

## **Ferramentas de Tecnologia Assistiva para Auxílio no Processo de Aprendizagem de Pessoas com Paralisia Cerebral: O Software Communicare**

**Adelson Rui Alves, Nilson Ribeiro Modro,  
Alex Luiz de Souza, Luiz Cláudio Dalmolin**

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Centro de Educação do Planalto Norte (CEPLAN)

adelrui@hotmail.com, nilson.modro@udesc.br,  
alex.souza@udesc.br, luiz.dalmolin@udesc.br

**Resumo.** Os professores de uma Escola Municipal de Educação Especial de Rio Negro-PR fazem a verificação do nível de alfabetização e quais são os contextos de aprendizagem que os estudantes com paralisia cerebral possuem. Para auxiliar nesta tarefa, foi desenvolvido o protótipo de software Communicare, que utiliza Símbolos de Comunicação Pictórica, figuras do cotidiano e o Camera Mouse para permitir a comunicação e a edição de textos dos estudantes. O Estudo de caso foi realizado entre os meses de abril e maio de 2016 e os resultados iniciais mostram que o Communicare atingiu os objetivos propostos e permitiu uma comunicação efetiva com os participantes do estudo.

**Abstract.** Teachers from a Special Education Municipal School in Rio Negro - PR are checking the level of literacy and what the learning environment of their students with cerebral palsy is. To assist in this task, it was created the software prototype Communicare that uses Pictorial Communication Symbols, everyday pictures and the Camera Mouse to enable communication and edition of texts by the students. The case study was carried out between the months of April and May, 2016 and the initial results show that Communicare achieved its objectives and enabled effective communication with the participants of this study.

### **1. Introdução**

Inovação Social é um processo que é feito sem a intervenção do estado, visando combater a exclusão social. Sendo uma nova solução que é reconhecida pela sociedade e está ligada a três principais atributos; i) Promoção da inclusão social; ii) Processo de exclusão/marginalização social; iii) Satisfação de algumas necessidades humanas que não são feitas pelo mercado. (ANDRÉ, ABREU, 2006, p. 123-124).

Com o avanço e evolução da tecnologia cada vez mais surgem novos softwares que servem para a inclusão ou resolução de problemas de pessoas portadores de deficiência ou necessidade especial. Com isso podemos inferir que há um crescimento na área de Tecnologias Assistivas.

O CAT define como Tecnologia Assistiva:

A 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. (CAT, 2009. p.9).

De acordo com o (CAT,2009) a Tecnologia Assistiva (TA) é feito em áreas já estabelecidas com aplicações tecnológicas. Fruto da diversificação de profissionais, pessoas com deficiência podem usar os recursos tecnológicos para executar as suas tarefas diárias.

Nos contextos educacionais e sociais as pessoas com necessidades especiais enfrentam dificuldades de comunicação da palavra falada, porém sabemos que a comunicação não fica restrita, com outras expressões os indivíduos fazem com que sejam criadas novas formas de comunicação (ARAUJO; SILVA, 2013).

Comunicação alternativa ou CA é conhecida como a área da Tecnologia Assistiva que auxilia as pessoas a se comunicaram por outros métodos que não sejam a fala ou a escrita formal (Assistiva, 2016).

Os *PCS - Picture Communication Symbols* que no Brasil foi traduzido para Sistemas de Comunicação Pictórica que significa, que através de desenhos e figuras simples podem ser adequados com outras formas ou figuras e aplicados em qualquer faixa etária de idade (Assistiva, 2016).

De acordo com (ROCHA, 2010) as limitações motoras são as mais evidentes e notadas em pessoas com paralisia cerebral, mas ainda existem outros aspectos importantes.

Sendo assim, Souza (2005) definiu a paralisia cerebral:

Um grupo de desordens do movimento e da postura, causando limitação de atividades, que são devidas a alterações não progressivas que ocorreram no cérebro fetal ou infantil. As desordens motoras da paralisia cerebral frequentemente estão acompanhadas por alterações sensoriais na cognição, comunicação, percepção, comportamento e/ou crises convulsivas. (SOUZA, 2005. p.51 apud ROCHA, 2010, p. 41).

Devido ao comprometimento na área motora as crianças com paralisia cerebral (PC) apresentam movimentos delimitados não podendo se expressar por tipos de linguagens, seja ela escrita ou oral (OLIVEIRA et al, 2014, p.85).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar uma pesquisa exploratória e apresentar um estudo de caso de uma escola de educação especial que utilizou o software desenvolvido denominado Communicare para verificar a comunicação das pessoas com Paralisia Cerebral. Para tanto, este artigo é constituído de seis seções. A seção dois apresenta alguns dos softwares de Tecnologia Assistiva. Em seguida é descrita a metodologia utilizada neste trabalho. Já a quarta seção descreve o protótipo desenvolvido. Na sequência, é apresentado o estudo de caso. Por fim, são descritas as conclusões de diversas áreas do conhecimento interagindo para facilitar e adaptar as funções humanas.

## 2. Softwares similares

Existem vários tipos de software de Tecnologias Assistivas, e a seguir segue um resumo de alguns dos softwares difundidos no meio:

- **Livox®:** é um software que surgiu na necessidade de um pai se comunicar melhor com a filha que possui paralisia cerebral. Disponível para instalação em tablets Android, o software fornece conversão de texto em voz com sons naturais, símbolos, personalização de figuras e facilidade de uso (ARAUJO; SILVA, 2013).

- **Vox4all:** de acordo com (ARAUJO; SILVA, 2013), software *Vox4all* é um exemplo de software que promove alfabetização *Widgit*. Sua principal função é permitir criar, executar a personalização ou até mesmo a alteração das pranchas de comunicação existentes, podem ser utilizados nas versões para Android e iOS.

- **Camera Mouse:** O software *Camera Mouse* é capaz de capturar o movimento dos olhos ou qualquer outra parte do corpo com que se queira manipular o mouse do computador. O sistema foi desenvolvido para trabalhar com a plataforma *Windows* e seu funcionamento se dá através dos recursos da *webcam*. O programa foi desenvolvido para ajudar as pessoas com deficiência e o principal público-alvo deste software são as pessoas que não têm controle confiável das mãos, mas que podem executar movimentos com a cabeça (GIPS et al.,2000).

- **BoardMaker:** utilizado para criar pranchas de comunicação, possui um banco de dados gráficos que contém mais de 4.500 símbolos de comunicação visual (Boardmaker, 2016).

- **Projeto microFênix v 2.0:** programa desenvolvido para facilitar o uso do computador para portadores de distrofia, patologias, tetraplégicos (Projeto MicroFênix v 2.0, 2016).

- **HeadDev:** software similar ao Camera Mouse, faz a interação entre homem maquina utilizando os recursos da webcam (HeadDev , 2016).

- **IntelliKeys USB:**, permitindo acesso físico, visual e cognitivo para pessoas portadoras de uma ampla gama de dificuldades é um teclado que muda de aparência em segundos (IntelliKeys USB, 2016);

- **Projeto de Software Educacional ABCÊ Bulir:** desenvolvido para auxiliar no processo de alfabetização de crianças que possuem síndrome de Down, foi implementado para ser usado através do Microsoft Kinect (RODRIGUES; FÉLIX; 2014).

## 3. Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, na área de Tecnologias Assistivas para pessoas com paralisia cerebral a fim de poder evidenciar o nível de aprendizagem dos adolescentes com a referida doença, realizado entre os meses de abril e maio de 2016. Para facilitar o entendimento, iremos apresentar um caso simbólico. No dia 31/05/2016 ás 14h00min na cidade de Rio Negro-PR foi realizado o teste em pauta, onde estavam presentes os professores e os profissionais responsáveis pela escola juntamente com os alunos envolvidos.

O mesmo se desenvolveu de acordo com as seguintes etapas: 1) primeiro foi executada uma revisão bibliográfica e o contato com os professores da escola de educação especial, com a finalidade de conhecer um pouco mais sobre o comportamento da pessoa que possui paralisia; 2) Foi criado o protótipo Communicare; 3) A partir da criação foi testado em funcionamento junto com o *Camera Mouse*; 4) em seguida foi realizado o teste na aluna específica, onde ocorreram os seguintes passos: a) explicação de como era o funcionamento das ferramentas proposta, contando com a colaboração de seus professores; b) Observou-se a interação dos alunos com as ferramentas propostas; c) e por último analisou-se a interação dos alunos ao usar as tecnologias propostas.

#### **4. Protótipo Communicare**

O protótipo Communicare foi desenvolvido a partir das regras de negócio identificadas através de entrevistas com os professores e profissionais da Escola Especial para alunos com deficiência, onde foi realizado o estudo de caso. A Tabela 1 a seguir algumas regras de negócio do Communicare:

**Tabela 1: Regras de negócio do Software Communicare**

Ordem	Características
1	Deverá possuir figuras de comunicação pictórica
2	Figuras usadas no cotidiano para evidenciar lugares ou ações
3	Uma tela para confecção, elaboração e execução da digitação de textos.

A partir das regras de negócio, a etapa seguinte foi identificar as tecnologias a serem utilizadas, onde optou-se por utilizar o já consagrado *Camera Mouse*, junto com a linguagem *Object Pascal* e a ferramenta de compilação *Lazarus*, pois o compilador FPL é capaz de gerar um arquivo executável, que também é um software livre, requisito identificado nas entrevistas.

No estudo de caso a aplicação foi realizada com alunos que possuem paralisia cerebral. Quando foi feito o contato com os professores e profissionais ficou evidenciado que os mesmos já haviam tentado utilizar-se de outras Tecnologias Assistivas, mas sem muito sucesso. Pois como, por exemplo, no uso do Livox, onde os alunos teriam que fazer e/ou ter os movimentos dos braços, sendo que alguns deles possuem movimentos muitos delimitados, ficando apenas com os movimentos de cabeça. Por essas razões, dentre as Tecnologias Assistivas estudadas e mostradas no capítulo anterior, ficou evidenciado que o melhor software para ser utilizado junto com o protótipo Communicare seria o Camera Mouse. Pois, o mesmo consegue fazer a captura de qualquer parte da cabeça do usuário.

##### **4.1 Implementações**

###### **4.1.1 Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais**

Requisitos Funcionais: são aqueles que dependem das regras de negócio passadas pelos usuários, ou seja, iram determinar o que o sistema faz, sem possuir qualquer preocupação de como ele fará isso. (MACHADO, 2014, p. 34).

A Tabela 2 demonstra os requisitos funcionais do protótipo de software Communicare, veja abaixo;

**Tabela 2: Requisitos Funcionais do Software Communicare**

Ordem	Características
1	Emitir Mensagens de contexto pessoal
2	Emitir Mensagens de contexto pedagógico
3	Elaborar ou confeccionar arquivos de textos
4	Salvar e editar arquivos Textos

Requisitos Não Funcionais: definem a eficiência do sistema e não estão ligados as suas funções, geralmente se preocupam com os padrões de qualidade existente. (MACHADO, 2014, p. 35). A Tabela 3 demonstra alguns requisitos não funcionais que estão presentes no Communicare, veja a seguir;

**Tabela 3 – Requisitos não Funcionais Software Communicare**

Ordem	Características
1	Botões grandes de fácil visualização
2	Cores nas mensagens de exibição
3	Chamada do teclado virtual para edição dos textos
4	Digitação dos textos em tamanho grande
5	Mensagens de dialogo com o usuário

#### 4.1.2 Desenvolvimento do protótipo Communicare

Durante o desenvolvimento do software Communicare foram realizados diversos testes para evidenciar os possíveis erros ou *bugs*, constatando que na aba onde é chamado o teclado virtual do *Windows* para executar a digitação dos textos, teria que ser feito através da chamada do *prompt* de comando, já que o sistema operacional *Windows 64 bits* não permite a chamada direta. Depois de alguns ajustes no layout e código de programação, foi possível criar o protótipo. A primeira Aba é composta por figuras que identificam o lado pessoal dos alunos, o funcionamento é muito simples, basta clicar com o mouse em cima do botão que deseja, lembrando que os alunos já estariam usando o *Camera Mouse* que foi configurado para que ao deixar o mouse por um segundo em cima do botão fará a função de click, veja na figura 1;



**Figura 1: Aba da Tela Pessoal do Software**

Em seguida o software apresenta a aba de tela Pedagógica onde os alunos podem fazer a comunicação com os professores, iniciando o dialogo de como estão decorrendo as aulas e até mesmo pedindo ajuda ou fazendo indagações, de como, por exemplo: se não estiver entendendo um conteúdo e quiser que o professor refaça ou mostre outro método ou tipo de explanação necessária para a absorção e entendimento do proposto pelo mesmo. A seguir a figura 2 mostra a interação descrita acima;



**Figura 2: Aba da Tela Pedagógica do Software**

Na sequencia a figura 3, mostra a Aba de Tela onde é possível fazer a elaboração de textos. Nessa tela quanto é clicado no botão novo o sistema faz a comunicação com *Windows* chamando o teclado virtual, assim possibilitando a criação e digitação de arquivos textos. Permitindo ao usuário a criar novos arquivos, ou até mesmo fazer as edições de arquivos existentes clicando no botão abrir.



**Figura 3: Aba da Tela Textos do Software**

## 5. Estudo de caso

### 5.1 Interação do usuário com as Tecnologias Assistivas

Primeiramente antes de evidenciar o estudo de caso é necessário que seja mostrada a forma de como é feita a interação das Tecnologias Assistivas, *Camera Mouse*, *Commnunicare* e usuário. Na figura 4, pode ser observado essa interação.



**Figura 4: Interação Usuário e Tecnologias Assitivas.**

A esquerda da figura acima, temos o usuário acessando o Camera Mouse, como se pode notar o mesmo foi configurado para fazer a captura do movimento do olho do usuário, depois de quatro segundos, que é uma pré-configuração já estabelecida pelo próprio Camera Mouse, os movimentos do mouse ficam atrelados para captura desses movimentos. Podendo assim fazer a manipulação do Windows através dos ícones de qualquer sistema ou ferramenta disponível, possibilitando assim a manipulação e comunicação efetiva com o Communicare.

### 5.2 Realização do estudo de caso

No dia 31/05/2016 as 14h00min foi realizado o estudo de caso na Escola da Educação Tia Apolônia, localizada na cidade de Rio Negro-PR, na qual a aluna Stefani que é portadora de paralisia cerebral foi instruída a fazer o primeiro contato e uso das tecnologias propostas. Na figura 5, é demonstrado o momento em que a aluna fez a utilização do *Camera Mouse* juntamente com o protótipo de software *Commnunicare*.



**Figura 4: Realização do estudo de caso.**

A aluna mostrou boa adaptação aos sistemas de Tecnologia Assistiva, conseguindo fazer a manipulação dos mesmos, através de gestos faciais à aluna demonstrava sua satisfação em poder fazer a manipulação das tecnologias. Os professores e profissionais envolvidos também se sentiam muito satisfeitos pelo motivo de verem a usabilidade e a interação que essas tecnologias assistivas estavam proporcionando.

### **5.3 Discussão dos Resultados**

As Tecnologias Assistivas são, em inúmeros casos, a única forma de comunicação com o mundo letrado das pessoas com paralisia cerebral. Embora em espaço diferente – o aproveitamento de um software e a construção de uma solução, é inegável a inquietação quando se leva para o campo a pesquisa realizada, desta forma ao presenciar a imediata aceitação da escola e a utilização quase que instantânea dos pesquisados é perceptível que pode-se romper com o paradigma predominante da escola construída e legitimada para aqueles que não precisam lançar mão de nenhum mecanismo que amplie ou facilite sua aprendizagem.

Foi possível perceber que a descrição médica vem sendo utilizada para justificar o fracasso escolar e conformando educadores e pais.

Segundo a Dra. Maria Aparecida Affonso Moysés, professora do Departamento de Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP há, por um lado epidemias de diagnósticos mal feitos, e, por outro, pessoas que vem sendo estigmatizadas por toda a vida escolar porque não houve um olhar para a especificidade da sua escolaridade. (MOYSÉS, 2016, p. 17).

Viu-se a desinformação sobre Tecnologias Assistivas e a falha na divulgação de trabalhos de tecnologia que foram concebidos para este fim. Para que a inclusão de estudantes com paralisia cerebral de fato aconteça faz-se mister a reorganização social e escolar neste sentido, haja vista que as possibilidades pensadas na tecnologia ainda estão distantes das escolas especiais.

Na utilização do protótipo de software Communicare, evidenciou o reconhecimento das figuras utilizadas, conseguindo navegar nas abas e usando as funcionalidades dos sistemas.

A maior expectativa dos professores era referente à parte do sistema onde tratava da confecção e elaboração de textos, pois os mesmos, antes do uso do sistema, não conseguiam mensurar se a aluna possui o conhecimento do alfabeto e se ela conseguia reconhecer-lo. Mas na utilização a aluno deu a resposta digitando algumas letras que foram pedidas e no final, com adaptação de sua postura ela conseguiu até formar o seu nome, deixando todos os envolvidos muito entusiasmados e satisfeitos com a proposta das tecnologias ali testadas.

As Tecnologias Assistivas já ficaram instaladas e os professores e profissionais farão uso diário em seus alunos. Como o Communicare é de uma forma de desenvolvimento muito simples em relação a código e compilação novas ações podem ser propostas para incremento nas funcionalidades no software. O software ainda mostrou aos profissionais de fisioterapia de que a postura dos alunos deve ser corrigida em relação ao uso do computador. E através do uso do protótipo Communicare foi

observado que a aluna pode ter problemas em seu campo de visão.

## 6. Conclusão

As Tecnologias Assistivas tem um grande impacto nas pessoas que necessitam utilizá-las. O protótipo desenvolvido é de baixa complexidade e utiliza o já consagrado *Camera Mouse*, porém a sua utilização em uma escola pública, onde os profissionais e alunos não tinham acesso à tecnologia, permitiu evidenciar o nível de alfabetização das pessoas participantes do estudo de caso.

O caso apresentado neste trabalho, da aluna Stefani é simbólico, pois foi a primeira vez que ela conseguiu uma comunicação efetiva com os profissionais e a sua alegria ao ver que ela podia escrever seu nome e se comunicar de um modo mais assertivo é uma sensação indescritível. Segundo os preceitos do Software Livre, o Communicare será disponibilizado a qualquer pessoa que queira fazer seu uso e os autores esperam aprofundar os estudos na mesma escola e em outras da região.

## Referencias Bibliográficas

- André, Isabel; Abreu, Alexandre; (2006). Dimensões e Espaços da Inovação Social. *Finisterra*, XLI, 81, 2006, pp. 121-141. Disponível em: <http://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/1465/1160>. Acesso Em: Maio 2016.
- Araújo, Ana Liz Souto Oliveira De; Silva, Jailma Souto Oliveira.(2013). Da Educação E Tecnologia: Alternativas De Aplicativos Facilitadores À Expressão Oral Para Portadores De Necessidades Especiais. In: 5º Simpósio Hipertexto e tecnologias na Educação – 1º Colóquio Internacional da Educação com Tecnologias, 2013, Recife-PE. Brasil. UEPB. [Http://www.Simposiohipertexto.Com.Br/Hipertexto2013/](http://www.Simposiohipertexto.Com.Br/Hipertexto2013/). Em: Maio 2016
- Assis Grauben José Alves De; Garotti, Marilice Fernandes; Oliveira, Ana Irene Alves De; (2014). Tecnologias No Ensino De Crianças Com Paralisia Cerebral. *Technology In Teaching Children With Cerebral Palsy*.Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, V. 20, N. 1, P. 85-102, Jan.-Mar.
- Assistiva, 2016. Disponível em: <Http://www.Assistiva.Com.Br/Ca.Html>. Acesso Em: Maio 2016.
- Boardmaker, 2016. <Http://www.Mayer-Johnson.Com/Boardmaker-Software>. Acesso Em: Maio 2016.
- CAT - Comitê De Ajudas Técnicas. (2009). Tecnologia Assistiva. Subsecretaria Nacional De Promoção Dos Direitos Da Pessoa Com Deficiência, Brasilia: CORDE. Disponível Em: <Http://www.Pessoacomdeficiencia.Gov.Br/App/Sites/Default/Files/Publicacoes/Livro-Tecnologia-Assistiva.Pdf> . Acesso Em: Maio 2016.
- Headdev, 2016. <Http://Bica.Imagina.Pt/2006/Headdev-Um-Software-Para-Tornar-O-Computador-Ainda-Mais-Acessivel/>. Acesso Em: Maio 2016.
- James Gips, Margrit Betke, And Peter Fleming. The Camera Mouse: Preliminary Investigation Of Automated Visual Tracking For Computer Access Computer.

Science Department Boston College. Chestnut Hill, MA 02467. Disponível em: <http://www.cs.bu.edu/~betke/papers/GipsBetkeFleming-RESNA2000.pdf>. Acesso em Maio 2016.

MACHADO, F. N. R.. Analise e Gestão de Requisitos de Software - Onde nascem os sistemas. 2. ed. São Paulo: Érica, 2014. v. 1. 288 p .

MOYES, M.A. A.Ritalina é utilizada em crianças não pelos efeitos terapêuticos. Gazeta do Povo, Curitiba, 20 Jun. 2016. Vida e Cidadania, p. 17.

Projeto Microfênix V 2.0, 2016. <Http://Intervox.Nce.Ufrj.Br/Microfenix/>. Acesso Em: Maio 2016.

OLIVEIRA, Ana Irene Alves de; ASSIS, Grauben José Alves de and GAROTTI, Marilice Fernandes. (2014). Tecnologias no ensino de crianças com paralisia cerebral. Rev. bras. educ. espec. [online]. 2014, vol.20, n.1, pp.85-102. ISSN 1413-6538. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbee/v20n1/a07v20n1.pdf>. Acesso em Maio 2016.

Rocha, Aila Narene Dahwache. (2010). Processo De Prescrição E Confecção De Recursos De Tecnologia Assistiva Para Educação Infantil. Dissertação de mestrado. Marília- SP. P.41. Disponível em [https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/rocha\\_andc\\_me\\_mar.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/rocha_andc_me_mar.pdf). Acesso em Abril 2016.

Rodrigues, M. S.; Félix, Z.C. (2014). ABCÊ Bulir: Uma Proposta de Software Educacional para o auxilio no Processo de Alfabetização e Desenvolvimento Cognitivo de Crianças com Síndrome de Down. In: 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) - 20ª Workshop de Informática na Escola (WIE), 2014, Dourados-MS. Brasil. Disponível em <Http://www.Mayer-Johnson.Com/Boardmaker-Software>. Acesso Em: Maio 2016.