

DICA 2.0: COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA POR DISPOSITIVO DE INTERAÇÃO

Cintia Akiko Tsunemoto

cintia.tsunemoto@fatec.sp.gov.br ✉

Olivia Soares Iori

oliviasrsiori@gmail.com

Prof. Ovídio José Francisco

ovidiojf@gmail.com

Prof. Dr. Jefferson Biajone

jbiajone@gmail.com

Fatec Itapetininga - SP

RESUMO: O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação têm proporcionado grandes avanços tecnológicos no que se refere à Tecnologia Assistiva, um recurso que vem sendo fundamental para as pessoas que possuem alguma deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, pois proporciona mais liberdade e independência no cotidiano das mesmas, além de facilitar sua inclusão na sociedade. O projeto DICA 2.0 tem como foco auxiliar pessoas com dificuldades na fala e movimentos dos dedos das mãos, o que torna árdua a realização de tarefas diárias. A prototipagem do DICA 2.0 foi desenvolvida através de uma plataforma open-source, o Arduino, para a programação e funcionamento do hardware. O projeto oferecerá ao usuário a possibilidade de se comunicar com outras pessoas através de um *joystick*, no

qual movimentos direcionais serão acionados para a composição de textos na tela do computador, *tablet* ou semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia Assistiva. Arduino. Hardware. Comunicação

DICA 2.0: INCREASED COMMUNICATION BY INTERACTION DEVICE

ABSTRACT: The use of information and communication technology have provided great technological advances in relation to Assistive Technology, a feature that has been essential for people who have any disability, inability or reduced mobility. It provides more freedom and independence in their daily life, as well as facilitating their inclusion in society. The DICA 2.0 project

focuses on helping people with difficulties in speech and movements of the fingers, which makes the realization of daily tasks arduous. The prototyping of DICA 2.0 was developed through an open-source platform, Arduino, for programming and operation of the hardware. The project will offer the user the ability to communicate with other people through a joystick, in which directional movements will be triggered for the composition of texts on the computer screen, tablet and devices alike.

KEYWORDS: Assistive Technology. Arduino. Hardware. Communication.

1 INTRODUÇÃO

Artefatos simples como uma colher adaptada ou um lápis com uma empunhadura mais grossa para facilitar a preensão, até sofisticados programas especiais de computador que visam à acessibilidade são considerados Tecnologia Assistiva. (GALVÃO; DAMASCENO, 2002). Os recursos da Tecnologia Assistiva têm passado por grandes avanços que possibilitam o desenvolvimento de diversos dispositivos adaptativos para as pessoas com necessidades especiais, que através deles passam a ter mais autonomia e liberdade no seu cotidiano. Muitos desses dispositivos adaptativos são desenvolvidos diretamente através da Tecnologia Assistiva, que possuem algumas categorias, e entre elas, encontra-se a CAA ou CSA (Comunicação Aumentativa/Suplementar e Alternativa), que são recursos que permitem a comunicação expressiva e receptiva das

pessoas sem fala ou com limitações das mesmas (BERSCH, 2013).

Há uma grande variedade de dispositivos no mercado que são utilizados no auxílio da comunicação de usuários com deficiência, tais como: Go Talk 4+ da Attainment, dispositivos de luz ou laser fixado à cabeça ou armação de óculos, órtese com ponteira, teclado com colmeia, tela de toque, entre outros. É essencial que esses dispositivos possam oferecer rapidez e agilidade para que o usuário possa se comunicar através de computadores, tablets ou smartphones, pois, se a interação dos mesmos for ineficiente poderá acarretar a não utilização ou descarte dessa ferramenta.

O DICA 2.0 tem como base o desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio para pessoas que possuem dificuldades com a fala e movimentos dos dedos, sendo essas uma das barreiras para a comunicação, que restringem a digitação e língua de sinais. Esta ferramenta foi desenvolvida a partir de recursos acessíveis, onde uma plataforma com joystick juntamente ao Arduino, possibilita que o usuário insira letras e forme palavras ou frases, além de expressões de maior uso já gravadas no programa, através de simples movimentos.

O dispositivo, composto por uma única haste, tem a capacidade de atuar como teclado e mouse, alternando entre essas funções. O sistema capta movimentos direcionais do usuário, e usa

essas entradas para mapear sequências de movimentos em letras do alfabeto e demais caracteres presentes nos teclados. É possível ainda que esses movimentos possam controlar o ponteiro do mouse e, assim, aumentar a interatividade com o computador, substituindo esses dois dispositivos de entrada, e oferecendo uma forma alternativa de se comunicar à máquina.

Tendo o foco em pessoas que possuem mobilidade reduzida, dificuldade na fala e outras formas de comunicação prejudicadas, o projeto visa o desenvolvimento do dispositivo DICA 2.0, que, por ser uma ferramenta acessível, o usuário utilizará movimentos direcionais no joystick e toques nos botões sem forçar suas limitações, fornecendo conforto com o mínimo de esforço possível, causando menos estresse ao usuário. Este poderá se comunicar e ter seu cotidiano melhorado em vários aspectos, desde a forma como interage com outras pessoas, como também seu desempenho acadêmico e sua inclusão social.

2 METODOLOGIA

2.1 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

A prototipagem do dispositivo DICA 2.0 foi desenvolvida através de uma plataforma open-source, o Arduino que, segundo McRoberts (2011), é um pequeno computador onde se é possível

programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos ligados a ele, além de ser um equipamento fácil de se usar e manipular e permitir a escrita de um programa através da linguagem de programação C/C++, o que torna a criação de protótipos simples e de baixo custo.

Dentre os componentes externos ligados ao Arduino, há um *joystick* adaptado, onde foi utilizada uma plataforma que possibilita os movimentos direcionais do mesmo, além de botões também adaptados que foram criados através do desenvolvimento de um circuito simples que dispõe de uma placa de fenolite de aproximadamente 5x5cm. O desenho do circuito foi impresso através da utilização do programa ExpressPCB, que em seguida foi transferido para a placa de fenolite, utilizando o ferro de passar roupa para a transferência do circuito impresso no papel para a placa de fenolite. Em seguida utilizou-se o percloroeto de ferro para a corrosão da placa, mantendo apenas a trilha do circuito, na qual, foi inserido um botão *PushButton* e um resistor no valor de 220 ohm e outro de 10 K ohm em cada botão. Os componentes externos ligados ao Arduino tiveram seu *design* modificado para se tornarem mais acessíveis às dificuldades na coordenação motora.

Para o funcionamento correto dos componentes utilizados no projeto foram aplicados os códigos de programação

escritos na linguagem C, criados para a execução de cada tarefa do dispositivo.

2.2 A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA

Para o desenvolvimento do DICA 2.0 foi utilizado como recurso o *joystick* que pode ser empregado como uma forma de se comunicar, juntamente com o Arduino e sua lógica de programação escrita em sua IDE que possibilita a inserção de caracteres em telas de computadores e semelhantes ao realizar movimentos direcionais no *joystick*. Esses fatores, que possibilitam a adaptação e criação de ferramentas que facilitem o cotidiano de pessoas que possuem algum tipo de deficiência são características da Tecnologia Assistiva, que foi a base de todo o desenvolvimento do DICA 2.0.

A TA (Tecnologia Assistiva) é um fenômeno multidimensional, que envolve aspectos mecânicos, biomecânicos, ergonômicos, funcionais, cinesiológicos, éticos, estéticos, políticos, afetivos e subjetivos, portanto, a decisão do uso do recurso é da pessoa com deficiência ou idoso, pois isso pertence ao processo de autonomia (ROCHA; CASTIGLIONI, 2005). Portanto, as ferramentas desenvolvidas por meio da Tecnologia Assistiva devem ser atraentes para as pessoas que se beneficiariam das mesmas.

Os materiais utilizados para o desenvolvimento do projeto são de baixo

custo para facilitar o acesso ao usuário. Segundo MARTINS (2011), os recursos de baixa tecnologia são geralmente definidos como recursos que são passivos ou simples, fáceis de usar, mais baratos e com poucas partes móveis.

Os componentes técnicos são identificados através de quatro áreas principais: comunicação, mobilidade, manipulação e orientação, que são subdivididas e outros tópicos são identificados dentro de cada assunto. (MARTINS, 2011).

2.3 TESTES APLICADOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO

Após a inserção do código no Arduino, o *joystick* foi conectado para a realização de seu teste de funcionamento, onde foi movido e direcionado conforme estabelecido em sua lógica de programação e, assim, exibiu com sucesso na tela do computador as letras e as frases já estabelecidas em seu código fonte, sendo possível também a formação de pequenas frases.

O teste nos botões foi realizado primeiramente com apenas um deles para a verificação de seu funcionamento com a utilização do LED, testando se ao clicá-lo, ele apresentaria duas funcionalidades como ligar e desligar, o que seria utilizado como botão de alternância entre teclado e mouse ou para o botão de click do mouse. Após o teste, obtivemos resultado positivo sob seu funcionamento.

Para a realização do teste com o *joystick* e os botões, as funções de movimentos direcionais assim como as alterações em seu código fonte para que seja possível a utilização dos botões.

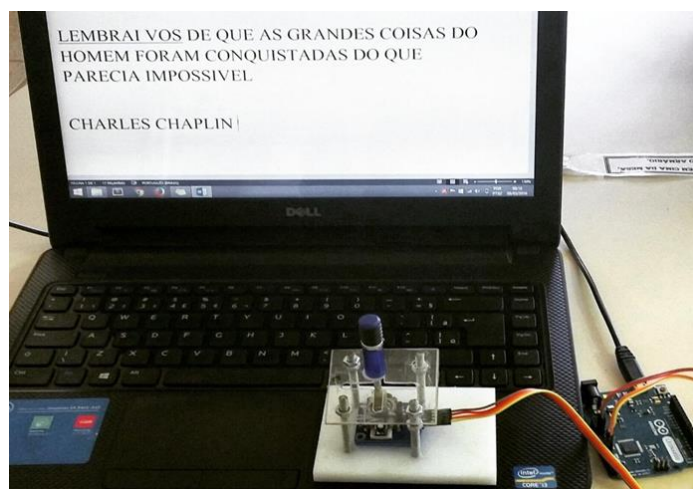
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto tem apresentado resultados satisfatórios quanto ao seu funcionamento. A formação de palavras e frases pré-definidas pelo sistema, para a composição de textos, pode ser levada a teste para por pessoas que possuem as características que motivaram o desenvolvimento do DICA 2.0.

Assim sendo, o dispositivo, em seu total desempenho, dispõe das funções de escrita, através dos movimentos direcionais do *joystick*, e no seu processo de evolução passou a contar com dois botões, que possuem a finalidade de

funções de alternância e *click* do mouse foram manipuladas, mostrando assim que será necessária a efetuação de algumas alternância entre o modo escrita/modo mouse e seleção do mouse. O botão de alternância permite ao usuário escolher entre a função de escrita e mouse, proporcionando liberdade para que ele possa se comunicar e utilizar o computador como desejar, enquanto o botão de seleção do mouse tem por objetivo a realização do *click* (seleção), para que o usuário possa selecionar arquivos ou clicar em algum botão e efetuar uma determinada tarefa, como por exemplo, acessar o menu iniciar do computador, desligar o computador, fechar arquivos, páginas ou programas, entre outras finalidades que são realizadas com o uso de um mouse comum.

Figura 1 - Dispositivo DICA 2.0 acoplado ao computador e texto escrito com esse sistema.



Fonte: Elaborado própria, 2016

Na figura 1 acima, tem-se uma imagem do funcionamento do dispositivo DICA 2.0 possuindo apenas a função de escrita, com o texto inserido em um editor, onde o usuário bastou-se do dispositivo para escrevê-lo:

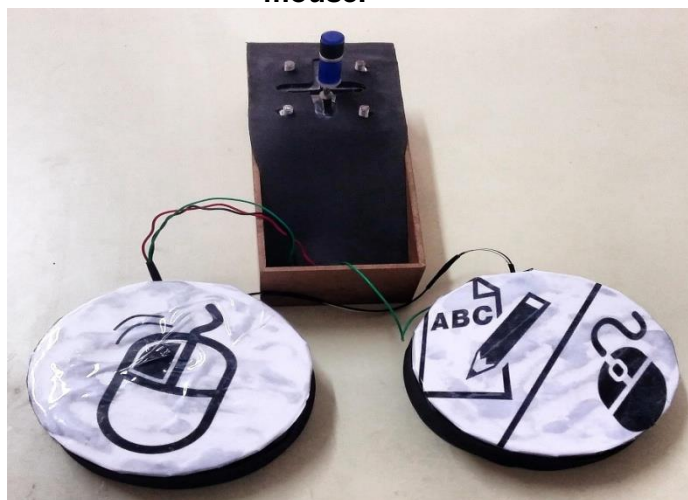
Outrossim, o que difere o uso de teclados e mouses comuns e o uso do dispositivo DICA 2.0, é seu design adaptado, permitindo aos usuários que não possuem coordenação motora fina a utilização sem maiores esforços, possibilitando uma comunicação ampla através da escrita e inúmeras formas de navegação no computador.

Após o acréscimo dos botões e suas respectivas funções ao dispositivo, iniciou-se o levantamento de testes que ainda serão realizados, e entre eles, alguns já foram executados e renderam seus resultados. Na listagem de testes a serem aplicados, encontram-se: teste de funcionamento do código de programação

utilizado para o *joystick*, teste de funcionamento do código de programação utilizado para o botão de alternância, teste de funcionamento do código de programação utilizado para o botão de seleção do mouse, teste de funcionamento geral do dispositivo, teste piloto para a checagem do funcionamento, teste de funcionalidade aplicado em pessoas que não possuem restrições de movimentos, aplicação de questionários após o teste de funcionalidade para levantamento de opiniões sobre o dispositivo, segundo teste piloto, teste de utilidade com pessoas que possuem dificuldade na fala e nos movimento dos dedos.

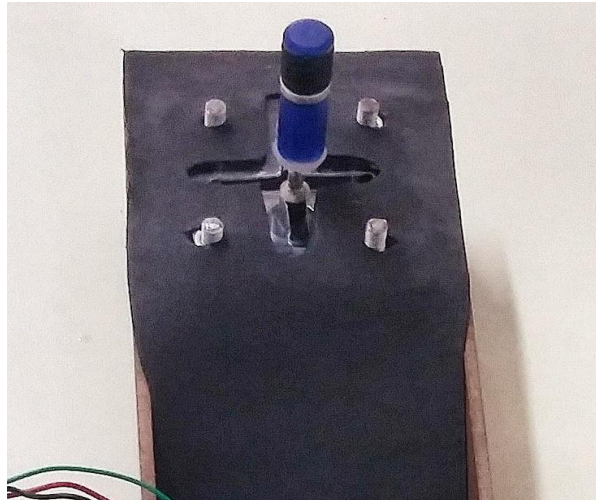
A seguir, nas figuras 2 e 3, tem-se o dispositivo DICA 2.0 com os botões de alternância e seleção do mouse já acoplados ao dispositivo e o respectivo *joystick*.

Figura 2 - Dispositivo DICA 2.0 com os botões de alternância e seleção do mouse.



Fonte: Elaborado própria, 2016.

Figura 3 - Joystick do Dispositivo DICA 2.0.



Fonte: Elaborado própria, 2016.

Os testes já executados foram: teste de funcionamento do código de programação utilizado para o *joystick*, teste de funcionamento do código de programação utilizado para o botão de alternância, teste de funcionamento do código de programação utilizado para o botão de seleção do mouse, teste de funcionamento geral do dispositivo, teste piloto para a checagem do funcionamento.

Ao serem executados os testes de funcionamento do código de programação para o *joystick*, botão de alternância e botão de seleção do mouse, os resultados foram positivos, pois os códigos desenvolvidos corresponderam ao esperado quanto a sua funcionalidade e utilidade, não apresentando incorreções inicialmente, o que permitiu a aplicação do teste de funcionamento geral do dispositivo, que também resultou em aspectos favoráveis referentes a sua performance. Posteriormente, foi realizado

o teste piloto, para checar o atual funcionamento do dispositivo e sua disponibilidade para o teste que será aplicado em pessoas que não possuem restrições de movimentos.

Os resultados obtidos com a execução do teste piloto foram confirmatórios, pois constatamos que seu desenvolvimento está progredindo instantaneamente, mas com algumas ressalvas, pois foram identificadas algumas alterações no funcionamento dos botões que exigem maior atenção e melhorias, uma vez que essas alterações inibem o funcionamento contínuo e ideal do dispositivo. Visto que os obstáculos encontrados suspendem por hora o teste de funcionamento com pessoas, seus desenvolvedores já se encontram em tarefas para o veto dessas alterações e melhoria do funcionamento, para que assim seja possível o prosseguimento com os testes.

O projeto encontra-se em seu início, e após todos os testes serem executados com resultados satisfatórios, alguns aprimoramentos serão efetuados, como a inserção de um sintetizador de voz, que será muito útil ao usuário e às pessoas com quem se comunicam, pois tornará o convívio social das pessoas com as características inspiradoras do DICA 2.0 mais fácil, eficiente e agradável. Com a inserção do sintetizador de voz, o projeto terá a necessidade de outra série de testes, que permitirão a comparação com outros modelos de CAA, a fim de verificar sua eficiência, utilidade e realizar ajustes e aprimoramentos.

O projeto DICA 2.0 tem como ideal identificar as principais barreiras enfrentadas por pessoas que possuem mobilidade reduzida e dificuldade nas diversas formas de comunicação comuns e trazer liberdade e independência para a rotina das mesmas, fazendo com que dessa forma, sintam-se seguras e confortáveis por utilizarem uma ferramenta de domínio simples, que as auxiliará em sua inclusão social. Assim, esperamos que o dispositivo possa atender as necessidades dos usuários, como também atender a um público cada vez maior, visto que dispositivos similares possuem um custo alto, que nem sempre é viável para as pessoas que dispõem de baixa renda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O DICA 2.0 apresenta-se funcional e adequado conforme o esperado até o momento, pois já é possível a inserção de caracteres, palavras e frases através da ferramenta. No entanto, seu desenvolvimento em início encontra-se apenas com funções simples, visando futuramente aperfeiçoar o protótipo com novas utilidades, proporcionando sofisticação à ferramenta e aprimorar a experiência das pessoas que serão beneficiadas com o dispositivo.

Conforme a evolução do projeto, é de crescente constatação a necessidade de uma ferramenta que possa ser realmente útil e de amplo auxílio para as pessoas que possuem dificuldade na fala e restrições nos movimentos das mãos, o que traz grande motivação ao prosseguimento do desenvolvimento do DICA 2.0, por acreditar-se que o mesmo possa melhorar o cotidiano de um número cada vez maior de usuários

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, p. 5, 2013.

GALVÃO, F, T, A; DAMASCENO, L, L. **AS novas tecnologias e a Tecnologia Assistiva: utilizando os recursos de acessibilidade na educação especial**.

Fortaleza, Anais do III Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial, MEC, 2002.

MARTINS, D, S. **Design de Recurso e Estratégias em Tecnologia Assistiva para Acessibilidade ao Computador e à**

Comunicação Alternativa. 2011. 38 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MCROBERTS, M. **Arduino Básico.** São Paulo: Novatec, p. 22, 2011.

ROCHA, E. F.; CASTIGLIONI, M. C. Reflexões sobre recursos tecnológicos: ajudas técnicas, tecnologia assistiva, tecnologia de assistência e tecnologia de apoio. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, v. 16, n. 3, p. 97-104, set./dez., 2005.