society.

I. INTRODUÇÃO

As duas Guerras Mundiais do século passado deixaram marcas profundas na sociedade tendo, nomeadamente, contribuído consideravelmente para o aumento do número de pessoas com incapacidades ou deficiência [1].

Por outro lado, os movimentos sociais da segunda metade do século XX trouxeram uma maior consciencialização das necessidades das populações desfavorecidas. A ideia que as pessoas com incapacidades ou deficiência eram capazes, com algum auxílio, de participar activamente na sociedade foi, de uma forma geral, bem aceite.

A percepção que as pessoas com incapacidades ou deficiência precisavam da ajuda de alguns instrumentos e equipamentos para realizar determinadas tarefas do seu quotidiano levou ao aparecimento do conceito de ajudas técnicas.

II. AJUDAS TÉCNICAS E TECNOLOGIAS DE APOIO

A. Ajudas Técnicas

O actual conceito de ajuda técnica surgiu com a norma ISO 9999, aprovada em 1998 [2], segundo o qual uma ajuda técnica é um qualquer produto, instrumento, equipamento ou sistema tecnológico de produção especializada ou comumente à venda, utilizado por uma pessoa com incapacidades ou deficiência para prevenir, compensar, atenuar ou eliminar uma incapacidade, deficiência ou desvantagem.

O conceito de ajuda técnica, associado à norma ISO 9999, agrupa uma grande variedade de produtos e tecnologias, que vão de simples expedientes para a autonomia quotidiana (por exemplo, pegas adaptadas para talheres) a sofisticados aparelhos electromecânicos (por exemplo, cadeiras de rodas eléctricas), domóticos (por exemplo, controlo do meio envolvente por comando vocal) e informáticos (por exemplo, sistemas especiais de elaboração de testes, software de ensino assistido por computador) [3].

Porém, existem diferentes objectivos na utilização de uma ajuda técnica:

- Recuperação de uma função corporal: próteses (substituição total ou parcial de partes do corpo em falta) e ortóteses (aumentam, melhoram ou controlam as funções do corpo presentes mais comprometidas, recuperando-as para a sua funcionalidade normal) – antigos materiais de compensação;
- Desenvolvimento de actividades específicas da vida diária.

Na escolha de uma ajuda técnica que vise o desenvolvimento de uma actividade diária, não se tem tanto em consideração a função perdida e que se procura recuperar, mas antes o alcance de autonomia numa determinada actividade ou tarefa. “ (...) Uma meta de autonomia consiste de facto em realizar uma determinada acção, num determinado ambiente, por parte de uma pessoa com determinadas incapacidades e deficiências, de modo a prevenir uma situação de desvantagem” [3].

A ajuda técnica facilita e ajuda a pessoa com incapacidades ou deficiência a realizar determinadas funções na sua vida, mas não a torna “normal”. A deficiência continua a existir. O que podemos dizer é que a ajuda técnica é normalizadora, daí que exija uma adaptação bidireccional, ou seja, adaptação do utilizador à ajuda técnica e desta ao utilizador. No entanto, este não é o único factor que influencia a escolha de uma ajuda técnica, existem outros como o ambiente, as pessoas que rodeiam a pessoa com incapacidades ou deficiência e a sua própria educação.

Por outro lado, para que as ajudas técnicas possam contribuir para uma melhor integração social das pessoas com incapacidades ou deficiência, são necessárias colaborações para além das dos profissionais de reabilitação e familiares.

Por exemplo, se uma ajuda técnica permitir um potencial emprego de uma pessoa com incapacidades ou deficiência é necessário que exista uma cooperação de diferentes entidades (por exemplo, da área da reabilitação, da área laboral e da área das tecnologias). Ou seja, é necessário um técnico especialista que auxilie na escolha das ajudas técnicas e explique o seu funcionamento, o técnico de reabilitação que conhece as capacidades da pessoa e o problema e o empregador que necessita de saber o que existe, quem pode contratar e que vantagens existem na sua contratação.

Por outro lado, é de todo o interesse o envolvimento de todos estes profissionais desde o início do processo até à fase posterior da escolha da ajuda técnica. Para além do aconselhamento e prescrição de uma ajuda técnica é necessário também o acompanhamento: informar e dar formação sobre o funcionamento da ajuda técnica, se não corre-se o risco desta não ser utilizada, simplesmente porque o seu utilizador não o sabe fazer.

A adopção de determinada ajuda técnica requer sempre a aceitação do seu utilizador. É necessário que este aceite que a sua incapacidade ou deficiência como algo definitivo e que tenha vontade de arranjar meios de a ultrapassar. Além disso, ao aceitar a ajuda técnica tem que ter a consciência que isso irá alterar o seu modo de vida, assim como, eventualmente, o meio que o rodeia.

B. Tecnologias de Apoio

Ao nível internacional houve uma evolução do conceito ajuda técnica. Passou-se de uma perspectiva sanitária, para uma perspectiva mais social. “(...) Os programas de investigação da Comissão Europeia tendem a considerar indivisível o binómio Ajudas Técnicas/Acessibilidade, na medida em que ambos os aspectos concorrem, de modo complementar, para a melhoria da autonomia e da qualidade de vida das pessoas com deficiência e, em geral, da população idosa” [3].

A terminologia que surgiu desta evolução foi “tecnologias de apoio”, ou seja, tecnologias que visam compensar limitações funcionais, facilitar a autonomia e permitir às pessoas idosas e às pessoas com deficiência manifestarem as suas potencialidades. Este conceito surge da junção dos dois conceitos anteriores, a acessibilidade (adaptação do ambiente às pessoas) e ajudas técnicas (adaptação das pessoas ao ambiente para facilitar a realização de determinadas actividades do dia-a-dia).

Neste sentido, tecnologias de apoio traduz-se num conjunto de recursos que tornam viável a autonomia das pessoas com incapacidades ou deficiência e a realização das tarefas diárias, a participação activa na sociedade. “(...) Refere-se mais genericamente a produtos, contextos organizacionais ou modos de agir que encerram uma série de princípios e componentes técnicos” [4]. É fundamental, não só a existência de um instrumento específico, como também a experiência e o conhecimento acumulado dos que estão no terreno e sabem onde, quando e como é

necessário intervir para atingir a autonomia e independência.

III. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ÂMBITO DAS TECNOLOGIAS DE APOIO

Nas últimas décadas, houve um grande desenvolvimento ao nível tecnológico de equipamento de ajuda para as pessoas com incapacidades ou deficiência.

As tecnologias de apoio baseadas nas tecnologias da informação e comunicação são alvo de investigação e podem ser a diferença entre estas pessoas serem ou não capazes de participar activamente na sociedade. No entanto, nem todos têm acesso a este tipo de ajudas e muitas vezes a sua disseminação é dificultada pela falta de recursos e informação adequada [5].

As novas tecnologias, especialmente a electrónica, a informática e a telemática, estão a permitir soluções inovadoras, nomeadamente no controlo doméstico, no acesso à informação, na escrita, na comunicação interpessoal, nas actividades escolares e na inserção no mundo de trabalho. Além disso, com o avanço das telecomunicações, torna-se possível a formação à distância, a telemedicina e o teletrabalho, soluções potencialmente adequadas para pessoas com incapacidades ou deficiência e que tornam possível a sua integração social [3].

“A consciência social e, sobretudo, as exigências das próprias pessoas com incapacidades ou deficiência estão a abrir caminho a um mercado de adaptações e ajudas técnicas” [6].

Torna-se, por isso, necessário conhecer as tecnologias de apoio que existem e que potenciam que a sociedade da informação melhore a qualidade de vida das pessoas com incapacidades ou deficiência. Em particular, interessa conhecer quais as ajudas técnicas informáticas que permitem às pessoas com incapacidades ou deficiência ultrapassar os, ainda existentes, obstáculos e barreiras ao acesso à referida sociedade de informação.

Para se escolher a ajuda técnica informática adequada é necessário existir um processo de selecção, com a intervenção de uma equipa multidisciplinar, onde são identificadas as necessidades do utilizador, que barreiras/obstáculos existem no acesso ao sistema informático e que ajudas técnicas informáticas estão disponíveis.

Antes da aquisição e adaptação de determinada ajuda técnica deve-se considerar se com um programa de reabilitação se pode recuperar a capacidade em falta. Em todo o caso, podemos dizer que uma ajuda técnica deve ser esteticamente aceitável e não deve interferir com nenhuma função humana [6]. Por exemplo, no Projecto Vocational Training for People with Special Needs in Computer-Based Environments (Estia) [7], um dos intervenientes, portador de paralisia cerebral, recusou a utilização de uma aplicação, para a qual era necessário interagir com o interruptor, sendo que um dos factores que o levaram a recusar foi a obrigatoriedade da interacção

com este dispositivo. O facto do interruptor ser muito grande, evidenciava a diferença. A solução encontrada foi permitir a interacção através da tecla “Ctr”. No entanto, como o utilizador tinha pouca destreza motora e não tinha força suficiente para carregar na tecla escolhida, esta solução teve que ser abandonada, tendo sido, finalmente utilizado o botão do lado direito do rato.

A alternativa de acesso encontrada deve:

- Abranger as necessidades informáticas estabelecidas;
- Permitir ao utilizador que interaja de uma forma autónoma e sem riscos para a sua saúde;
- Oferecer a estratégia mais eficiente de acesso: maior velocidade e precisão, mínimo cansaço e máxima duração da sessão de trabalho.

Existem condições sem as quais este processo não funciona, nomeadamente:

- Sem conhecermos as necessidades do utilizador, a solução encontrada pode não preencher as suas expectativas e/ou o utilizador pode não conseguir interagir com a ajuda encontrada e/ou não resolver os seus problemas de acessibilidade;
- Sem conhecermos o que existe no mercado, a solução encontrada pode não ser a mais adequada e eficaz, de melhor custo, mais fiável, etc.

Todo este processo não termina com a avaliação das capacidades do utilizador, nem com a identificação das barreiras de acesso, nem com a selecção das soluções mais apropriadas. A formação da ajuda técnica, a planificação de uma terapia de reabilitação e o acompanhamento contínuo do caso são também muito importantes.

Todo o processo é iterativo e pode acontecer ter que se voltar à primeira fase. É necessário partir da análise feita previamente e, após a selecção da melhor solução, comprovar que as capacidades do utilizador não sofrerão grandes alterações. No entanto, se estas existirem também as barreiras de acesso se alterarão, logo as alternativas encontradas poderão deixar de ser a melhor solução e é necessário voltar ao ponto inicial.

É importante que exista a consciência de que cada caso é um caso e o mesmo problema pode ter soluções diferentes, dependendo do tipo de incapacidade, do local onde a pessoa com incapacidades ou deficiência se encontra e do grau de aceitação da ajuda técnica. No entanto, existem situações em que se pode aplicar a solução encontrada em casos anteriores, sendo necessário para tal a partilha de conhecimento e experiência.

Todas as dificuldades enumeradas motivam uma necessidade crescente de um sistema de informação e aconselhamento de ajudas técnicas, que facilite este processo de selecção da melhor alternativa de acesso.

IV. AJUDAS TÉCNICAS INFORMÁTICAS

A facilidade com que se altera o tipo de interacção de um sistema informático e a sua grande capacidade de

adaptação permitem eliminar um grande número de limitações funcionais. Por exemplo, a pouca destreza para a utilização do rato é, facilmente, ultrapassável. Por outro lado, a porta paralela tanto permite uma adaptação a uma impressora como a um interruptor. “Por sorte, o computador é a máquina mais facilmente modificável e adaptável às necessidades do utilizador” [6].

As ajudas técnicas informáticas devem ser consideradas com parte integrante do sistema informático, ou seja, há que adaptar o sistema informático ao seu utilizador. Da mesma forma que um esquerdino, pode adaptar o rato, também o pode substituir por um outro dispositivo apontador ou por uma emulação de rato. Nos três exemplos apresentados, estamos a arranjar uma forma alternativa de interagir com o sistema informático, considerando a incapacidade ou deficiência do utilizador. Os dispositivos que fazem parte de uma ajuda técnica informatizada podem ser agrupados em (figura 1):

- Dispositivos de entrada;
- Processamento de dispositivos de entrada;
- Dispositivos de saída

A. Dispositivos de Entrada

Os dispositivos de entrada são os periféricos com a função de transmitir ao sistema informático sinais resultantes da acção do utilizador. Cada dispositivo tem uma ligação específica e particular, o que não quer dizer que para diferentes dispositivos não se utilize o mesmo tipo de ligação.

O utilizador é o elemento chave, pois é ele que vai accionar o dispositivo. Logo deve ser tido em conta a posição e o tipo de dispositivo de entrada mais adequado às necessidades específicas de cada um.

De seguida, irão ser apresentados alguns dispositivos de entrada, assim como uma breve explicação das suas funções. Assim sendo, temos como dispositivos de entrada:

- Teclado normal;
- Teclado especial;
- Sensores;
- Dispositivos apontadores;
- Interface de voz;
- Outros dispositivos de entrada.

A acessibilidade ao teclado normal é possível somente nos casos de deficiência ligeira ou média.

No entanto, existem dois factores fundamentais: o posicionamento e algumas modificações que facilitem o seu uso. Estas modificações passam pela utilização de coberturas ou grelhas do teclado.

Com uma grelha há uma limitação espacial das teclas, o que:

- Evita o carregar em duas ou mais teclas em simultâneo;
- Ajuda a alcançar e a digitar a tecla desejada;

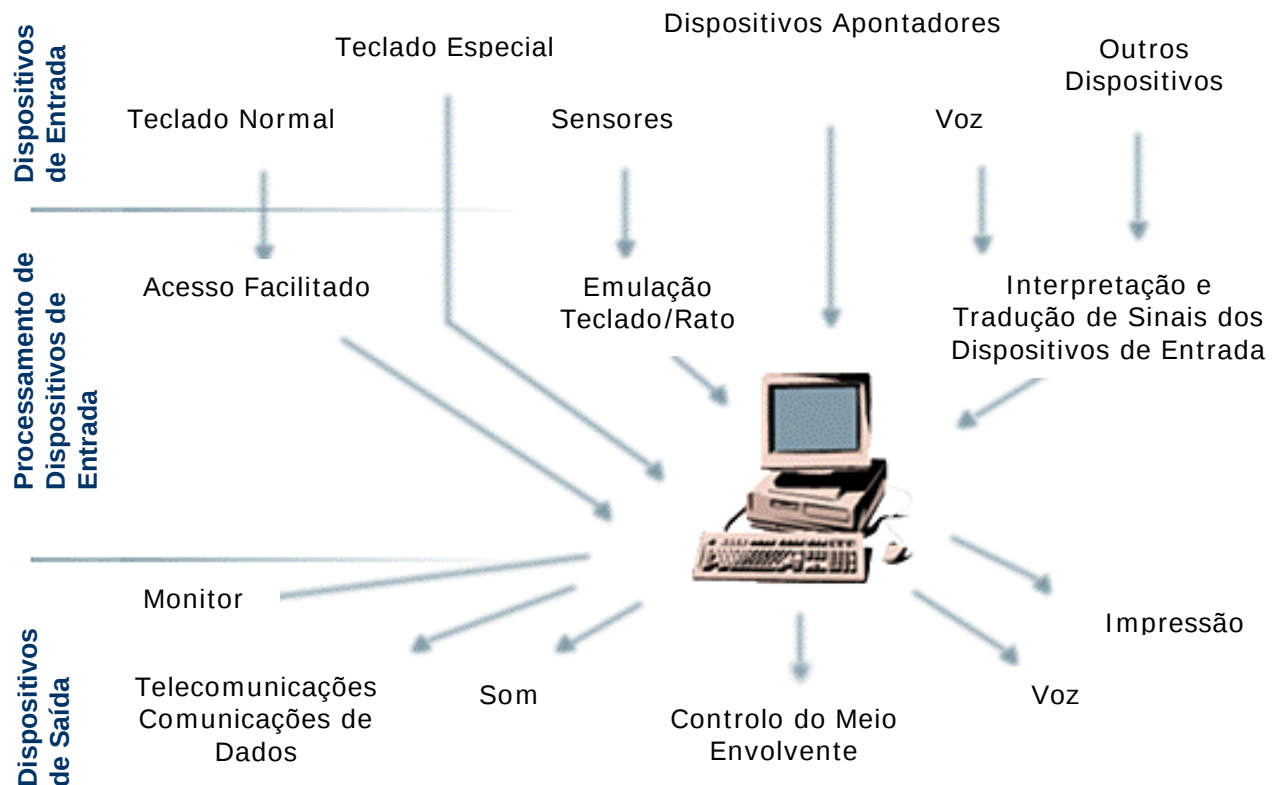


Figura 1 – A ajuda técnica enquanto sistema

- Permite a utilização do teclado com o pulso ou a mão pousada na grelha, reduzindo o cansaço;
- Permite uma melhor visualização das teclas, nomeadamente quando a grelha é construída com um material opaco.

Um factor de grande importância tem a ver com o material utilizado na sua construção, assim como a sua adequação plena ao teclado em uso.

Há que ter também em consideração o posicionamento das teclas. Muitas vezes as teclas estão posicionadas tendo em conta a sua frequência de utilização.

A forma de um teclado, assim como a das suas teclas, é, por norma, rectangular. A dimensão pode nem sempre coincidir com a da área ocupada pelas teclas e isto pode determinar a melhor ou pior ergonomia do local de trabalho.

Normalmente, os teclados especiais são ligados ao sistema informático através da interface do teclado ou através da porta paralela. Desta forma, garante-se a compatibilidade com as aplicações correntes. Em todo o caso, esta compatibilidade poderá depender do interface do teclado especial ou do sistema operativo/aplicação.

O teclado especial pode ser caracterizado em dois tipos: teclado fixo e teclado programável ou configurável.

O teclado fixo (com uma disposição de teclas pré-definida) pode ser de dois tipos diferentes: expandido ou reduzido. No primeiro caso, existem teclados que contêm teclas maiores que as habituais (cerca de quatro ou cinco vezes) e/ou com espaçamentos maiores entre as teclas. A

sua utilização destina-se a pessoas com movimentos imprecisos, nomeadamente alguns casos de paralisia cerebral. Mais uma vez, torna-se importante realçar a importância da postura e da adaptação ergonómica do local de trabalho às necessidades dos seus utilizadores. Obviamente, que uma das suas maiores vantagens está na boa visibilidade das teclas. No segundo caso, existem teclados com as teclas reduzidas, ou com um número de teclas inferior ao normal. Pode haver casos em que o teclado sofre grandes alterações, tendo que se associar a cada tecla a sua função específica. A sua utilização destina-se a pessoas que, apesar de terem um controlo preciso de movimentos, não têm a capacidade ou força para controlar toda a área do teclado dito normal.

O teclado programável ou configurável permite uma maior personalização. Estes teclados são universais e podem incluir uma variedade de conjuntos de teclas e dimensões. Podem ser constituídos a partir de uma base, um pouco mais pequena que o formato A3, onde são colocadas folhas especiais. São essas folhas que permitem utilizar várias combinações de teclas. O facto de ser programável advém de se poder atribuir características particulares a cada área elementar. Por exemplo, definindo a mesma propriedade a um número de áreas elementares adjacentes, é possível criar “macro-áreas” homogêneas, isto é, teclas de grandes dimensões. A grande diferença que têm para os outros teclados é que, através das folhas, se pode representar, além de letras, comandos ou palavras inteiras, imagens e símbolos.

Os sensores não são mais que dispositivos de entrada especiais - que podem ser mecânicos (por exemplo, um interruptor de pressão), pneumáticos (por exemplo, um sensor que permita a interacção a partir da respiração do utilizador) e eléctricos (por exemplo, um contacto eléctrico de “fechar/abrir” que controle equipamento através de um sinal ligado/desligado). Alguns exemplos de sensores são interruptores para serem utilizados com os pés, sensores que permitem registar o movimento da pálpebra como elemento estimulador do dispositivo de entrada, etc.

Obviamente, existem características diferenciadoras como a forma, a dimensão e a cor. Isto pode ser muito importante no que diz respeito à personalização do sensor e poderá mesmo melhorar a sua adaptação ao utilizador final.

No entanto, existem outros factores importantes na escolha de um sensor:

- A força de actuação necessária deve garantir uma boa activação com um esforço mínimo;
- Modos de funcionamento que dependem, por exemplo, da distância entre a posição activa e a posição inactiva do sensor;
- Informação associada à acção do sensor que pode ser tátil, auditiva ou visual;
- Adaptações necessárias do sensor ao seu utilizador.

Os dispositivos apontadores são baseados no controlo de um cursor que se movimenta no ecrã.

O tipo de dispositivos apontadores e a tecnologia usada são características importantes a considerar. Por exemplo, existem dispositivos apontadores análogos ao rato capazes de movimentarem o cursor em todas as direcções. Existem também dispositivos apontadores como o joystick em que o sentido movimento do cursor é discreto e pode assumir oito valores.

Também deve ser considerada a forma, a dimensão do elemento onde se vai actuar, o método de acção e a ligação ao sistema informático. Por tudo isto existe uma variedade de dispositivos apontadores:

- **Trackball** - Consiste numa base fixa, onde se insere uma bola que faz o cursor mexer. Imagine-se um rato invertido. A activação é realizada pelos botões situados na base. Estes devem assumir uma posição acessível para que possam ser activados em simultâneo com a utilização da bola. Por norma, usam a porta do rato, sem ser necessário nenhum hardware ou software adicional. A forma e a dimensão são importantes no que diz respeito à adaptação à deficiência física.
- **Joystick** - As principais diferenças entre o joystick e o trackball têm a ver com a tecnologia e o modo de operação. O joystick tem uma porta própria no sistema informático. No campo da deficiência, o joystick já era utilizado, nomeadamente em cadeiras eléctricas, pelo que o seu interface é familiar. O joystick pode ser utilizado por pessoas com deficiências médio/leves nos movimentos, pois pode ser adaptado com relativa facilidade, minimizando o

esforço necessário da mão. Pode ainda ser largado sem alterar a posição do cursor e a posição dos botões não interferem na direcção.

- **Sistemas Especiais** - Existem dispositivos baseados em tecnologias de ultra-sons ou infravermelhos: um transmissor emite um sinal que é retransmitido (no caso do ultra-som) ou reflectido (no caso do infravermelho) por um dispositivo situado na cabeça do utilizador. Este dispositivo pode ser um capacete ou uma simples bola adesiva de material reflector posicionada na testa, ou ainda um módulo fixo colocado na armação dos óculos. Os movimentos da cabeça são os que são convertidos em movimentos do cursor no ecrã. A activação pode ser de qualquer tipo mas, por norma, como estes sistemas são mais utilizados por pessoas com lesões medulares ou com deficiência motora semelhante, a mais utilizada é a respiração.
- **Touchscreen** - A interface é constituída por um ecrã sensível ao toque, colocado em frente do monitor. A selecção é feita com um toque no ecrã e a activação ou duplo-clique depende da pressão com que se toca no ecrã. Parece inadequado para pessoas com deficiências motoras, mas é muito útil para pessoas com dificuldades cognitivas. Pode ser utilizado para fins didáctico-educativos e/ou de reabilitação.
- **Touchpad** - A selecção é feita utilizando uma caneta numa superfície sensível. Existem touchpads com dois tipos de coordenadas: coordenadas absolutas (a área sensível reproduz a área do ecrã à escala) e coordenadas relativas (o movimento da caneta, na superfície sensível, produz um movimento proporcional no cursor). As placas sensíveis podem ser externas ou integradas, no caso de sistemas informáticos portáteis.
- **Apontador Óptico** - Um apontador óptico baseia-se na interpretação do movimento das pupilas. O cursor segue os movimentos das pupilas. O seu uso é só aplicado a casos muito particulares, devido ao seu elevado custo, à complexidade do sistema e incompatibilidade com as aplicações normalizadas.

Os sistemas de interface de voz permitem a execução de comandos de voz. O uso do reconhecimento de voz exige emissões de voz claras e constantes, visto que o seu princípio de funcionamento é baseado na comparação de sons, através de modelos fonéticos memorizados. Ou seja, a presença de ruídos, ou mesmo alterações de voz (que no caso de portadores de paralisia cerebral pode ser frequente) pode-se traduzir em fracasso. É necessário um treino inicial, limitado a um determinado número de palavras e depois ir aumentando a capacidade de reconhecimento.

Em situações especiais podem ser utilizados equipamentos de uso genérico como, por exemplo, um scanner ou um sistema de alarme

B. Processamento de Dispositivos de Entrada

Nos casos mais complexos pode ser necessário recorrer, não só a um dispositivo de entrada específico, mas também a um módulo inteligente incluído no sistema informático, que permite um processamento adicional.

De seguida, irão ser apresentados alguns exemplos de processamento de dispositivos de entrada, assim como uma explicação breve das suas funções. Assim sendo, temos como processamento de dispositivos de entrada:

- Acesso facilitado;
- Emulação do rato;
- Emulação do teclado;
- Interpretação e tradução dos dados enviados pelos dispositivos de entrada.

O acesso facilitado não é mais que as opções de acessibilidade que alguns sistemas operativos apresentam. Nomeadamente o Windows (a partir da versão Windows 95) e o Macintosh.

As opções de acessibilidade permitem:

- A não simultaneidade das teclas especiais “Alt”, “Ctrl” e “Shift” com outras teclas;
- Transferir para o teclado numérico as funções do rato. Podem existir 8 direcções diferentes. A tecla “5” assume a função de selecção, a tecla “+” equivale ao duplo-clique, a tecla “0” guarda a selecção (por exemplo, quando se pretende fazer uma selecção descontínua) e a tecla “enter” é a activação da selecção;
- Ignorar movimentos e activações involuntárias das teclas, através da definição de um tempo de espera.

Para os sistemas DOS e Windows 3.1 existem o programa ADOS e o pacote extra de Acessibilidade, respectivamente.

Os emuladores de rato são capazes de transformar sinais, vindos de tipos variados de sensores, em comandos para posicionar o cursor no ecrã.

A nível de hardware, podem ser colocadas “caixas externas” entre o sensor e a porta paralela do computador. Existem vários modelos que permitem a ligação até cinco sensores.

Quando a deficiência é muito grave, só se pode recorrer a um sensor que permitirá o envio de múltiplos comandos ao computador, nomeadamente selecção, activação e arrastamento. Isto só é possível através da apresentação sequencial das diferentes opções (varrimento). Quando a opção desejada está a ser apresentada, o utilizador pressiona o sensor. Obviamente, a velocidade de varrimento deve ser configurável.

As estratégias de varrimento podem ser de dois tipos:

- Matricial: as diferentes opções organizam-se numa matriz de linhas e colunas que fica sobreposta à aplicação activa e são varridas sequencialmente. Outra possibilidade é o varrimento ser feito primeiro na horizontal, a activação do sensor determina assim uma linha. De seguida, faz-se o varrimento vertical, agora a activação do sensor permite seleccionar o elemento desejado.

- Radar: uma linha rotativa originária do centro do ecrã aparece e varre todo o ecrã. Activando o sensor a rotação pára definindo um sentido para o movimento do cursor. Uma vez seleccionado o sentido do movimento do cursor, este move-se do centro para o exterior até uma segunda activação do sensor.

A emulação do teclado consiste na apresentação de um teclado virtual no ecrã e é aconselhável para pessoas com grandes deficiências motoras. Permite executar todas as funções do teclado. A sua utilização obriga a ter uma parte do ecrã ocupada. Isto pode ter como implicação a inviabilização de se poder utilizar mais do que duas janelas em simultâneo.

As suas características gerais são:

- Possibilidade de ajuste da velocidade de varrimento das diferentes “teclas”;
- Definição de um varrimento sequencial ou horizontal/vertical;
- Criação de “sub-matrizes”, ou seja, organização do varrimento por conjuntos temáticos, por exemplo, letras, números, símbolos. Existem emuladores mais simples e outros mais complexos que, além dos caracteres alfanuméricos, também têm imagens e símbolos;
- Ordenação de caracteres segundo estatísticas de utilização.

É necessário fazer uma distinção entre os emuladores de teclado que existem:

- Emuladores de teclado específicos para determinadas aplicações (uma solução de software desenvolvida especificamente para populações deficientes);
- Emuladores de teclado gerais que substituem as funções gerais do teclado normal.

Existem muitos emuladores de teclado que estão equipados com opções de escrita rápida, isto é, recorrem a dicionários de palavras mais utilizadas, disponibilizando um conjunto de palavras que podem ser seleccionadas sem ser necessário escrever mais que um ou dois caracteres. As palavras fazem parte de um dicionário que está armazenado no sistema informático e que pode ser melhorado através da introdução das palavras mais usadas pelo utilizador.

O varrimento implica que um determinado elemento do emulador sobressaia. Isso pode ser feito através de um “sublinhado”, o que exige concentração visual por parte do utilizador. Em alternativa, o sistema pode também fornecer informação auditiva.

No item de interpretação e tradução dos dados emitidos pelos dispositivos de entrada está incluído todo o software necessário para reconhecer e processar dados provenientes, por exemplo, da aquisição de imagem ou da aquisição de voz. Por exemplo, ao digitalizar-se uma página de texto é necessário que o sistema informático consiga interpretar aquela imagem como um conjunto de caracteres, o que é conseguido através do reconhecimento óptico de caracteres (OCR). Da mesma forma, ao utilizarmos a voz como entrada de sinal, é necessário que

o sistema informático interprete e processe essa informação, através do reconhecimento de voz.

C. Dispositivos de Saída

Os dispositivos de saída são aqueles que vão permitir a transmissão dos dados previamente recebidos e processados, de uma forma adequada, ao utilizador final.

De seguida, irão ser apresentados alguns dispositivos de saída, assim como uma breve explicação das suas funcionalidades:

- Monitor;
- Impressora;
- Dispositivos de áudio;
- Sintetizadores de voz;
- Controlo do meio envolvente.

A visualização da informação, por parte do utilizador, é muito importante e pode ser decisiva quanto à sua interpretação.

O primeiro passo é melhorar a visibilidade do monitor através de:

- Utilização de um monitor de 17" ou superior e com boa qualidade, pois o problema da dimensão de caracteres é melhor resolvido desta forma, do que através da utilização de software próprio para este efeito;
- Utilização das opções de acessibilidade disponibilizadas pelos sistemas operativos (tanto Windows como Macintosh);
- Redução da resolução do monitor;
- Configuração dos ícones e caracteres para o seu tamanho máximo, através das propriedades do ecrã.

Se isto não resultar pode-se recorrer a programas específicos de aumento. No entanto, perde-se a noção de todo o ecrã e será necessário algum treino prévio de adaptação. O Windows 98 disponibiliza o "Magnifier", que tem como interface uma janela de aumento sobreposta à janela activa e que apresenta a zona onde está o cursor.

No caso de dificuldades acrescidas de visão, o contraste e a cor são factores fundamentais e podem ser alterados pelas opções de acessibilidade, activando o "Alto Contraste" e aumentando o tamanho dos caracteres.

A impressora é um dispositivo de saída muito importante, pois regista a informação em papel, de uma forma permanente. É um dispositivo que pode ser adaptado às necessidades específicas do seu utilizador, como é o caso das impressoras de braille, para invisuais.

No caso de dificuldades auditivas ou surdez, existem opções de acessibilidade que permitem transformar os sons de sistema em "flashes" e adicionar legendas que indicam qual o tipo de som.

Da mesma forma, torna-se necessário não esquecer aqueles que têm dificuldades visuais e que necessitam de um acompanhamento sonoro para interpretar a informação disponibilizada pelo computador. As opções de acessibilidade apresentam diversos tipos de soluções.

As pessoas invisuais precisam de recorrer às possibilidades disponibilizadas por um sintetizador de

voz. Este consiste em gerar automaticamente voz a partir de um texto escrito. Isso é conseguido através do encadeamento de fonemas, segundo determinadas regras pré-definidas. Ou seja, o sistema informático pode "ler" o que está no ecrã. Permite que pessoas com incapacidades ou deficiência não fiquem dependentes só da comunicação gestual ou da escrita.

Os sistemas informáticos podem interactivar, através de controladores específicos, com sistemas domóticos, o que tem um grande impacto no controlo do meio envolvente, nomeadamente ao nível da segurança (por exemplo, detecção e alarme em casos de invasão de domicílio), gestão de energia (por exemplo, programação do aquecimento ou climatização consoante os períodos de ocupação) e conforto (por exemplo, controlo da iluminação, dos electrodomésticos, das portas, das janelas e das persianas).

V. CONCLUSÃO

As pessoas com incapacidades ou deficiência necessitam de ferramentas que lhes permitam o acesso aos sistemas informáticos e à sociedade de informação. As tecnologias de apoio baseadas nas tecnologias da informação e comunicação permitem-lhes mais alguma autonomia e independência na realização de algumas tarefas. Assim, procurou-se enumerar as ajudas técnicas informáticas existentes, bem como explicar o processo de selecção das alternativas de acesso.

Pode-se concluir que as tecnologias de apoio, apesar de terem uma componente tecnológica muito vincada, não funcionam sem a componente humana. São necessárias a participação activa e a aceitação dos apoios disponibilizados por parte do utilizador e mesmo daqueles que se relacionam com ele. Por outro lado, é preciso ter em conta que os problemas de uma pessoa com incapacidades ou deficiência não se resolvem a partir da simples introdução de tecnologias ou da simples adaptação dos sistemas informáticos.

É preciso ter uma perspectiva integrada associando as tecnologias ao desenvolvimento de novos serviços e à melhoria dos já existentes. Serviços esses que, utilizando as tecnologias de apoio, em particular aquelas que são baseadas nas tecnologias da informação e comunicação, poderão ter impacto na melhoria da qualidade de vida das pessoas com incapacidades ou deficiência.

REFERÊNCIAS

- [1] Lindström, Jan-Ingvar, Through the looking glass: ICT for independent living - what can we learn from the past for the future, Assistive Technology on the Threshold of New Millenium, Editado por C.Bühler e H. Knops, IOS Press, 1999.
- [2] Technical Committee/Subcommittee: TC173/SC2 (ICS 11.180), Technical Aids for Disabled Persons, 1998.

- [3] Andrich, Renzo, Aconselhamento de Ajudas Técnicas - organização e metodologia de trabalho dos centros de informação sobre Ajudas Técnicas, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiências, 1999.
- [4] Projecto DE3402/Eustat, Deliverable D06.3, Educação em tecnologias de Apoio para Utilizadores Finais - Linhas de Orientação para Formadores, Comissão Europeia DG XIII, Programa de Aplicações Telemáticas - Sector Deficientes e Idosos, 15 de Março de 1999.
- [5] Steyaert, Jan, Increasing the IMPACT of assistive technology, Assistive Technology on the Threshold of New Millenium, Editado por C.Bühler e H. Knops, IOS Press, 1999.
- [6] Arnao, A, et al., Guia de Acceso al Ordenador para personas com discapacidad. Ministerio de Trabajo y Assuntos Sociales, Secretaria General de asuntos Sociales, Instituto de Migraciones y Servicios, IMSERSO, 1ª edición, 1997.
- [7] Rocha, Nelson Pacheco da, Sistemas multimédia para cidadãos com necessidades especiais - sinopse de alguns trabalhos realizados no INESC - Pólo de Aveiro Universidade de Aveiro, Universidade de Aveiro, Dezembro de 1999.