

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER

**THAÍS CHRISTOVAM PAMPLONA**

EDUCAÇÃO *ON-LINE*, TECNOLOGIA ASSISTIVA, TIX E SCATIR

CURITIBA  
2016

THAÍS CHRISTOVAM PAMPLONA

EDUCAÇÃO *ON-LINE*, TECNOLOGIA ASSISTIVA, TIX E SCATIR

Dissertação apresentada à coordenação de Mestrado, como requisito parcial à aprovação final no curso Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, no Centro Universitário Internacional Uninter.

Orientador: Professor. Dr. Luciano Frontino de Medeiros

CURITIBA  
2016

*Dedico este trabalho em memória de minha mãe Dinah Christovam, ao meu pai Ozires Guimarães Christovam, ao meu esposo Renato Pamplona e ao meu filho Rodrigo Christovam Pamplona, pelo apoio recebido durante meus estudos.*

## AGRADECIMENTOS

Determinadas pessoas fizeram parte desta pesquisa e agradeço a cada uma delas pelo tempo despendido comigo e por suas contribuições. Agradeço ao meu professor e orientador Dr. Luciano Frontino de Medeiros por ter propiciado condições para a concretização deste trabalho científico.

Aos professores que fizeram parte da minha formação por compartilharem comigo a vontade de aprender. À professora Dra. Maria Oly Pey, a qual possivelmente não sabe quem eu sou, mas que um dia valorizou meu pequeno conhecimento na área da Terapia Ocupacional e despertou meu interesse pela educação.

Agradeço aos colegas de curso por compartilharem seus conhecimentos e experiências tornando o caminho escolhido mais seguro.

Agradeço à professora Dra. Celuy Roberta Hundzinski.

Agradeço à Nilsa Simon, minha colega de trabalho, pela gentileza em ter sido leitora desta dissertação.

Agradeço ao Leonir Schwatz, pelas conversas enriquecedoras sobre como vencer a exclusão.

Agradeço aos voluntários do universo pesquisado, pois com eles aprendi muito.

Finalmente, agradeço àqueles que um dia foram meus pacientes, fontes do meu saber e transformadores do meu modo de ser.

## RESUMO

Esta dissertação é resultado de uma pesquisa cuja proposta foi a de confirmar a existência de alunos, consumidores de educação superior *on-line*, com deficiência física e/ou motora em seus membros superiores. Este estudo, a partir da confirmação inicial, teve como objetivo a constatação da existência de recursos de alta tecnologia assistiva computacional no mercado brasileiro. Apesar do grande benefício da tecnologia assistiva customizada e personalizada, os produtos de alta tecnologia pronta são importantes para que a independência do papel ocupacional do aluno com deficiência física ocorra em igualdade de condições com os demais alunos. Após realizar estudos sobre o estado da arte, em sites específicos e em feira de tecnologia assistiva, foi realizada coleta livre com a amostra pesquisada, de modo a obter informações sobre o uso independente do computador nas atividades de educação *on-line*. A escolha da amostra se deu no início desta pesquisa e foram considerados os seguintes critérios: estar frequentando curso superior, a realização de atividades *on-line* e ter deficiência física e/ou motora em membros superiores. A amostra da pesquisa constitui-se no total de cinco alunos. Três são alunos da educação presencial, um da educação a distância e outro da educação de adultos na modalidade presencial. Os casos 1, 2 e 3 serviram para constatar a existência de alunos com deficiência física em instituição de educação superior na modalidade presencial. Os casos 1 e 2 mostraram que existem alunos com deficiência física em seus membros superiores que frequentam instituição de educação superior na modalidade presencial. O caso 4 para demonstrou que existe aluno com deficiência física em seus membros superiores e que frequentam instituição de educação superior na modalidade a distância e, o caso 5 demonstrou que no Brasil a educação inclusiva ainda não é plenamente satisfatória, apontando a situação de um aluno, que após diversos impedimentos conseguiu concluir curso de nível médio e deseja frequentar instituição de educação superior, mas ainda não teve essa oportunidade. Os registros das observações, coletadas de forma livre, deram rumo à pesquisa. Foram referidos neste estudo alguns dispositivos de alta tecnologia assistiva computacional pronta que são encontrados no mercado nacional e podem ser utilizados na educação superior, em atividades *on-line*, por pessoas com deficiência física em seus membros superiores. Dos produtos encontrados, dois foram escolhidos para serem detalhados nesta pesquisa, um por ser de fabricação nacional e outro por ser compatível com o primeiro.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Educação *On-line*. TIX e SCATIR.

## RÉSUMÉ

Cette thèse est le résultat de recherche dont la proposition a été de confirmer l'existence d'élèves porteurs d'handicap au niveau de leurs membres supérieurs. Ces élèves sont des consommateurs d'enseignement supérieur en ligne. L'étude, à partir de cette confirmation initiale, a eu aussi pour but la vérification de l'existence de ressources de Haute Technologie d'Assistance computationnelle dans le marché brésilien. Malgré le grand bénéfice de la Technologie d'Assistance customisée et personnalisée, les produits de Haute Technologie Prête sont importants pour que l'indépendance du rôle occupationnel de l'élève porteur de handicap, soit en rapport d'égalité vis-à-vis des autres élèves. Après la réalisation d'études dans la collection bibliographique de la chercheuse, sur des sites spécifiques et dans le salon de la Technologie d'Assistance, une collecte libre a été réalisée avec l'échantillon recherché de façon à obtenir des renseignements sur l'utilisation indépendant de l'ordinateur dans les activités d'enseignement on-line (en ligne) et le besoin ou non des produits de Technologie d'Assistance Computationnelle. D'une certaine façon, le choix de l'échantillon a été le début de la recherche, puisque le critère était ceux de fréquenter l'enseignement supérieur, de réaliser des activités d'enseignement on-line (en ligne) avec ordinateur, et de présenter les porteurs de handicap au niveau de leurs membres supérieurs. Dans cet échantillon, nous avons trois élèves d'enseignement présentiel, un d'enseignement à distance et l'autre d'enseignement d'adultes dans la modalité d'enseignement présentiel. Les cas 1, 2 et 3 ont servi à la constatation d'existence d'élèves portant un handicap dans l'enseignement supérieur présentiel. Les cas 1 et 2 ont servi à montrer l'existence d'élèves porteurs de handicap au niveau de leurs membres supérieurs qui fréquentent l'enseignement supérieur dans la modalité présentielle. Le cas 4 a servi à montrer qu'il existe des élèves porteurs de handicap au niveau de leurs membres supérieurs qui fréquentent l'enseignement supérieur dans la modalité en ligne, et le cas 5 a montré qu'au Brésil l'enseignement inclusif n'est pas encore satisfaisant lors de la situation d'un élève qui suite à plusieurs empêchements a réussi à obtenir son BAC; il souhaite fréquenter l'enseignement supérieur, mais il n'a pas encore eu cette opportunité. Les enregistrements des observations, collectés de forme libre, ont donné une direction à la recherche. Dans cette étude, ont été référencés certains dispositifs de Haute Technologie d'Assistance Computationnelle Prête, trouvés dans le marché national et qui peuvent être utilisés dans l'enseignement supérieur, dans les activités en ligne, par des porteurs de handicap au niveau de leurs membres supérieurs. Parmi les produits trouvés, deux ont été choisis par la chercheuse. L'un parce qu'il est de fabrication nationale et l'autre parce qu'il est compatible avec ce premier.

Mots-clefs: Technologie d'Assistance. Éducation en ligne. TIX et SCATIR.

## ABSTRACT

This dissertation is the result of research, whose purpose was to confirm the existence of students with disabilities in their upper limbs. Also this students, should be consumers of on-line higher education, this study from the initial conditions, also aimed to check for resources of High Assistive Computational Technology on the Brazilian market. Despite the great benefit of the customized and personalized Assistive Technology, high-tech products are important for the independence of the occupational role of the student with disabilities occur on equal terms with other students. After conducting studies at the researchers bibliographic collection, at specific websites and searches at one Assistive Technology event, some data was collected as a studied sample, in order to obtain information on the independent use of the computer in online educational activities and the needs or not of computational Assistive technology products. The sample choice was in way was beginning of the study, to consider that the criterion was to be attending higher education, conduct online education activities with computer and display disabilities in their upper limbs. From the sample three students are from a regular classroom, one is distance education and other adult learning in a regular classroom. Cases 1, 2 and 3 served to establish the existence of students with disabilities in higher education classroom mode. Cases 1 and 2 show that there are students with disabilities on the upper limbs attending higher education classrooms. The case 4 to show that there is a student with disabilities in the upper limbs, attending higher education in online mode and the case 5 showed that in Brazil inclusive education is still not fully satisfactory, indicating the situation of a student who after several impediments, managed to finish high school, wish to attend higher education, but have not had that opportunity. Records of the collected observations set the path for this research. Were referred in this report some High Tech Computer Assistive Ready devices, found in the national market and that can be used in higher education, in online activities, for people with disabilities in their upper limbs. From the found products, two were chosen by the researcher. One for being manufactured in Brazil and the other for being compatible with it.

Keywords: Computacional assistive technology. Online Education. TIX and SCATIR.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Punho e Mão, Dissecção Superficial [Vista Posterior (Dorsal)]. .....	24
Figura 2 – Movimentos do globo ocular. ....	25
Figura 3 – Placa Arduino com Emissor e Receptor IR.....	62
Figura 4 – Óculos com receptor fixado .....	62
Figura 5 – Vista dos sensores fixados no óculos .....	63
Figura 6 – Sensores conectados no Arduino .....	63

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Alunos com deficiência na educação fundamental e nível médio em 2013.....	36
Tabela 2 – Matrículas de PCDF na educação básica.....	37
Tabela 3 – PCD em instituição de educação superior. ....	37

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Produtos de tecnologia assistiva para facilitar o uso do computador .....	41
Quadro 2 – Produtos assistivos descartados nesta pesquisa - canetas .....	54
Quadro 3 – Produtos assistivos descartados nesta pesquisa - mão robótica / prótese e órtese para MMSS com impressora 3d .....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Alta TA – Alta tecnologia assistiva
- Alta TA computacional – Alta tecnologia assistiva computacional
- CEJA – Centro integrado de educação para jovens e adultos
- DF – Deficiência física
- DI – Deficiência Intelectual
- DM – Deficiência motora
- EaD – Educação a distância
- EJA – Educação de Jovens e Adultos
- EI – Educação Inclusiva
- EF – Educação de Nível Fundamental
- EM – Educação de Nível Médio
- E *on-line* – Educação *on-line*
- EB – Educação Básica
- EP – Educação Presencial
- ES – Educação Superior
- ES *on-line* – Educação superior *on-line*
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IES – Instituição de Educação Superior
- IES privada – Instituição de educação superior privada
- IES pública – Instituição de educação superior pública
- LDB – Lei de diretrizes e bases da educação
- MS – Membro superior
- MMSS – Membros superiores
- PCD – Pessoa com deficiência
- SIC – Segundo informações coletadas
- SUS – Sistema único de saúde
- TA – Tecnologia Assistiva
- TA computacional – Tecnologia assistiva computacional
- TA customizada e personalizada – Tecnologia assistiva customizada e personalizada
- TA de alta tecnologia – Tecnologia assistiva de alta tecnologia.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS.....	13
<b>1.1.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
1.2 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA.....	14
1.3 CONTRIBUIÇÕES.....	15
<b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>15</b>
2.1 EDUCAÇÃO <i>ON-LINE</i> E TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	17
2.2 TERAPEUTA OCUPACIONAL E O PROFESSOR TERAPEUTA OCUPACIONAL.....	19
<b>2.2.1 Terapeuta ocupacional.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2 O Terapeuta Ocupacional Professor.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.3 Terapeuta da mão.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.4 Mãos e olhos.....</b>	<b>23</b>
2.3 REVISÃO DA LITERATURA.....	25
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>32</b>
3.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	33
3.2 ETAPAS DA PESQUISA.....	34
<b>3.2.1 O ponto de partida.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2 A amostra da pesquisa.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.3 Identificação das necessidades assistivas computacionais.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.4 Recursos assistivos computacionais encontrados.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2.5 Necessidades detectadas e descartadas da pesquisa.....</b>	<b>52</b>
<b>3.2.6 Desenvolvimento de produto de alta tecnologia computacional de baixo custo.....</b>	<b>61</b>
<b>3.2.7 Resultado da pesquisa.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2.8 Coleta de discurso livre do caso 5 da amostra escolhida.....</b>	<b>66</b>

<b>4 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>68</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS DE PRODUTOS.....</b>	<b>75</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO 1 – MANUAL DO TIX.....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO 2 – MANUAL DO SCATIR.....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação é resultado de pesquisa de mestrado, apresentada como requisito parcial à aprovação final no curso de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, do Centro Universitário Internacional – UNINTER. A hipótese que norteou este trabalho foi a da existência de alunos com deficiência física em seus membros superiores, que frequentam instituição de educação superior e apresentam necessidade de tecnologia assistiva que lhes possibilite a independência no exercício do papel ocupacional na educação *on-line*.

O olhar diferenciado sobre o aluno com deficiência é fruto de vivências e estudos de interesse da pesquisadora. Assim, a busca de produtos de tecnologia assistiva computacional foi o principal fator motivador desta pesquisa. A pesquisadora é Terapeuta Ocupacional desde abril de 1985, possui formações complementares na área da educação não formal inclusiva entre os anos de 1967 até 2005. Após graduar-se em abril de 1985, atuou nas áreas: social, educação para pessoas com deficiência, educação inclusiva, educação não formal e educação não formal inclusiva, além de atuar na terapia ocupacional nas áreas: social, neurológica, saúde mental e ortopédica com ênfase na reabilitação dos membros superiores e terapia da mão. Durante sua jornada pessoal e laboral traçou caminhos com o intuito de encontrar soluções inclusivas. Essa trilha cresceu aos poucos e ainda encontra-se em processo de construção. No trajeto escolhido e, em parte já percorrido, verificou-se a importância da pesquisa sobre os recursos de alta tecnologia computacional no processo de inclusão, na área da educação e com atividades de aprendizagem *on-line*.

Para a pesquisadora um aluno considerado sem deficiência é tão aluno quanto aquele aluno considerado com deficiência. Cada aluno é único e possui sua personalidade, porém em alguns casos, é possível perceber a existência de alunos com necessidades específicas de aprendizagem. Quando o corpo não corresponde à mente, nesta situação o aluno considerado com deficiência, ou seja, com incapacidade permanente ou provisória para o uso funcional de seus membros superiores, pode apresentar incrível capacidade de adaptação, de reorganização e de criação de conhecimento. A pesquisadora acredita, que todo aluno é capaz de se conectar, interagir e de compartilhar conhecimentos, pois são criativos independentemente de apresentar ou não algum tipo de deficiência.

Se por um lado, as atividades mentais dos alunos não cessam, mesmo quando eles não conseguem usar as mãos, por outro lado, muitos desses alunos têm suas mentes

prisioneiras de um corpo que os impede de criar, principalmente quando frequentam espaços de educação não inclusiva, nos quais a aprendizagem só se realiza quando existe o uso das mãos.

Não coube a este estudo apontar os diversos motivos da exclusão escolar e, tampouco tratar de outros tipos de exclusão. Contudo, assinalar que existe a exclusão escolar devido ao impedimento físico nos membros superiores, é deixar claro que uma oferta educativa inclusiva pode ampliar as possibilidades de trocas de conhecimentos, que minimiza exclusões e permite aos alunos considerados com deficiência o acesso com equidade aos estudos escolhidos por eles.

A justificativa desta pesquisa aconteceu ao ser constatada a existência de alunos que consomem educação superior, que realizam atividade *on-line* e que necessitam de ferramentas assistivas para uso do computador. Devido a DF em seus MMSS e a existência de aluno com a função de seus MMSS prejudicada, esses alunos não conseguem frequentar uma instituição de educação superior pela falta de produtos de tecnologia assistiva computacional.

As expectativas desta pesquisa foram atendidas quando foram encontrados recursos assistivos no mercado brasileiro, destinados a pessoas com incapacidade total ou parcial de usar seus membros superiores para o manejo independente do computador.

## 1.1 OBJETIVOS

A seguir descreveremos os objetivos gerais e específicos deste trabalho relacionados ao uso de dispositivos assistivos computacionais em atividades de aprendizado *on-line*, realizadas por alunos com incapacidade total ou parcial para usar o computador devido às limitações físicas em seus membros superiores.

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi o de realizar uma intervenção com dispositivos assistivos computacionais como auxílio na aprendizagem *on-line*.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Constatar a existência de alunos com deficiência física em seus membros superiores, seja por tetraplegia, coordenação motora prejudicada em seus membros superiores, seja por

amputação dos seus membros superiores, em uma instituição de educação superior que oferece educação *on-line* nas modalidades presencial e/ou a distância.

Constatar a existência de alunos com deficiência física em seus membros superiores, seja por tetraplegia, coordenação motora prejudicada em seus membros superiores, seja por amputação dos seus membros superiores e, sem acesso aos estudos em instituição de educação superior devido às limitações físicas.

Constatar se os alunos da amostra pesquisada apresentam necessidade de produtos assistivos que permitam sua independência no uso de ferramentas computacionais que facilitem à práxis na educação *on-line*.

Identificar as principais queixas dos alunos da amostra colhida, nos anos de 2014, 2015 e 2016, para demonstrar e filtrar as necessidades de produtos assistivos.

Pesquisar a existência de equipamentos de Tecnologia Assistiva (TA) no mercado brasileiro de acordo com as necessidades apontadas pelos alunos da amostra pesquisada.

Apontar dois produtos de TA computacional dentre os encontrados na pesquisa, para descrevê-los de acordo com a necessidade do usuário com deficiência física em seus membros superiores nas atividades de educação *on-line*.

## 1.2 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA.

Este estudo foi motivado a partir de dados estatísticos que constatarem a existência de estudantes com deficiência nos diferentes níveis de educação formal e de diferentes faixas etárias. A presença de aluno com DF também foi confirmada na amostra pesquisada em uma instituição de educação superior (IES), validando o pressuposto da pesquisadora. Na IES pesquisada, foram encontrados alunos com deficiências físicas com impedimentos de movimentos em seus membros superiores. Eles apresentam independência parcial para uso do computador e autonomia totalmente prejudicada para a digitação, logo, possuem impedimento parcial de acesso à internet e suas múltiplas interfaces. Também, foi encontrado um aluno com deficiência motora em seus membros superiores, o qual não conseguiu frequentar curso de educação superior. A partir das confirmações, a meta deste estudo foi a de buscar a existência de TA pronta no mercado brasileiro que facilite o uso do computador e que seja capaz de propiciar o exercício independente do papel ocupacional de alunos que apresentam deficiências semelhantes às dos alunos da amostra pesquisada.

### 1.3 CONTRIBUIÇÕES

Esta pesquisa poderá despertar o interesse de pessoas que pretendem aprofundar seus estudos sobre esse tema, além de motivar a colaboração de professores, terapeutas ocupacionais, alunos e outras pessoas que, em conjunto, realizem as transformações no modo de aprender, aprimorando e/ou incentivando o uso das novas tecnologias assistivas computacionais adaptando-as à realidade dos alunos deficientes. A partir de possíveis estudos futuros, quem sabe surjam políticas públicas e privadas que se ocupem em destinar novos recursos assistivos educacionais para os que necessitam destas ferramentas inclusivas, para que possam participar da educação nas modalidades *on-line* ou presencial. Para esses alunos excluídos, uma TA disponível para auxiliar em suas atividades escolares, fará a diferença, pois permitirá a apropriação do conhecimento, facilitará a troca e a criação de novos conhecimentos.

O propósito inicial desta pesquisa foi o de ressaltar a importância da TA computacional para o aluno com deficiência física em seus membros superiores e que realiza atividades de educação *on-line*. A grande contribuição deste estudo está direcionada ao uso das TAs, nas instituições de ensino, como ferramentas imprescindíveis para a formação e inclusão do indivíduo com deficiência (PCD).

## 2 DESENVOLVIMENTO

O aluno, independentemente de sua condição funcional, quando acostumado com a pedagogia tradicional, nem sempre ousa inovar. Acomodado e fruto do velho modelo pedagógico, na maioria das vezes conforma-se com o tipo de educação que recebeu e consumiu, o que o leva quando se torna professor a reproduzir em sua prática pedagógica a transmissão de ideias pré-estabelecidas para alunos que são receptores passivos, pois é a única forma de educar que ele conhece profundamente. Apesar de sua tentativa de inovar e de tentar apropriar-se de outras propostas pedagógicas, quando este aluno decide ser professor e, em algumas situações mesmo estando provido de toda uma parafernália tecnológica, por vezes, ele acaba fazendo parte de uma história que se repete.

Os alunos que não desejam aprender o que está previsto e que não fazem parte do grupo tradicionalista, procuram novas relações de aprendizagem, pois a fome pelo saber é

diferente da maioria e, talvez por falta de opção, busquem os saberes onde todo mundo busca, inclusive usando os mesmos recursos tecnológicos ultrapassados. Porém, considerando que esses alunos não seguem o mesmo caminho dos demais, eles certamente serão alunos reflexivos capazes de chegar a lugares não esperados e até desconhecido na área da educação.

Atualmente, o processo educativo é baseado em um comportamento político respaldado por ideologia que mesmo inconsciente pertencente à classe dominante; os espaços de educação formal formam pessoas para serem dominadas e nem todos os alunos tem acesso as mais atualizadas tecnologias; As instituições educacionais não têm mais a obrigação de treinar alunos no formato de linha de produção e o aluno de hoje não necessite mais de formação para trabalhar no chão de fábrica e deve ter aptidões nunca antes imaginadas.

É correto afirmar que a vontade de apreender novos conhecimentos e de compartilhar saberes por meio das tecnologias existentes, aumenta a cada dia nos discentes, principalmente nos que nasceram na era digital, independente da condição social, física e intelectual. A vontade de usar a tecnologia de ponta para apropriação do saber segundo observações realizadas é advinda da atração individual pelo novo e também é orientada pela força de uma tendência global. E é fato, que essa vontade tecnológica que vem surgindo parece não ter volta.

As informações oferecidas nas IES, conforme observações realizadas, não pertencem à toda a realidade da atual geração de alunos, alguns são oriundos da subclasse das tecnologias, porém, mesmo estudando em espaços aonde o discurso pedagógico é autoritário esses alunos tentam construir sua própria história, partindo em busca de conhecimentos agrupados em algum lugar, sendo esses conhecimentos evidência científica ou não, sendo eles encontrados *on-line*, ou nos lugares que conseguem, sejam em revistas, livros e jornais, alguns retirados do lixo, esses alunos vão entendendo o que podem e tentam potencializar suas funções humanas da melhor forma possível.

O discente atual tentar abandonar a prisão invisível onde a liberdade de aprender é falsa, considerando que ele não aprende o que deseja, uma vez que, só tem acesso ao conhecimento que lhe é oferecido, mas quando consegue aprender com independência, passa a ser o autor e coautor de conhecimentos. O aluno que tenta acessar o conhecimento com autonomia faz parte de uma geração transformadora, a qual intenciona ter igualdade de condições para apropriar-se dos saberes do mundo. O aluno que faz parte da geração tecnológica tenta deixar de ser analfabeto tecnológico para seguir utopias, entre elas a de ter acesso a tecnologias de ponta de modo a revolucionar a educação e de ser fonte de inspiração

para novos métodos pedagógicos. O aluno crítico, que consegue realizar conexões com os diversos conhecimentos pode gerar novos padrões mentais, realizar descobertas e ter ideias brilhantes e úteis para toda a sociedade.

Aparentemente não existe na atualidade igualdade social e, tampouco, existe Alta TA Computacional de Baixo Custo que seja acessível às camadas sociais desfavorecidas. Percebe-se que alguns dos professores de hoje, alunos de ontem, que não nasceram na era digital ainda apresentam uma resistência quanto a uma nova forma de ensinar.

Todavia, sem tecnologia disponível o aluno com deficiência e o aluno considerado sem deficiência não aprendem o suficiente, pois sem a tecnologia não existe avanço na educação e a aprendizagem não acontece de modo pleno e satisfatório.

## 2.1 EDUCAÇÃO *ON-LINE* E TECNOLOGIA ASSISTIVA

A condição de saúde das pessoas é variada, logo, é possível encontrar nas IES alunos com DF em seus MMSS. A pessoa com DF, atualmente, vive em uma cultura computacional global, porém no seu cotidiano, principalmente na vida escolar, muitas vezes, depende de outras pessoas. Dominar as tecnologias atuais, aprender com as próprias limitações, não ter medo de errar, é viver de fato em um mundo computacional sem limites

O aluno com DF em seus MMSS aprende como qualquer aluno, mesmo sem frequentar a educação escolar formal, uma vez que, muitos conhecimentos se desenvolvem fora dos espaços escolares. A educação *on-line* é uma boa opção para a PCD, porém, muitas vezes o aluno tem sua aprendizagem impedida mesmo nesta modalidade de educação.

Apesar de muitos alunos com DF nos seus MMSS possuírem habilidade intelectual considerada normal ou além da considerada normal (altas habilidades intelectuais), o acesso ao conhecimento não é para todos, pois existem diversas barreiras, inclusive as barreiras computacionais que impedem o exercício independente da educação *on-line*

A TA é um recurso personalizado. Cada equipamento, cada produto de TA é indicado ou confeccionado conforme a necessidade particular de cada indivíduo de maneira a completa-lo como ser humano. O aluno com DF certamente pode aumentar a sua independência funcional ao manejar o computador com auxílio deste equipamento. Existe a TA customizada e de baixo custo, geralmente confeccionada e indicada por profissionais especializados do SUS (sistema único de saúde) ou rede particular de atendimento em reabilitação. Porém, na sua maioria as tecnologias assistivas oferecidas não são de alta

tecnologia. Quando utilizada como recurso educacional, para facilitar a autonomia do aluno com DF em seus MMSS nos espaços virtuais de aprendizagem, pode evitar a dependência total ou parcial do aluno em suas atividades, favorecendo por meio dos recursos assistivos à igualdade de condições nos diversos níveis de aprendizagem.

Lápis, Lapiseira, Caneta de Pena, Caneta Tinteiro, Caneta Esferográfica, Máquina de Criptografar, Fotocopiadora, Mimeógrafo, Retroprojeto, Impressora, Impressora a *Laser*, Televisão, Rádio, Vitrola, Toca-Discos, Videocassete, DVD, Computador, Telefone Celular, *Tablete*, *Smartphone* e o acesso à *internet* com suas interfaces, editores de texto, redes sociais, jogos e aplicativos, são recursos, alguns já ultrapassados e outros mais atuais, que em sua maioria, só podem ser usados, de modo independente, com as mãos. Com algumas exceções, as tecnologias podem ser usadas sem as mãos, com uso dos pés, e/ou com auxílio de alguma TA.

Atualmente é comum encontrar estudantes que tentam usar a tecnologia oferecida pelas instituições de ensino que ainda fazem parte de uma estrutura pedagógica autoritária ultrapassada, na qual o professor embora tenha tendências mais tecnológicas e transformadoras, muitas vezes é obrigado a assumir uma postura tradicional aonde as informações são armazenadas e depositadas e o faz para não ficar desempregado ou por simples acomodação.

O professor apesar de suas competências, na maioria das vezes, não se apropria do uso da TA computacional. Essa dificuldade de acesso às novas tecnologias, por meio das ferramentas tecnológicas inclusivas, acontece devido a questões financeiras, a falta de conhecimento ou pela não aceitação de uma autoridade institucional maior ou até do próprio professor.

A atividade de educação *on-line*, com modalidade de educação presencial ou modalidade de educação a distância é uma ótima opção de aprendizagem com autonomia para o usuário com DF nos seus membros superiores. Porém, nem sempre a independência desejada durante a realização das atividades da educação *on-line* acontece. A educação *on-line* muitas vezes não é uma opção de inclusão, pois o aluno quando apresenta limitação ou ausência de movimentos em seus MMSS, algumas vezes não consegue o acesso a essa modalidade de ensino pela falta ou dificuldade de acesso a TA apropriada que facilite o uso independente do computador.

Algumas pessoas com condições físicas limitadas nos MMSS sem uma TA adequada podem apresentar a capacidade funcional prejudicada de tal maneira que não conseguem acessar a internet, e conseqüentemente sua aprendizagem autônoma fica comprometida, perdendo a oportunidade de interagir com outras pessoas e de trocar conhecimentos nos espaços virtuais de aprendizagem, ou seja, a aprendizagem nessas situações fica limitada e em alguns casos não acontece.

A educação a distância (EaD) teve seu marco oficial no ensino por correspondência, e em um segundo momento se fortaleceu com os cursos realizados em emissoras de rádio e televisão. Alguns cursos também foram realizados por meio de disco de vinil e com gravador de toca fitas. Com a internet, a EaD se renova e surge, assim, a educação *on-line*.

A LDB, lei nº 9.934/1996, das diretrizes e bases da educação nacional em seu Art. 80 estabelece que: O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada. (Brasil, 1996)

Falar de ferramentas que facilitem a independência computacional de maneira que propicie a independência escolar na educação *on-line*, é algo muito complexo. Compreender como é a vida com restrições físicas que torna o aluno dependente e, posteriormente identificar as necessidades deste aluno, significa inquietar-se com esta situação de dependência. É uma forma de favorecer mudanças de olhares e de permitir que estes alunos passem a existir em um todo cibernético e que possam escolher o caminho mais adequado entre os diversos caminhos existentes e, que sejam capazes de criar e recriar outros caminhos com autonomia.

## 2.2 TERAPEUTA OCUPACIONAL E O PROFESSOR TERAPEUTA OCUPACIONAL

O terapeuta ocupacional com pós-graduação lato sensu que se capacita para tornar-se especialista na reabilitação de membros superiores e terapia da mão, e o terapeuta ocupacional professor, são profissionais da área da saúde com formação superior em terapia ocupacional.

Por se tratar de um profissional que atua diretamente com a independência dos indivíduos nas ocupações humanas e que também tem função na área da educação, faz-se necessário fazer uma breve definição sobre a atuação deste profissional.

### 2.2.1 Terapeuta ocupacional

O terapeuta ocupacional é um profissional muito importante quando existe a necessidade de indicar as tecnologias assistivas que auxiliarão no progresso do desempenho ocupacional de estudantes com deficiência nos membros superiores nas atividades educacionais *on-line*, além de ser importante também para as instituições de educação superior.

A terapia ocupacional “é uma área do conhecimento, voltada aos estudos, à prevenção e ao tratamento de indivíduos com alterações cognitivas, afetivas, perceptivas e psicomotoras, decorrentes ou não de distúrbios genéticos, traumáticos e/ou de doenças adquiridas, através da sistematização e utilização da atividade humana como base de desenvolvimento de projetos terapêuticos específicos, na atenção básica, média complexidade e alta complexidade” (CREFITO 8, 2016).

Segundo a Federação Mundial dos Terapeutas Ocupacionais (*World Federation of Occupational Therapists – WFTO*), 1989: A Terapia Ocupacional é o tratamento de condições físicas e psiquiátricas através de atividades específicas para ajudar as pessoas a alcançarem o seu nível máximo de função e independência (HAGEDORN, 2001, p. 15).

Na literatura de Terapia Ocupacional há obras que apresentam uma história sobre o uso terapêutico das ocupações que, em geral, remonta a Antiguidade; nessa perspectiva a profissão encontra seus precursores históricos entre os gregos e os romanos. (DE CARLO; BARTOLOTTI, 2001, p.19).

Embora o surgimento do hospital como instrumento terapêutico tenha ocorrido no final do século XVIII, foi somente a partir do início do século XIX que surgiu a medicina hospitalar e o hospital terapêutico como compreendemos atualmente. (DE CARLO; BARTOLOTTI, 2001, p.21).

Na história da utilização das ocupações como forma de tratamento no Brasil, é importante a referência à vinda da família real portuguesa (século XIX), que deu impulso a reestruturação psiquiátrica, principalmente depois da Independência. (DE CARLO; BARTOLOTTI, 2001, p.30).

Enquanto o movimento de Reabilitação se originava, sobretudo nos países que participaram das duas Grandes Guerras como consequência de aumento significativo de incapacitados físicos, no Brasil havia uma maior preocupação com pacientes crônicos (como os portadores de tuberculose), deficiências congênitas, acidentados no trabalho, de trânsito, domésticos ou por doenças ocupacionais. (DE CARLO; BARTOLOTTI, 2001, p.21-31).

Nise da Silveira, com seu olhar diferenciado para a reabilitação dos usuários em tratamento psiquiátrico, revolucionou quando demonstrou ser contra às práticas de tratamento consideradas desumanas. Ela influenciou a práxis do terapeuta ocupacional, não somente em saúde mental, mas também em todas as áreas de atuação da terapia ocupacional.

Pioneira da Terapia Ocupacional no Brasil, em 1944, Nise da Silveira, passa a trabalhar no Hospital Pedro II, antigo Centro Psiquiátrico Nacional, no Rio de

Janeiro. Totalmente avessa ao choque elétrico, cardiazólico e insulínico, à camisa de força e ao isolamento, entre outras técnicas torturantes, Nise implanta, com o psiquiatra Fábio Sodré, a Terapia Ocupacional no tratamento psiquiátrico. Nesse mesmo ano, cria a Seção de Terapêutica Ocupacional e Reabilitação (STOR) do Centro Psiquiátrico Pedro II. Nise dirigiu o STOR, famoso por oferecer um ateliê de pintura aos pacientes como forma de reabilitação, até sua aposentadoria, em 1974. Por meio das artes plásticas, a psiquiatra foi pioneira ao defender que a comunicação com os esquizofrênicos graves só poderia ser estabelecida inicialmente em nível não verbal, daí a importância dos desenhos. (MODELLI, Laís, 2015)

Somente por volta de 1957 surgiram no Brasil às primeiras escolas para formação profissional, respectivamente no Instituto de Reabilitação da Faculdade de Medicina da USP (SP) e na Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação (RJ). (Francisco, 2001, p.24)

No município de Curitiba/Paraná, a primeira turma de Terapeutas Ocupacionais que se graduou foi admitida em concurso vestibular realizado de 24 a 27 de março de 1981, com conclusão do curso em dezembro de 1984 e colação de grau em 18 de março de 1985 na Universidade Tuiuti do Paraná.

### 2.2.2 O Terapeuta Ocupacional Professor

Faz parte da competência do terapeuta ocupacional dar atendimento a alunos e professores, ser professor e orientar estagiários que são alunos de terapia ocupacional. Tal como os demais profissionais formados em diversas áreas do conhecimento o terapeuta ocupacional também pode ser professor na sua área de atuação.

Na prática, algumas instituições de educação superior ainda não possuem professor especialista em atividades educacionais inclusivas, muito menos terapeutas ocupacionais. O profissional terapeuta ocupacional também atua como professor, seja em atividade diretamente ligada a sua área de atuação, seja em áreas afins. Seguem algumas definições:

Sobre o Terapeuta Ocupacional ser professor, DE CARLO; BARTOLOTTI, (2001, p.113), refere: Os profissionais da Saúde costumam ser vistos como “invasores” da sala de aula, que complicam a dinâmica pedagógica mais do que ajudam no desenvolvimento dos processos de aprendizagem. Por outro lado, se retiram os alunos “com mais dificuldades” do seu grupo (levando-os ao hospital, ambulatório, clínica etc.) reforçam o isolamento, a ideia da causalidade individual do problema e reafirmam sua patologização; passam a ser criadores de doenças e estigmatizadores das crianças “díficeis” (por deficiência, pobreza, mau comportamento, etc.).

O Terapeuta Ocupacional exerce suas atividades em: Hospitais gerais, ambulatórios, consultórios, clínicas dia, projetos sociais oficiais, sistemas prisionais, **IES**, órgãos de controle social, **creches e escolas**, empresas e comunidades terapêuticas. (CREFITO 8, 2016)

Alguns terapeutas dizem firmemente que os terapeutas ocupacionais são terapeutas não professores. Isto é verdade, mas claramente seria um equívoco dizer que os

terapeutas não ensinam. Muitos terapeutas passam a maior parte do seu tempo fazendo isso, mas, geralmente de uma maneira informal e não estruturada, que pode ser tão subconsciente que tanto o terapeuta, como o cliente são incapazes de reconhecer o processo. (HAGEDORN, 2003, p.199)

O processo ensino-aprendizagem tem sido uma ferramenta da terapia ocupacional desde seu início. Mosey (1986), citado por] (HAGEDORN, 2003, p.199).

O professor não precisa ser especialista em reabilitação física e mental, médico ou terapeuta ocupacional, mas cabe a esse profissional entender e compreender que seus alunos são pessoas com vontade própria e que as peculiaridades de cada um devem ser respeitadas. O contexto no qual está inserido o discente também deve ser considerado para que seja criado um ambiente propício à troca de informações com profissionais que realizem mudanças nas instituições de educação superior, que favoreçam a participação do aluno com DF nos seus MMSS nas atividades educacionais com recursos *on-line*, de modo a ampliar as capacidades de aprendizagem do aluno. Nas atividades educacionais inclusivas, o professor deve realizar ações que facilitem o uso de ferramentas assistivas que favoreçam o aprendizado na web, como por exemplo; editores de texto, redes sociais, jogos e aplicativos gráficos diversos, etc. Desta maneira, este professor parece ter entendido como propiciar condições adequadas para uma aprendizagem motivadora que possa ser realizada independente da condição física de seu aluno.

### **2.2.3 Terapeuta da mão**

A interação do ser humano com o mundo depende das mãos. Com as mãos é possível tocar o próprio corpo, propiciando o autoconhecimento, e tocar objetos que permitem o fazer humano. O uso das mãos permite a realização de atividades que diferenciam o ser humano dos animais.

O ser humano é tão especial que, mesmo sem mover suas mãos ou mesmo na ausência delas, ele é um ser capaz de desempenhar as atividades mais complexas, basta que tenha oportunidade. E, para intervir nesta realidade existe o profissional com formação superior em Terapia Ocupacional com especializações específicas nas suas diversas áreas de atuação.

No Brasil a reabilitação da mão começou na década de setenta. Cirurgiões da mão pioneiros nesta área, viajando para outros países tomaram conhecimento da existência do Terapeuta da Mão. Este profissional, Terapeuta Ocupacional ou Fisioterapeuta, desenvolveu uma especialização em reabilitação da mão dando um atendimento global com melhores resultados funcionais para o paciente. A Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão e do Membro Superior – SBTM foi fundada em 9 de julho de 1988, não tem fins lucrativos e destina-se a congregar os terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas que atuam em reabilitação funcional da

mão. A SBTM está filiada à Federação Internacional da Sociedade de Terapia da Mão – IFSHT desde 1991. (SBTM, 2012).

Os cuidados na reabilitação das diferentes patologias da mão exigem a mesma atenção especializada dada pelo cirurgião de mão. A especialização Terapia de Mão surgiu não somente devido aos avanços das técnicas cirúrgicas e da necessidade de se dar continuidade ao tratamento pós-operatório, mas também, do reconhecimento da complexidade anatômica da mão, de sua importância funcional e da grande variedade de patologias que afetam este segmento do corpo (FREITAS, 2008a, in PARDINI JR; FREITAS, 2008, p.731).

#### **2.2.4 Mãos e olhos**

Falar sobre as mãos e olhos neste estudo é relevante para assinalar que, quando existe a intenção de tratar das questões que envolvem ferramentas que facilitam a independência computacional e que propiciam a independência escolar para os alunos com DF em seus MMSS, surgem as barreiras relacionadas às questões de extrema complexidade que vão além do produto de TA.

Não há dúvidas que na escala evolutiva zoológica, o homem, além do desenvolvimento do seu sistema nervoso central, beneficiou-se sobremaneira das características de seus membros superiores, em especial de suas mãos. (Angelini, 2008 in Pardini; Freitas, 2008, p. 4)

Entre as múltiplas funções da mão humana, destacam-se a preensora e a sensitiva. Sob o ponto de vista funcional é impossível separá-las, pois esta associação faz da mão um privilegiado órgão de execução e de informação. (Caetano, 2008 in Pardini Jr; Freitas, 2008, p.23)

Todas as estruturas do membro superior funcionam no sentido de levar a mão do indivíduo ao alcance do objeto a ser atingido ou a qualquer parte de seu corpo. A complexidade funcional da mão é tão grande que até hoje não se sabe ao certo o número de posições em que se pode posicionar dedos e punho. (Pardini Jr; Arlindo Gomes, 2006 in Freitas, Paula Pardini, 2006 p.1)

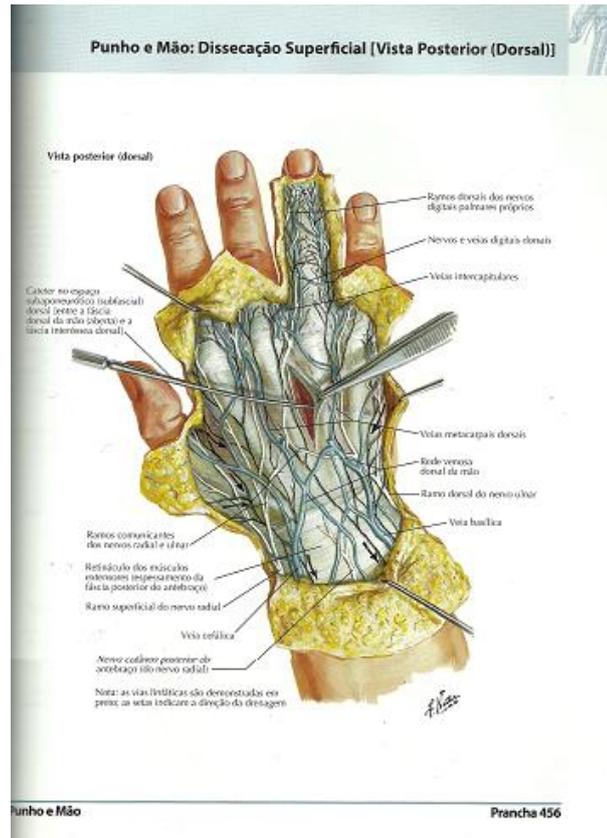


Figura 1 – Punho e Mão, Dissecção Superficial [Vista Posterior (Dorsal)].

Fonte: NETTER, 2011, prancha 456.

Ao mencionar as ferramentas controladas pelas mãos e pelos olhos é preciso lembrar que o controle dos movimentos dos olhos é extremamente complexo e, que a mão é uma estrutura anatômica essencialmente voltada para a função. A visão permite a interação das pessoas entre si e com o meio ambiente, além de facilitar a função das mãos.

Cabe ressaltar que no caso de cegueira ou baixa visão, a capacidade de adaptação do ser humano permite o uso das mãos com autonomia no desempenho na maioria das atividades humanas.

Seis músculos extraoculares em cada órbita controlam os nossos movimentos oculares. Esses músculos são inervados por três conjuntos de nervos cranianos. Os movimentos coordenados dos dois olhos são fundamentais para mantê-los precisamente alinhados e focados sobre um objeto de interesse no campo visual. O controle final para os movimentos sinérgicos requeridos para esse alinhamento preciso vem dos centros de coordenação no cérebro e tronco encefálico, bem como dos tratos fibrosos que interligam os núcleos do nervo craniano que controlam os movimentos de ambos os olhos. (KREBS; WEINBERG; AKESSON, 2013, p.149)

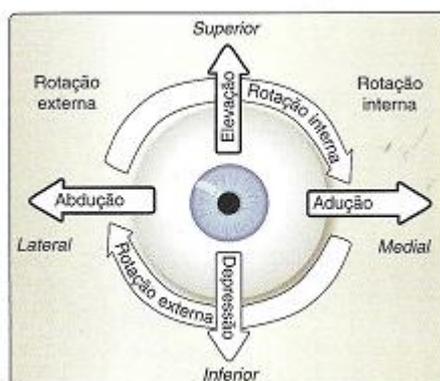


Figura 2 – Movimentos do globo ocular.

Fonte: KREBS; WEINBERG; AKESSON, 2013, p.148.

### 2.3 REVISÃO DA LITERATURA

As principais referências escolhidas para nortear esta pesquisa foram: Francisco, Illich, Lancaster, Macdonald, Maturana, Nicoletis, Oly, Paiva, Papert, Prensky, Searle. Foram mencionadas algumas teorias desses autores e as ideias foram organizadas de modo a complementar e contribuir com o rumo do estudo em tela. Porém, a ciência exige que sejam feitas escolhas para o embasamento teórico dos estudos propostos. Sendo assim, as referências citadas neste estudo foram escolhidas para dar respaldo aos pensamentos da pesquisadora.

Os registros dos autores, em algum momento deste estudo, se concatenaram com a opinião da pesquisadora que é uma terapeuta ocupacional que não percebe as pessoas de acordo com os padrões pré-estabelecidos. Pois, acredita-se que o aluno, o cliente, o usuário, o paciente, que cada pessoa deve ser a responsável por suas escolhas seja qual for o setor de sua vida: pessoal, social ou escolar. Porém, durante a pesquisa ficou claro a importância de uma definição quanto ao rumo a ser tomado com relação ao processo pedagógico, mesmo considerando cada aluno como um ser único que deve receber, em algumas situações, atendimento personalizado e motivador para que a aprendizagem seja mais prazerosa.

As diferentes concepções dos autores referenciados são ideias interligadas e resultam em um todo de sentido maior que nos leva a observar novos caminhos. Futuramente, a acessibilidade às altas tecnologias computacionais pedagógicas, talvez venha a auxiliar os estudiosos da área a decifrar melhor o funcionamento da mente e do corpo, e o entendimento sobre os efeitos do computador no desenvolvimento intelectual.

Quando a maioria das pessoas com as mais diversas restrições de movimento puderem fazer uso independente do computador, *notebook*, *smartphone*, *tablet* ou outra invenção tecnológica qualquer, será possível observar os grandes avanços nos novos modelos de pensamento que atualmente parecem impossíveis de serem realizados e que parecem fazer parte de um filme de ficção científica.

As tecnologias assistivas computacionais ampliam a função cerebral e, ao possibilitar uma maior interação virtual, aumentam as possibilidades de aprendizagem *on-line*. A função cerebral é que nos torna a pessoa que somos e, segundo Barry, citado por Prensky (2011, p.1) afirma que tipos distintos de experiência levam a distintas estruturas de pensamento.

Sobre processos cerebrais, Searle (2006, p.354) menciona que devemos lembrar continuamente do que sabemos com certeza que dentro de nosso crânio existe um cérebro; algumas vezes este é consciente e processos cerebrais causam a consciência em todas as suas formas.

Krebs; Weinberg; Akesson, (2013, p.1) afirma que o sistema nervoso é o que nos permite perceber e interagir com o nosso ambiente. O cérebro regula a função voluntária e involuntária, permite-nos estar atentos e receptivos e possibilita que respondamos física e emocionalmente ao mundo.

A conexão entre as teorias estudadas permite afirmar que as pessoas com restrições de movimentos em seus MMSS, possuem processos cerebrais intactos, exceto aquelas que apresentam deficiência intelectual incapacitante associada. Pessoas com DF são mentalmente capazes e algumas apresentam altas habilidades intelectuais e, se essas pessoas conseguirem usufruir de ferramentas que lhes permitam a acessibilidade computacional, poderão apresentar mudanças inéditas no seu modo de pensar, de trocar conhecimentos, de criar conhecimentos e talvez passem a apresentar novas estruturas de pensamentos.

Os novos constructos mentais que possam surgir entre os alunos com DF, quando eles se beneficiarem das tecnologias assistivas computacionais nas atividades de aprendizagem *on-line*, poderão transformar a educação e, se serão fontes de poder dependerá da interpretação de cada um.

Existem diversos olhares com definições e entendimentos diversos sobre poder.

Segundo alguns olhares podem ser consideradas formas de poder a apropriação do conhecimento sobre tecnologias, a criação de novas tecnologias e o simples manejo com autonomia de produtos tecnológicos.

A seguir alguns pensamentos sobre poder que podem ser relacionados com tecnologia e educação.

Papert (1985, p.37) afirma que, [...] quando a criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado. Em particular, o conhecimento é adquirido para um propósito pessoal reconhecível. A criança faz alguma coisa com ele. O novo conhecimento é uma fonte de poder e é experienciado como tal a partir do momento que começa a se formar na mente da criança.

Foucault (1993, p.175) ao fazer uma análise não econômica do poder afirma: que o poder não se dá, não se troca e nem se retoma, mas se exerce, só existe em ação, como também da afirmação que o poder não é principalmente manutenção e reprodução das relações econômicas, mas acima de tudo uma relação de força.

Foucault (1993, p.176) apresenta duas hipóteses de poder: uma de que o mercado de poder é fundamentalmente repressivo e outra de que o poder é guerra, guerra prolongada por outros meios. [...] E se é verdade que o poder político acaba a guerra, tenta impor a paz na sociedade civil, não é para suspender os efeitos da guerra ou neutralizar os desequilíbrios que se manifestam na batalha final, mas para reinscrever perpetuamente essas relações de força em um sistema político, tudo isto deve ser interpretado apenas como continuação da guerra, como episódios, fragmentações, deslocamentos da própria guerra. Sempre se escreve a história da guerra mesmo quando se escreve a história da paz e suas instituições.

Foucault (1993, p.241) afirma que: [...] Digo simplesmente: a partir do momento em que há uma relação de poder, há uma possibilidade de resistência. Jamais somos aprisionados pelo poder: podemos sempre modificar sua dominação em condições determinadas e segundo uma estratégia precisa.

Pey (1988, p.152) deixa claro que: Há uma relação entre sociedade, escola, família, indivíduos autoritários, reproduzindo-se entre si através de discursos, ações, modos de vida e de pensar. Ninguém duvida de que os domínios de certas técnicas, habilidades ou conhecimentos específicos permite uma certa autoridade; o que se questiona é um certo tipo de saber mitificado na instituição, legitimado, universalizado, tomado como único, válido e reproduzido como pedagógico (aquele que serve para conduzir). Esse discurso autoritário reprime outros saberes e, conseqüentemente, discursos diferentes do reconhecido. Caracterizado pelo uso predominante de um tipo específico de saber, ele expressa e estimula um abuso de poder.

Pey (1988, p.152) afirma que: O autoritarismo escolar se organiza e se mantém no interior das instituições educacionais por meio do discurso. É o discurso pedagógico autoritário que define as relações de poder do saber na instituição.

Os conhecimentos trocados entre os alunos, por meio das novas tecnologias computacionais, são uma forma de exercício e de apropriação de poder, pois eles também fazem parte dos diversos mecanismos de poder existentes no mundo físico da educação e que são reproduzidos no mundo virtual da aprendizagem formal.

Esses modos de viver o poder são passados, na atualidade, por meio da comunicação eletrônica e começam a pertencer à comunidade virtual global e a nova sociedade escolar virtual que consome a educação *on-line*. Ao apropriar-se dessa fonte de poder cabe a essa sociedade específica, que é consumidora do processo de educação *on-line*, decidir se

permanece como o discurso pedagógico tradicional ou se avança para um discurso transformador. A mudança das condições de dominação pode acontecer quando o aluno conseguir perceber um propósito em seu conhecimento que venha a quebrar paradigmas e que transforme as relações educacionais repressivas em liberdade para que o aluno com DF consiga autonomia. É nesse contexto que Foucault afirma que:

[...] para analisar as relações de poder só dispomos de dois modelos: o que o direito nos propõe (o poder como lei, proibição, instituição) e o modelo guerreiro ou estratégico em termos de relações de forças. O primeiro foi muito utilizado e mostrou, acho eu, ser inadequado: sabemos que o direito não descreve o poder. Foucault (1993,p.241)

O poder que controla a educação encontra um meio fértil no ambiente cibernético e se propaga nessa teia de saberes desqualificando os saberes não aceitos. A educação *on-line* salta os muros da escola, porém, encontra uma sociedade cibernética ainda submissa à área da educação tradicional, na qual a máquina não consegue mudar o homem, uma vez que, o computador ou outra tecnologia utilizada como recurso educacional serve apenas como instrumento de expressão da vontade humana.

Atualmente a escola encontra-se em condição de miséria intelectual, não necessariamente por falta de conteúdo, mas pela necessidade de perpetuação do poder e pela necessidade de selecionar o que dever ser ensinado. Gradativamente acontece a reorganização arquitetônica da escola e os muros e os observatórios de alunos que existiam nas construções escolares deixam de ser físicos e adotam uma estrutura invisível. Alguns alunos não querem ser ensinados do modo antigo e não aceitam mais o ensino de submissão, pois sabem exatamente o que querem. Esses alunos sabem qual estratégia devem adotar para abandonar o ensino tradicional aonde o professor é o dono da verdade imposta, eles desejam fazer parte de um processo de educação aonde a aprendizagem é transformadora e não um produto acabado.

O computador e outras tecnologias computacionais destinadas ao uso das atividades educacionais *on-line* não mudam as práticas pedagógicas.

Contudo, é possível acreditar que modos mais reflexivos, coletivos, porém personalizados de aprender vão surgir e com o uso de ferramentas computacionais acessíveis a PCD ou a pessoa considerada sem deficiência poderão modificar seus ambientes educacionais tantas vezes o quanto desejarem.

Sobre o computador sozinho não modificar as sala de aula segue algumas citações.

O Computador não modifica a sala de aula e Papert (2008, p.143) afirma que: [...] nada poderia ser mais absurdo do que uma experiência na qual os computadores são

colocados na sala de aula onde nada mais é modificado. [...] os computadores cumprem o máximo de função quando possibilitam que tudo mude.

Para Papert (2008, p. 52): A escola não se deixou mudar sobe a influência do novo aparelho; ela viu o computador pela lente mental de suas próprias formas de pensar e fazer.

Sobre aprendizagem, Illich (1990, p.18) afirma que: [...] instrução significa aprender em condições de carência os meios apropriados para produzir a própria instrução, e que aquilo que é definido como necessário de instrução não é senão o resultado de convicções e de arranjos da sociedade que tornam escassos os meios necessários à chamada socialização.

Sobre aprender sem ser ensinado, Papert (2008, p. 136) afirma que: [...] sabemos que podemos aprender sem sermos ensinados e, com frequência, aprender melhor quando se é menos ensinado.

O aluno aprende com ou sem o computador, aprende sem ser ensinado, mas, é possível concordar com Papert (2008, p.140) quando ele refere que: [...] o computador, de um modo simples, porém, muito significativo, amplia a gama de oportunidades [...].

Porém, quando uma pessoa não consegue usar a caneta, o lápis, o computador ou outra ferramenta que lhe permita registrar e acessar conhecimentos, principalmente no modo tradicional de ensino no qual a limitação física pessoal segue o modo antigo e não inclusivo, tenha a sua independência prejudicada e que essa pessoa, por causa disso, perca o seu significado de vida. Para Papert:

Papert (1985, p.246) ao associar o computador ao lápis fala que: Para mim, a frase “computador como lápis” evoca os tipos de uso de computador que imagino serão feitas pelas crianças do futuro. Os lápis são usados tanto para rabiscar quanto para escrever, para garatujar, assim como desenhar, para notas ilícitas assim como para tarefas oficiais. Kay e eu partilhamos uma visão na qual o computador seria usado tanto de forma casual quanto de forma pessoal para uma diversidade de finalidade ainda maior.

Embora a busca pelo conhecimento seja informal e de interesse pessoal, se houver barreiras computacionais que impeçam a apropriação das mesmas oportunidades de conhecimentos dos outros, seu modo de viver fica prejudicado. Para Nicolelis,

“Criadas de início apenas em nossas mentes, como meros sonhos, essas quimeras adquiriram, ao longo dos últimos 6 milhões de anos, a forma de inúmeros instrumentos mecânicos tangíveis, máquinas eletrônicas fantásticas e, mais recentemente, objetos computacionais e virtuais que permitiram à raça humana ampliar o alcance coletivo de sua atuação motora até os limites de nossa imaginação, possibilitando, entre outros feitos espetaculares, que nossos corpos terrestres pudessem conquistar os mesmos céus que generosamente nos presentearam com os elementos básicos da vida.” Nicolelis (2011 p.321)

Um aluno de curso de educação com atividade *on-line* e com proposta de acessibilidade, poderá participar dos mesmos espaços de conhecimento que os demais participam, poderá ressignificar seu modo de aprender e viver. Com autonomia terá a oportunidade de criar novos espaços para o saber. Sobre a mente e o computador, Searle

(2006, p.29) afirma que na se prática se torna difícil percebermos a diferença entre algo que realmente tem mente, como um ser humano por exemplo, e algo que se comporta como se tivesse uma mente, como um computador. Quem é sensível aos sentimentos alheios, consegue manter relacionamentos, consegue experimentar sentimentos de culpa, apresenta remorso, sente amor, sente afeto e nervosismo, apresenta sinais do constructo de personalidade do ser humano e consegue entender a importância e uma educação inclusiva. Maturana (2009, p.94) menciona que se não estou na emoção que inclui o outro em meu mundo, não posso me ocupar de seu bem estar.

Alguns seres humanos apresentam comportamentos sociais desviantes e suas personalidades também são definidas pela ausência de afeto e amor, seus comportamentos são mais parecidos com robôs e talvez esses não compreendam como é a emoção de ser independente nas atividades de aprendizagem.

Segundo a classificação americana de transtornos mentais (DSM-IV-TR), a prevalência geral do transtorno da personalidade antissocial ou psicopata é de cerca de 3% em homens e 1% em mulheres, em amostras comunitárias (aqueles que estão entre nós). (Silva, 2008, p.54).

Felizmente existem muitas pessoas que apresentam sentimentos humanos considerados normais, pessoas que podem entender o significado da busca por uma caneta acessível, pessoas que entendem que para a PCD é importante a pesquisa de caneta que seja produto de tecnologia assistiva.

A independência pessoal é algo muito particular, pois somente quem depende ou já dependeu de outras pessoas para sobreviver sabe valorizar as pequenas oportunidades que lhe permitam autonomia. Os estudos que são realizados para tentar decifrar a mente humana, com o surgimento de novas tecnologias que podem potencializar e modificar a mente e o corpo, se forem incrementados pelo uso das tecnologias assistivas computacionais, o aprendizado talvez seja mais divertido, interessante, útil e acessível.

Souza (2008, p.15) afirma que: Vivemos numa forma de sociedade que, por ser pós-industrial, requer formas de educação pós-industrial, em que a tecnologia será, com pouca hipótese de dúvida, uma das chaves da concretização de um novo paradigma educativo, capaz de fazer incrementar os vínculos entre os alunos e a comunidade, enfatizar a descoberta e a aprendizagem, e de fazer caducar a distinção entre aprender dentro e fora da escola.

Na sociedade pós-industrial os alunos preferem a diversão tecnológica, que muda a forma de aprender. Se a diversão já fazia parte do tratamento da saúde física e psicológica e também do aprendizado dos povos antigos e, se a geração atual de alunos prefere espaços físicos ou virtuais mais divertidos, por que não fazer da aprendizagem um grande jogo? A

ferramenta para esse modo lúdico de aprendizagem já existe e chama-se computador e, ainda poderá surgir algum produto que supere essa ferramenta e o desafio será o de adaptar-se á nova realidade. Para tornar essa forma de aprendizagem mais atraente será preciso apropriar-se desses novos recursos que virão.

O lúdico como recurso de aprendizagem e como forma de tratamento fez parte da prática dos povos antigos e persiste até os dias atuais. Segundo Macdonald,

“Casi todas las formas primitivas de ejercicio prescrito por el médico poseían una implicación social y un interés mental y ocupacional. **Raras veces se practicaba el ejercicio sin un elemento de diversión, y el realce de la importancia otorgada al cuerpo y a la mente persistió a través de los tiempos**, siendo esta consideración de la interdependencia mental, física y social una de las reglas fundamentales en la aplicación de la terapéutica ocupacional que ha persistido hasta la actualidad.”  
Macdonald (1979, p.5)

O uso de jogos, músicas e exercícios físicos são recursos de aprendizagem antigos e também bastante atuais. A associação entre as tecnologias atuais e os recursos lúdicos na realização das atividades de aprendizagem *on-line*, podem despertar interesses e facilitar o desenvolvimento das competências dos alunos com DF nas atividades educacionais. Segundo Francisco (2001, p.22), os jogos, a música e os exercícios físicos foram utilizados por gregos, romanos e egípcios como mediada de tratamento do corpo e da alma.

Conforme Lancaster (2011, p.18) a primeira leva da geração Y nasceu entre 1982 e 2000. Esses alunos gostam de diversão nos âmbitos laboral e de aprendizagem. O ambiente que para alguns parece lugar de brincadeira, para a geração Y é um espaço de criar com seriedade, com liberdade, com alegria e sem sofrimento. Segundo Lancaster,

“A geração Y não precisa de um balão com balas penduradas no teto, mas gosta de espaço que inspira a inovação e incentiva um quê de brincadeira. Quer seja a pintura, a decoração, os móveis ou expressões de criatividade individual, essa geração gosta de trabalhar em espaços confortáveis, pouco rígidos e divertidos.”  
Lancaster (2011, p.255)

Todavia, para a PCD da geração Y ou da geração seguinte, nem sempre basta um ambiente físico ou virtual decorado de modo criativo. É necessário propiciar condições para que essas pessoas tenham independência para desempenhar as atividades de aprendizagem em qualquer modalidade.

Ao imaginar como é a emoção de escrever independente, seja com uma caneta adaptada, com uma mão robótica, com um computador que escreva como um lápis, com um computador que escreva a partir do movimento dos olhos, seja com um computador que escreva por meio do pensamento, é possível tentar entrar na emoção do outro e com essa dupla emoção partir em busca de novas tecnologias computacionais acessíveis que permitam

um aprendizado mais prazeroso e divertido. Segundo Paiva, quando se refere a Terapeuta Ocupacional,

“É possível entender a emoção do escrever independente: Que tesão [...] dava para escrever! Agora poderia ficar o dia todo escrevendo poesias, cartas, e até um livro. Nossa, por que não descobri as TOs antes?” PAIVA, (2003, p.212)

Com relação à PCD em seus MMSS, pessoas que realizam ou pretendem realizar atividades de aprendizagem *on-line*, parece apropriado utilizar os pensamentos dos autores citados como respaldo teórico. Só quem tem a capacidade de se emocionar é que sabe a importância de poder escrever sem depender de outras pessoas.

As teorias, citadas no presente estudo vão ao encontro de outras verdades e no futuro poderão ser complementadas, modificadas ou até superadas. Conforme Andrade (2008, p.203) a verdade, além de momentânea, representa apenas uma interpretação aproximada dessa realidade multifacetada, podendo e devendo ser, portanto, completada por outros pontos de vista, por outras verdades.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

O estudo em tela teve uma abordagem qualitativa de caráter exploratório de campo, sem entrevistas elaboradas, ou seja, com informações obtidas a partir de um discurso livre no qual a história oral dos alunos da amostra foi considerada relevante. Ademais, foi baseado também na realidade do aluno com DF em seus MMSS, seja por tetraplegia, amputação de MMSS, seja pela coordenação motora dos MMSS prejudicada. Considerou-se como a condição peculiar de saúde de cada aluno pesquisado interfere no uso independente do computador para a aprendizagem em instituição de educação superior com atividades *on-line* ou em outras situações que impediram o acesso do aluno, com deficiência física nos MMSS, a IES. Não há ideário evolucionista na história da Terapia Ocupacional, mas histórias que são construídas, dialeticamente, na cotidianidade das relações sociais, sejam elas de ordem social ou profissional. (De Carlo; Bartolotti, 2001, p.18)

A pesquisadora em sua trajetória pessoal e profissional observou a existência de pessoas com deficiência nos MMSS que usam ou necessitam de TA computacional para que sejam independentes em suas atividades escolares e, a constatação dessa realidade motivou o tema desta pesquisa.

### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Pretendeu-se neste estudo constatar a presença de alunos, em instituição de educação superior, acometidos por deficiências físicas ou motoras em seus membros superiores e se essas incapacidades, momentâneas ou definitivas, os impede de serem independentes em sua vida escolar. Por outro lado, buscou-se verificar se essas incapacidades prejudicam a participação plena do aluno na educação *on-line* no momento em que ele encontra obstáculos que não permitem o uso independente do computador e dos recursos computacionais oferecidos, tais como: digitação de textos, navegação na internet, uso de redes sociais e jogos. E no caso da existência desses alunos, pretendeu-se realizar uma investigação sobre os recursos assistivos necessários para a independência de alunos com essas características no momento da realização das atividades escolares *on-line*. Buscou-se também constatar se existem alunos, sem acesso a IES, que são acometidos por deficiências físicas ou motoras em seus membros superiores e que apresentam incapacidades momentâneas ou definitivas. Primeiramente, constatou-se a existência de alunos com deficiência física em seus membros superiores e, que consomem educação *on-line* em instituição de educação superior. Posteriormente a verificação da existência de equipamentos de tecnologia assistiva computacional, foram encontrados diversos produtos, entre eles, o TIX e o SCATIR.

A amostra pesquisada é oriunda de espaços diferentes e possui cinco casos. Os casos 1, 2 e 3 são alunos de cursos de educação superior presencial. Os casos 1 e 2 apresentam diagnóstico de tetraplegia. O caso 4, segundo informações coletadas, é aluno de EaD da mesma IES pesquisada e serviu como constatação de PCD em IES, porém como não foi realizado nenhum encontro com o aluno citado, esse caso ficou sem um diagnóstico definido. O caso 5 é aluno de curso de educação de adultos na modalidade presencial e pertence a outra instituição de ensino. O aluno do caso 5 não conseguiu frequentar instituição de educação superior, apesar de apresentar desejo em continuar seus estudos. O aluno do caso 3 foi descartado da pesquisa por não apresentar DF nos MMSS devido quadro de paraplegia.

Considerando a pretensão deste estudo e a amostra identificada, o método escolhido foi a abordagem qualitativa de caráter exploratório, com entrevistas indiretas, ou seja, com informações obtidas a partir de um discurso livre dando prioridade às conversas informais da amostra pesquisada. Foram realizadas reuniões presenciais com os alunos dos casos 1, 2 e 3 e, também, conversas informais por e-mail. Com o 5º aluno da amostra, foram realizadas reuniões presenciais e conversas informais por telefone, *e-mail*, *WhatsApp* e *facebook*.

Para melhor investigar os discursos do universo escolhido para a pesquisa, houve uma retomada das informações bibliográficas obtidas no acervo pessoal da pesquisadora e em sites específicos. Os equipamentos de tecnologia assistiva, foram pesquisados em sites da área de reabilitação e em feira de tecnologia assistiva. Na impossibilidade de conversar com todos os fabricantes de alta TA computacional, foram realizadas conversas por telefone e por *e-mail* com um representante de uma empresa que fabrica produtos de TA computacional.

Não sendo possível pesquisar todos os alunos com deficiência nos MMSS matriculados em IES, optou-se por uma amostra de cinco alunos, três de uma instituição de educação superior no município de Curitiba – Estado do Paraná e outro pertencente a um polo de ensino da mesma instituição, situado em um município do estado de São Paulo. O quinto aluno é oriundo de um município do Estado de Santa Catarina e não tem vínculo com a instituição pesquisada. Logo, os casos observados, não serviram para demonstrar quantidade, mas foram úteis para tornar a pesquisa mais precisa e permitiram uma análise mais detalhada e com menos dados.

Da amostra, três alunos, casos 1, 2 e 4, apresentam restrições de movimentos nos membros superiores. Os casos 1 e 2 apresentam tetraplegia e o caso 4 tem limitações em seus MMSS segundo informações na IES pesquisada, porém, não existiu acesso ao aluno e seu diagnóstico. O caso 5 tem coordenação motora prejudicada em seus membros superiores e apresenta diagnóstico de paralisia cerebral. No caso 3, o aluno apresentou diagnóstico de paraplegia e, sendo o critério para inclusão nesta pesquisa apresentar o movimento independente dos MMSS prejudicado, o aluno do caso 3 foi excluído de estudos detalhados.

Por fim, dos produtos pesquisados foram escolhidos dois de alta TA computacional. Os produtos foram analisados com o intuito de conhecer sobre o seu funcionamento e para posterior divulgação entre os casos da amostra pesquisada. Um dos produtos é nacional e o outro é compatível ao nacional.

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Em um primeiro momento, a pesquisadora que é Terapeuta Ocupacional e que possui uma visão particular de mundo associada ao cotidiano de sua profissão, sentiu a necessidade de levantar dados para comprovar a realidade já constatada.

Como resultado desta primeira etapa da pesquisa, foram encontrados alunos matriculados em IES nas modalidades EaD e presencial, alunos estes com deficiência física

em seus membros superiores que os incapacita a participarem de atividade plena na educação *on-line*, devido manejo do computador prejudicado.

Após a constatação da existência de alunos com restrições de movimento em seus MMSS em IES e, com restrições que prejudicam o uso independente do computador nas atividades escolares *on-line*, a segunda etapa da pesquisa foi a de identificar e escolher a amostra de alunos para integrar os casos da pesquisa, alunos com deficiência física e com diagnóstico de tetraplegia, deficiência motora ou amputações nos seus membros superiores, matriculados nos anos de 2014 e 2015 na IES pesquisada.

A terceira etapa da pesquisa aconteceu a partir da coleta de dados sobre as dificuldades de acessibilidade educacional dos alunos da amostra escolhida, seja nos espaços físico ou virtual de aprendizagem. Nesta etapa, entre as queixas de acessibilidade apresentadas pela amostra, foi pesquisada uma caneta acessível, sendo averiguada a existência no mercado nacional de produtos de tecnologia assistiva que possam facilitar à PCD nos MMSS escrita independente com caneta.

A quarta etapa da pesquisa foi a de identificar e escolher para a amostra o aluno excluído de participar de qualquer IES devido às limitações físicas nos seus MMSS.

A quinta etapa da pesquisa teve como objetivo verificar a existência de produtos de TA no mercado nacional, que possibilite aos alunos com deficiência estudando em IES realizarem estudos *on-line* mediados pelo computador. Neste quinto momento o alvo da pesquisa foi procurar atender parte das expectativas da amostra pesquisada ao fazer a busca de TA computacional que permita autonomia, de modo que os alunos com DF nos MMSS possam participar de atividades educacionais *on-line* com independência.

Após a sexta etapa da pesquisa, fez-se a revisão dos produtos assistivos encontrados, culminando com a escolha aleatória de dois produtos para estudo, os quais podem, de acordo com os desejos e necessidades apontadas, apresentar soluções momentâneas para alunos com DF nos MMSS. Os dois produtos encontrados e que foram escolhidos para detalhamento nesta pesquisa são o TIX e o SCATIR. A sétima e última etapa deste estudo consistiu na escolha do caso 5 da amostra para ser um aluno pesquisado separado dos demais de modo a melhor particularizar este estudo.

### 3.2.1 O ponto de partida

A certeza da existência de alunos com deficiência no Brasil e em instituição de educação superior serviu de ponto de partida. O primeiro passo deste estudo foi a consulta feita ao material bibliográfico e, também, a constatação da existência de alunos em uma instituição de educação superior de educação *on-line* nas modalidades presencial e/ou à distância, e que tenham deficiência física em seus membros superiores, seja por tetraplegia, coordenação motora prejudicada em seus membros superiores, seja pela amputação dos membros superiores.

A existência de alunos no Brasil, com algum tipo de deficiência, incentivou a elaboração de leis inclusivas, a saber: o Programa Nacional de Educação Inclusiva do MEC, a Constituição Federal, LDB 9394/96 em seu artigo 58 e 59 em relação à educação especial - BRASIL, 1996, a LBI nº 13.146 - Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa Com Deficiência - Estatuto da Pessoa com deficiência de 6 de julho de 2015.

Outros dados que comprovam a existência de alunos com deficiência, além das observações realizadas na trajetória da vida pessoal e profissional da pesquisadora, são os censos. Segundo os principais indicadores da educação de pessoas com deficiência, Censo MEC/INEP, a matrícula de estudantes com deficiência na educação fundamental e nível médio, nos anos de 2003 e 2013 em classe especial e em classe comum, apresentam os números de matrículas conforme a tabela a seguir:

Tabela 1 – Alunos com deficiência na educação fundamental e nível médio em 2013.

<b>Fundamental</b>	<b>Total</b>	<b>Classe especial</b>	<b>Classe comum</b>
2003	337.883	217.358	120.525
2013	623.826	118.321	505.505
<b>Média</b>	<b>Total</b>	<b>Classe especial</b>	<b>Classe comum</b>
2003	5.940	1.499	4.441
2013	48.588	1.233	47.356

Fonte: Censo MEC/INEP, 2015(adaptado pela autora).

Conforme, os principais indicadores da educação de pessoas com deficiência, Censo MEC/INEP, os números de matrículas de estudantes com deficiência física na educação básica nos anos 2003 e 2013 são apresentadas conforme a tabela a seguir.

Tabela 2 – Matrículas de PCDF na educação básica.

<b>Estudantes com deficiência física na educação básica</b>	<b>Total</b>	<b>Classe especial</b>	<b>Classe comum</b>
2003	38.147	17.119	21.028
2013	121.909	30.012	91.897

Fonte: Censo MEC/INEP, 2015 (adaptado pela autora).

De acordo com os principais indicadores da educação de pessoas com deficiência, Censo MEC/INEP - anos de 2003 e 2013, o acesso de indivíduos a educação superior apresenta os seguintes números, conforme tabela a seguir.

Tabela 3 – PCD em instituição de educação superior.

<b>PCD em Instituição de Educação Superior</b>	<b>Total</b>	<b>IES privada</b>	<b>IES pública</b>
2003	5.078	3.705	1.373
2013	2.921	19.812	9.409

Fonte: Censo MEC/INEP, 2015 (adaptado pela autora).

### 3.2.2 A amostra da pesquisa

Os critérios para a escolha da amostra foram: Ser aluno da IES pesquisada e apresentar deficiência física em seus membros superiores, seja por tetraplegia ou coordenação motora prejudicada, seja por amputação. O outro critério escolhido, como opção de complemento das informações, é que deveria ser aluno excluído da participação em qualquer modalidade de educação superior e que apresentasse deficiência física em seus membros superiores, seja por tetraplegia ou coordenação motora prejudicada, seja amputação.

Realizada a primeira etapa da pesquisa e após consultar dados estatísticos e o acervo bibliográfico da pesquisadora, foi escolhida uma amostra de três alunos com deficiência física ou motora nos membros superiores, que estivessem matriculados nos anos de 2014 e 2015 em IES.

Para complementar a amostra, surgiu durante a pesquisa a informação de um quarto aluno com deficiência nos membros superiores, porém não especificada, matriculado em polo

da mesma IES pesquisada no ano de 2015. O aluno do caso 4 não fez parte de encontros presenciais ou virtuais, mas serviu para confirmar a existência de mais um aluno em IES com DF em seus MMSS.

A hipótese desta pesquisa foi constatada com a existência de quatro pessoas com deficiência física, em uma mesma IES. Os casos 1 e 2 apresentaram o diagnóstico de tetraplegia, caso 3 diagnósticos de paraplegia e caso 4 sem diagnóstico confirmado, porém segundo informações coletadas, com uso de seus MMSS prejudicado.

O quinto aluno da amostra não pertence à instituição pesquisada e apresenta limitação motora em seus membros superiores. Ele atrasou seus estudos e aponta como um dos motivos principais a coordenação motora de seus membros superiores que impediu o uso ágil da caneta. Esse mesmo aluno ainda não conseguiu acessar a instituição de educação superior, mas conseguiu concluir o curso de nível médio na modalidade educação de adultos. Em 2015 aposentou-se, não por deficiência, conforme o afirma com orgulho, mas por tempo de trabalho. Este aluno começou a ser observado no ano de 1995 e apresentou desejo em continuar seus estudos.

Para melhor definir a amostra pesquisada: Os casos 1, 2 e 3, são três alunos de instituição de educação superior na modalidade presencial e foram observados nos anos de 2014 e 2015. Dos três, o aluno do caso 3 foi descartado da pesquisa porque apresentava paraplegia e não satisfazia o critério para fazer parte da pesquisa.

O caso 4 é de um aluno de EaD que pertence a um dos polos da mesma instituição, que se situa em outro estado. Não houve observação deste caso, porém serviu para constatar sua existência como aluno com DF nos MMSS em IES. Esses quatro alunos, casos 1, 2, 3 e 4, serviram para mostrar que existem alunos com DF em IES e, dois deles, casos 1 e 2, para mostrar que existem alunos com DF nos MMSS estudando em IES.

O aluno do caso 5 realizou seus estudos fundamental e médio em um CEJA e em outro estado. Coursou o ensino médio entre os anos 2001 e 2004 e apresenta o desejo de seguir com seus estudos. A observação deste caso aconteceu entre os anos de 1995 e 2004 e foi retomada em outubro de 2015 e, até o presente momento, continua sendo observado. Alguns trechos dos relatos deste aluno foram escolhidos para ilustrar este estudo, por ser este indivíduo mais uma pessoa excluída do processo de acesso em IES.

### 3.2.3 Identificação das necessidades assistivas computacionais

As principais queixas dos alunos da amostra foram identificadas da seguinte maneira: Os casos 1, 2 e 3 foram escolhidos nos anos de 2014 e 2015. O caso 5 foi observado no período de 22 de novembro de 1995 até agosto de 2004 e, retornou à observação para obtenção de dados para esta pesquisa em 13 de outubro de 2015 e permaneceu até a conclusão deste estudo no ano de 2016. O objetivo desta análise foi detectar a necessidade, ou não, de produtos assistivos que possam ser facilitadores nas atividades de educação *online*. A pesquisadora averiguou que mesmo o aluno sendo único e que toda tecnologia assistiva deve ser personalizada, ainda existem solicitações e necessidades comuns.

Após a coleta dos dados, encontrou-se uma interface de TA computacional que poderia atender uma das necessidades apontadas pelos alunos pesquisados. Um dispositivo acessível que permite o uso independente de computadores. Verificou-se, então a existência do TIX e na continuidade do estudo foi encontrado o SCATIR, um aparelho compatível ao TIX.

O TIX e o SCATIR, não vão modificar o modo de aprender, uma nova tecnologia ou um novo material não mudarão a prática pedagógica encontrada atualmente e, tampouco vão modificar em sua plenitude o tratamento terapêutico ocupacional com ênfase na autonomia em atividades de aprendizagem direcionado à PCD em seus MMSS.

Porém, um equipamento assistivo pode oportunizar a independência na vida escolar de muitas pessoas, quem sabe antecipar a alta hospitalar e/ou do serviço de reabilitação da mão de alunos com DF em seus MMSS e ainda poderá dar sentido ao que o aluno aprende. Um equipamento, que permita o uso acessível do computador poderá permitir a aprendizagem também fora da escola, bem como, propiciar uma vida social, familiar e laboral independente.

Para Rezende, novas tecnologias podem propiciar novas concepções de ensino-aprendizagem (p.2, 2002).

O aluno usuário do SUS, de planos de saúde ou de rede particular de tratamento, ao usar produto de TA poderá construir seus conhecimentos de forma ativa, deixando de depender dos outros alunos, de tratamentos e de seus familiares para o uso independente de: caderno, livros, computador ou outras ferramentas de aprendizagem. Para alguns alunos, as novas tecnologias da informação e da comunicação na educação não tem utilidade sem a TA. Em um ambiente inclusivo em espaço de educação superior existe a facilidade para ampliação

do processo de aquisição do conhecimento e a aprendizagem acontece com motivação e autonomia, uma vez que exista respeito às necessidades apresentadas pelo aluno.

### **3.2.4 Recursos assistivos computacionais encontrados**

No mercado nacional existem alguns locais de venda ou informação de produtos de tecnologia assistiva destinados à comunicação oral e escrita e ao uso independente do computador, entre eles destacamos: Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva; MN Suprimentos Importação, Exportação e Comércio de Suprimentos Terapêuticos e de Reabilitação; Clik Tecnologia Assistiva, Geraes Tecnologia Assistiva Ltda.; Expansão, Laboratório de Tecnologia Terapêutica.

#### ***3.2.4.1 Produtos de tecnologia assistiva para facilitar o uso do computador***

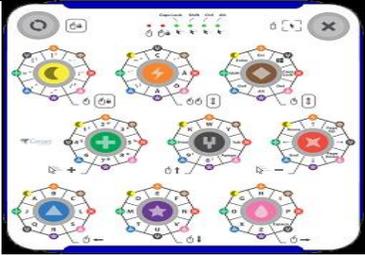
Existem produtos de TA que podem facilitar o uso do computador para PCD dependendo das limitações e possibilidades de cada um (Vide quadro 1). Os produtos de TA foram o alvo desta pesquisa e, como não foi possível realizar pesquisa detalhada com todos os produtos encontrados no mercado, optou-se, aleatoriamente, por dois produtos entre os encontrados para facilitar esta pesquisa.

Quadro 1 – Produtos de tecnologia assistiva para facilitar o uso do computador

PRODUTO	DESCRIÇÃO	IMAGEM	FABRICANTE	SITE
MY TOBII P10	Equipamento de comunicação portátil que promove a comunicação por meio do movimento ocular		Empresa: Civiam Brasil. Fabricante: Tobii Technology	< <a href="http://www.civiam.com.br/hot-tecnologias-assistivas-tobii/hot_tobii_tecnologia_assistiva.htm">http://www.civiam.com.br/hot-tecnologias-assistivas-tobii/hot_tobii_tecnologia_assistiva.htm</a> >
LIVOX MACAW 5M – VOCALIZADOR	Equipamento que por meio de um vocalizador é possível acessar as pelas teclas, sobre as quais são colocadas imagens (fotos, símbolos, figuras) ou palavras que correspondem ao conteúdo sonoro gravado.		Empresa: Espaço Vitalidade. Fabricante: Zygo Industries Inc.	< <a href="http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/vocalizador">http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/vocalizador</a> > < <a href="http://www.espacovitalidade.com.br/">http://www.espacovitalidade.com.br/</a> > < <a href="http://www.zygo-usa.com/usa/">http://www.zygo-usa.com/usa/</a> > < <a href="http://www.livox.com.br/">http://www.livox.com.br/</a> >
TOBII S32	Vocalizador portátil que auxilia na comunicação face-face, possui um dispositivo que reproduz fala pré-gravada ao apertar botão de seleção de assunto.		Empresa: Civiam Brasil. Fabricante: Tobii Technology.	< <a href="http://www.civiam.com.br/civiam/index.php/necessidadesespeciais/tecnologia-assistiva/vocalizador-dispositivo-portatil-para-comunicacao-alternativa.html">http://www.civiam.com.br/civiam/index.php/necessidadesespeciais/tecnologia-assistiva/vocalizador-dispositivo-portatil-para-comunicacao-alternativa.html</a> > < <a href="http://www.tobiidynavox.com/">http://www.tobiidynavox.com/</a> >
VOX TABLE	Prancheta vocálica de auxílio à comunicação, com recurso eletrônico, que possibilita a gravação e reprodução de frases acionadas de maneira simples pelo usuário.		Empresa: Terra Eletrônica. Fabricante: Terra Eletrônica. Distribuidor: Terra Eletrônica.	< <a href="http://www.terraeletronica.com.br/voxtable.html">http://www.terraeletronica.com.br/voxtable.html</a> >

LIF TECH	LIF TECH, sintetizador de voz que possibilita ao usuário utilizar um computador para comunicar-se via sintetizador, e também possibilita o acesso à internet, a escrita de textos, ouvir músicas, assistir filmes, entre outras atividades.		Empresa/Instituição : Instituto Sabrina Belon de Ajuda Humanitária em Desenvolvimento de Tecnologias para Medicina Acessibilidade e Reabilitação. Fabricante: Instituto Sabrina Belon de Ajuda Humanitária em Desenvolvimento de Tecnologias para Medicina Acessibilidade e Reabilitação.	<a href="http://cibertechcorp.wix.com/cnsa#!loja/cggr">http://cibertechcorp.wix.com/cnsa#!loja/cggr</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Mv1WvduEf44">https://www.youtube.com/watch?v=Mv1WvduEf44</a> <a href="http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/lifetech">http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/lifetech</a>
LOUSA INTERATIVA	Painel/lousa interativa de controle estendido, permite que se inicie o sistema em 10 segundos e alterna facilmente entre dispositivos multimídia, como DVD players, câmeras de documento e laptops.		Empresa/Instituição : SMART Technologies; Digital Way, Fabricante: SMART Technologies. Distribuidor: SMART Technologies.	<a href="http://www.digitalw.com.br/home">http://www.digitalw.com.br/home</a> <a href="http://www.digitalw.com.br/smart-885ix">http://www.digitalw.com.br/smart-885ix</a>

CAPACETE COM PONTEIRA	Utilizado em pacientes com grave limitação funcional de membros superiores, possibilita a escrita, pintura, leitura etc.		Empresa/Instituição : AACD. Fabricante: AACD. Distribuidor: AACD.	<a href="https://aacd.org.br/">&lt;https://aacd.org.br/&gt;</a> <a href="http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/capacete-com-ponteira">http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/capacete-com-ponteira</a>
MONITOR LCD	LCD com tela de toque, 15 ou 17 polegadas Tyco Elo Touch, tem por finalidade prover acesso a qualquer programa de computador com o toque de um dedo ou de uma ponteira.		Empresa: Click Tecnologia Assistiva. Distribuidor: Clik Tecnologia Assistiva.	<a href="http://assistiva.mct.gov.br/cat/busca/5/order/mrec/pag/14">http://assistiva.mct.gov.br/cat/busca/5/order/mrec/pag/14</a>
MASCARA DE ACRÍLICO PARA TECLADO	Este teclado convencional pode ser acoplado ao computador com saídas PS2 ou USB e possui uma cobertura em acrílico para facilitar a digitação.		Empresa: CPTA-Centro Paulista de Tecnologia Assistiva. Fabricante: CPTA-Centro Paulista de Tecnologia Assistiva. Distribuidor: CPTA-Centro Paulista de Tecnologia Assistiva.	<a href="http://www.tecnologiaassistiva.net/">http://www.tecnologiaassistiva.net/</a> <a href="http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/mascara-de-acrilico-para-teclado">http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/mascara-de-acrilico-para-teclado</a>

TECLADO COM COLMÉIA ACRÍLICA	O acesso ao teclado de um computador por meio da colmeia acrílica, possibilitando que as demais teclas não sejam acionadas de forma indesejada.		Empresa: BC Produtos. Distribuidor: BC Produtos.	< <a href="http://www.bcprodutos.com.br/">http://www.bcprodutos.com.br/</a> >
ÓCULOS PRISMÁTICOS	Esses óculos colocam a imagem num ângulo correto para que não haja necessidade de movimentação da cabeça durante a leitura ou para ver TV.		Empresa: Espaço Vitalidade. Fabricante: Espaço Vitalidade. Distribuidor Espaço Vitalidade	< <a href="http://assistiva.mcti.gov.br/catalogo/oculos-prismaticos">http://assistiva.mcti.gov.br/catalogo/oculos-prismaticos</a> >  < <a href="http://www.mnsuprimentos.com.br/menu/?p=658#12">http://www.mnsuprimentos.com.br/menu/?p=658#12</a> >
TIX Painel assistivo para uso de computadores.	Esse dispositivo permite a digitação e o uso do computador por pessoas com deficiências físicas e/ou motoras que tenham dificuldades em utilizar teclados convencionais de computador.		Empresa: Geraes Tecnologias Assistivas Ltda. Fabricante: Geraes Tecnologias Assistivas Ltda. Distribuidor: Ergomize. Inventor: Gleison Fernandes de Faria.	< <a href="http://www.geraestec.com.br/home/index.php">http://www.geraestec.com.br/home/index.php</a> >  < <a href="http://tix.geraestec.com.br/">http://tix.geraestec.com.br/</a> >  < <a href="https://facebook.com/geraestec">facebook.com/geraestec</a> >  < <a href="http://tixloja.geraestec.com.br/">http://tixloja.geraestec.com.br/</a> >

SCATIR	Dispositivo de comunicação alternativa ativado por meio do movimento dos olhos. Acionado por feixe de luz infravermelho. Pode ser colocado nos óculos e ser ativado pelo piscar ou movimentação das sobrancelhas.		Empresa: Tecnologia Assistiva. Fabricante: Ablenet.	Clik < <a href="https://www.enablemart.com/scatir-switch-deluxe-kit-includes-all-accessories">https://www.enablemart.com/scatir-switch-deluxe-kit-includes-all-accessories</a> >
TCLIK CONTRAST	Conjunto de colmeia de acrílico e teclado com telas em alto contraste. Colmeia de acrílico transparente feita sob medida. Facilita a digitação por pessoas com baixa visão e/ou dificuldades motoras no uso do computador.		Empresa: Tecnologia Assistiva.	Clik < <a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCLik">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCLik</a> >
INTELLIKEYS USB	Teclado de membrana programável que oferece facilidade e praticidade de uso. A solução perfeita para superar as dificuldades de acesso dos teclados convencionais		Empresa: Tecnologia Assistiva	Clik < <a href="http://www.clik.com.br/intelli_01.html">http://www.clik.com.br/intelli_01.html</a> > < <a href="http://www.clik.com.br/intelli_01.htm">http://www.clik.com.br/intelli_01.htm</a> >

RCT-BARBAN	Teclado/mouse especial de botões fixos. Dispositivo destinado a usuários com dificuldades motoras, dentre eles, pessoas com deficiência física, idosos ou crianças pequenas que possam ter limitações no manuseio de um mouse ou teclados convencionais.		Empresa: Tecnologia Assistiva.	Clik < <a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk</a> >
INTEGRAMOUSE PLUS	Modelo do mouse de uso bucal, sem fio (wireless) que permite ao usuário operar completamente o computador por meio dos movimentos da boca. Pequenos movimentos labiais permitem movimentar o cursor na tela do computador.		Empresa: Tecnologia Assistiva.	Clik < <a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk</a> >
TRACKER PRO	Controle total do computador apenas com o movimento da cabeça que utiliza um pequeno ponto adesivo aplicado na testa ou óculos do usuário.		Empresa: Tecnologia Assistiva. Distribuidor: AbleNet/Madentec.	Clik < <a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk</a> >

<p>MONITORES LCD COM TELA DE TOQUE, EloTouch</p>	<p>Tela de vidro com qualidade superior. Acessa qualquer programa de computador com o toque de um dedo ou de uma ponteira.</p>		<p>Empresa: Tecnologia Assistiva</p>	<p>Clik &lt;<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk</a>&gt;</p>
<p>BIGTRACK, TRACKBALL</p>	<p>Mouse estacionário de esfera. Mouse especial com esfera gigante de 7 cm de diâmetro, que possibilita o movimento do cursor na tela exigindo menor necessidade de controle motor fino por parte do usuário.</p>		<p>Empresa: Tecnologia Assistiva.</p>	<p>Clik &lt;<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk</a>&gt;</p>
<p>ORBITRACK</p>	<p>Mouse por toque. Diferente de outros dispositivos apontadores, o <i>Orbitrack</i> não necessita dos movimentos das mãos e pulsos mas apenas do toque de um dedo.</p>		<p>Empresa: Tecnologia Assistiva.</p>	<p>Clik &lt;<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk</a>&gt;</p>
<p>BIG TWIST e JELLY BEAN</p>	<p>Acionadores de Pressão com tampas coloridas intercambiáveis.</p>		<p>Empresa: Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet.</p>	<p>Clik &lt;<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk">http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk</a>&gt;</p>

SPECS	Acionador de Pressão, acionador pequeno, com apenas 3,5 cm de diâmetro.		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>
BUDDY BUTTON e BIG BUDDY BUTTON	Acionadores de Pressão, acionadores de excelente design e alta sensibilidade, durável e resistente. Uma pequena pressão sobre a tampa do acionador proporciona o acionamento de diversas aplicações		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet/Tash	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>
MICRO LIGHT	Acionador de Pressão sensível ao mínimo toque, acionador pequeno e extremamente sensível ao toque. Acompanha 4 adesivos coloridos (verde, vermelho, amarelo e azul) para aplicação na superfície de acionamento.		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet/Tash.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>

TRIGGER	Acionador de Pressão que pode ser acionado com toque firme e pode ser utilizado em ambientes hostis, suportando pó e umidade. Permite sua fixação em superfícies planas bem como em diversos tipos de suporte.		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet/Tash.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>
PUXECLIK	Acionador de Tração que funciona por meio de um cadarço que é puxado pelo usuário para produzir o contato elétrico. O usuário pode prendê-lo ao dedo, pé, punho ou onde for indicado. Com uma pequena força (menos de 30 gramas) é possível ligar / desligar o que estiver conectado a ele.		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>
GRASP	Acionador de Preensão Palmar, ativado com o movimento de preensão da mão, produz um clique ao ser pressionado. Apresenta baixa força de ativação e boa sensação tátil graças à superfície em espuma de borracha macia.		Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet/Tash.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>

RIBBON	Acionador de Flexão, ativado por flexão em duas direções, macio ao toque e resistente à umidade e/ou sujeira.	 <p>Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet/Tash.</p>	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prod_comp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prod_comp</a>
INTEGRASWITCH	Acionador de sopro ou sucção. Acionador projetado para ser usado com a boca, por meio do sopro e sucção. Possui bocal intercambiável para facilitar a higiene diária.	 <p>Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: LifeTool.</p>	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prod_comp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prod_comp</a>
BIG BEAMER TWIST e JELLY BEAMER TWIST	Os mesmos acionadores da AbleNet, Big Red Twist (grande) e Jelly Bean Twist (pequeno) na versão sem fio (wireless). Basta conectar o receptor em um brinquedo ou mouse adaptado e o acionador está pronto para o acesso sem fio. Cada acionador transmissor é pareado com o seu próprio receptor, possibilitando que vários conjuntos de acionadores possam ser usados na mesma sala ao mesmo tempo, sem interferência entre si.	 <p>Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet.</p>	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prod_comp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prod_comp</a>

POWERCLIK	Interface de Controle, interface de controle microprocessada que permite o acionamento de eletrodomésticos a partir de um acionador. Excelente para oficinas de culinária, marcenaria, laboratório de ciências, entre outros. Com o PowerClik, todos podem participar de atividades lúdicas e enriquecedoras, ligando e desligando através de um acionador, os diversos aparelhos utilizados.		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: Clik Tecnologia Assistiva.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>
CABO-MOEDA - ACIONADOR	Com este acessório pode-se criar ótimas atividades e brincadeiras de causa-efeito. Introduza o disco cobreado entre duas pilhas de um brinquedo, e conecte um acionador na outra extremidade do Cabo-moeda, deixando-se a chave liga-desliga do brinquedo na posição "Ligada". O brinquedo entrará em funcionamento sempre que o acionador for pressionado, parando quando este for liberado.		Empresa: Clik Tecnologia Assistiva. Distribuidora: AbleNet / Pretorian.	<a href="http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp">http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp</a>

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 3.2.5 Necessidades detectadas e descartadas da pesquisa

O foco principal desta pesquisa, após a confirmação da hipótese, foi o de encontrar produto de tecnologia assistiva capaz de proporcionar às pessoas com deficiência que apresentam limitações físicas semelhantes às dos casos da amostra pesquisada, o uso pleno do computador de modo a torná-las independentes na realização das atividades de educação *on-line*. Uma necessidade prioritária de produto assistivo específico pode depender de outras necessidades, uma vez que todas as ações de uma pessoa funcionam em uma rede de particularidades. Sendo assim, no momento inicial da pesquisa, foi dada a importância de se partir em busca de respostas ou reflexões para a maioria das solicitações dos alunos da amostra pesquisada para posteriormente serem definidas soluções possíveis de serem pesquisadas.

Como resultado da pesquisa foram encontrados diversos produtos assistivos em sites específicos. Entretanto, na feira de tecnologia assistiva REATECH 2015, foi encontrado um produto chamado TIX, o qual é capaz de proporcionar às pessoas com deficiências o uso pleno do computador. O inventor dessa interface que tornou o computador acessível, é brasileiro. Identificar e pesquisar esse produto chamado TIX contemplou as expectativas da pesquisadora na busca de TA computacional.

A dificuldade em abranger toda a demanda da amostra pesquisada resultou que as outras necessidades apontadas pelos alunos da amostra foram consideradas como secundárias para esta pesquisa, sendo apenas citadas e ficando como proposta para novas pesquisas. Cabe ressaltar que são secundárias para a pesquisa e não para os alunos da amostra. As pessoas possuem múltiplas necessidades e muitas delas em mesmo grau de importância.

Além do computador acessível, outras necessidades foram detectadas, como por exemplo: Melhora de política de acessibilidade laboral com a minimização de barreiras arquitetônicas, acessibilidade nas ruas, caneta acessível, órteses personalizadas para uso independente do computador.

O calçamento chamado Petit-pavê, que cobre algumas ruas centrais do município de Curitiba, foi mencionado na pesquisa pelos casos 1, 2 e 3 pela falta de acessibilidade e como causador de acidentes. É um assunto polêmico, complexo e grave, pois ruas e calçamentos em estado de pouca conservação existem e essa situação não acontece apenas nos arredores das instituições de educação. Portanto, é imprescindível que os calçamentos próximos as IES estejam em bom estado de conservação e conseqüentemente acessíveis. Porém, ameniza, mas

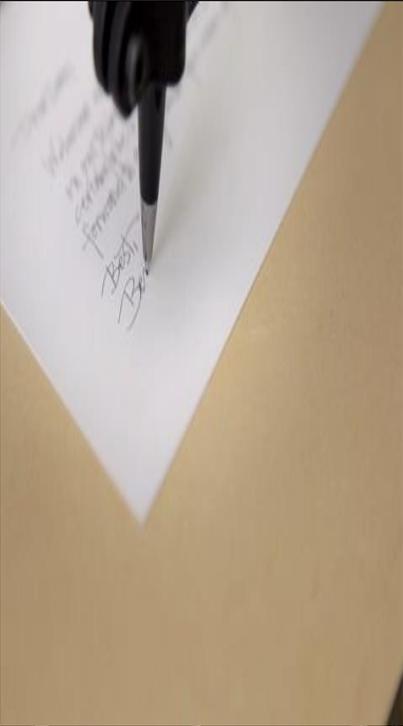
não resolve o problema da mobilidade de usuários de cadeira de rodas. Considerando esse contexto, este estudo ficou aberto para futuros estudos.

### **3.2.5.1 *Outros produtos assistivos descartados – canetas.***

A solicitação de um produto de TA em formato de caneta, para melhor independência na aprendizagem em educação formal e independência profissional, foi apontada como de grande importância para os alunos da amostra pesquisada, isso demonstra que ainda vivemos em um tempo no qual a caneta é necessária. De acordo com os casos 1, 2 e 5, a pesquisadora entendeu que o uso da caneta na atualidade é uma questão de cidadania, não ser dependente da assinatura de outros em documentos pessoais é uma questão de mostrar que existe independência intelectual. Sendo um dos interesses dos alunos a pesquisadora foi em busca de uma caneta acessível, no quadro 2 consta o modelo mais próximo que a pesquisadora chegou da caneta desejada. Abrir uma conta em banco, assinar algo importante sem a necessidade de um tutor é algo que a pessoa com deficiência ainda necessita, até que apareçam outras alternativas que os auxiliem. Atualmente, com as novas tecnologias tão presentes em nosso cotidiano, parece fora do comum pensar em uma caneta como objeto de estudo. Porém, pensou-se a caneta como um recurso pedagógico acessível e inovador. Apesar da relevância em pesquisar uma caneta acessível, a criação desta proposta de TA envolve um estudo mais aprofundado, ficando tal pesquisa para outra oportunidade ou para outros pesquisadores.

Quadro 2 – Produtos assistivos descartados nesta pesquisa - canetas

PRODUTO	DESCRIÇÃO	FIGURA	FABRICANTE	SITE
CANETA ARC PEN	Caneta inovadora que auxilia a quem tem Mal de Parkinson. A doença de Parkinson compromete seriamente – dependendo de seu grau – os movimentos do corpo. Realizar ações corriqueiras e normais como escovar os dentes, beber um copo d'água, comer ou escrever.		Desenvolvida por Lucy Jung, Hwan Soo Jeon, Tian-jia Hsieh e Danny Waklin.	<a href="http://www.techinsider.com.br/2015/04/13/caneta-inovadora-auxilia-quem-tem-mal-de-parkinson/">http://www.techinsider.com.br/2015/04/13/caneta-inovadora-auxilia-quem-tem-mal-de-parkinson/</a> <a href="http://www.techinsider.com.br/2015/04/caneta-inovadora-auxilia-quem-tem-mal-de-parkinson/">http://www.techinsider.com.br/2015/04/caneta-inovadora-auxilia-quem-tem-mal-de-parkinson/</a> <a href="http://www.dopasolution.com/">http://www.dopasolution.com/</a> <a href="https://tecnoblog.net/175976/arc-pen-parkinson/">https://tecnoblog.net/175976/arc-pen-parkinson/</a>
CANETA LIVESCRIBE SMARTPEN	Estudos indicam que ao escrever à mão, você aprende melhor que digitando. É um dos casos do método <i>low-tech</i> . Mas você pode acessar as anotações de papel nos seus gadgets: a nova <i>Livescribe Smartpen 3</i> transcreve automaticamente seus riscos e rabiscos, e os envia a um app para <i>iPad</i> ou <i>iPhone</i> . Uma das funções mais interessantes da <i>Smartpen 3</i> é conversão automática das notas escritas à mão para caracteres de computador, as datas ou endereços se convertem no formato link.		ECHOSMARTPEN	<a href="http://gizmodo.uol.com.br/caneta-livescribe-smartpen-3/">http://gizmodo.uol.com.br/caneta-livescribe-smartpen-3/</a> <a href="http://1001ideias.com.br/2011/06/14/uma-caneta-inteligente-livescribe-smartpen/">http://1001ideias.com.br/2011/06/14/uma-caneta-inteligente-livescribe-smartpen/</a> <a href="http://www.livescribe.com/pt/">http://www.livescribe.com/pt/</a> <a href="http://www.livescribe.com/en-us/smartpen/ls3/">http://www.livescribe.com/en-us/smartpen/ls3/</a>
CANETA 3D	Caneta que desenha em 3d.			<a href="http://the3doodler.com/doodles/">http://the3doodler.com/doodles/</a> <a href="http://the3doodler.com/education/">http://the3doodler.com/education/</a> <a href="https://www.instagram.com/p/78AWbbvu77/">https://www.instagram.com/p/78AWbbvu77/</a> >

<p>CANETA ROBÔ CALIGRÀFIC O</p>	<p>A caneta que é um Robô caligráfico e imita a escrita natural, é o modelo de caneta que mais se aproximou do modelo sugerido nesta pesquisa.</p>		<p>&lt; <a href="http://gizmodo.uol.com.br/robo-caligrafico-imita-sua-letra-usando-uma-caneta-tinteiro/">http://gizmodo.uol.com.br/robo-caligrafico-imita-sua-letra-usando-uma-caneta-tinteiro/</a>&gt; &lt; <a href="https://vimeo.com/124047069">https://vimeo.com/124047069</a>&gt; &lt; <a href="https://vimeo.com/119564895">https://vimeo.com/119564895</a>&gt; &lt;<a href="https://vimeo.com/119564895">https://vimeo.com/119564895</a>&gt; .</p>
<p>CANETA 3D LIX</p>	<p>A LIX é uma caneta em 3D que possui um corpo de alumínio e utiliza os mesmos materiais que são usados em impressoras 3D (ABS e PLA) para fazer desenhos. A alimentação é feita por um cabo USB 3.0 e o extruder é controlado por um simples botão ao lado da caneta.</p>		<p>&lt;<a href="http://labdegaragem.com/profiles/blogs/solte-sua-imaginacao-com-a-lix-uma-caneta-3d">http://labdegaragem.com/profiles/blogs/solte-sua-imaginacao-com-a-lix-uma-caneta-3d</a>&gt;  &lt;<a href="http://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/53485-lix-pen-mistura-de-caneta-e-impressora-3d-chega-em-breve-ao-kickstarter.htm">http://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/53485-lix-pen-mistura-de-caneta-e-impressora-3d-chega-em-breve-ao-kickstarter.htm</a>&gt;</p>

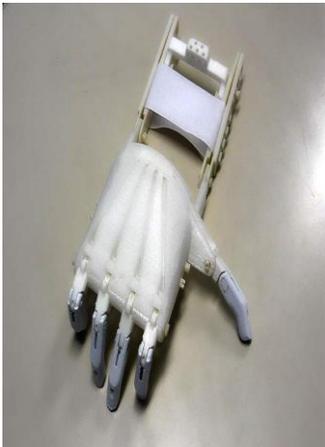
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 3.2.5.2 Outros produtos assistivos descartados - mão robótica / prótese e órtese para MMSS com impressora 3 D.

Um dos objetivos desta pesquisa foi o de pesquisar próteses e órteses de baixo custo para pessoas com amputações nos MMSS. Considerou-se a qualidade dos produtos mesmo tendo valor comercial menor e que pudessem favorecer a autonomia do uso do computador para estudantes de IES que realizam aprendizagem *on-line*.

Não existindo na amostra pesquisada alunos com amputações nos MMSS que frequentassem IES, a busca por prótese de alta tecnologia assistiva, prótese robótica e impressora 3D para confecção de órtese e prótese aconteceu, porém, foi descartada a pesquisa mais aprofundada. Os produtos do quadro 3 foram descartados desta pesquisa, porém fica a proposta de pesquisa futura sobre próteses e órteses de alta tecnologia assistiva de baixo custo.

Quadro 3 – Produtos assistivos descartados nesta pesquisa - mão robótica / prótese e órtese para MMSS com impressora 3d

PRODUTO	DESCRIÇÃO	FIGURA	FABRICANTE	SITE
PRÓTESE PARA DEDOS DAS MÃOS CONFECCIONADA COM IMPRESSOR A 3D.	A empresa Criar 3D, que atua neste segmento, fez a doação de uma prótese para uma criança com deficiência física nas mãos.		CRIAR 3D – FURB – Blumenau-SC professor de Ortopedia e Traumatologia da Furb, Dr. Rodrigo Ferracin de Souza e Marco Aurélio de Oliveira, sócio Criar 3D	< <a href="http://globoTV.globo.com/rbs-sc/jornal-do-almoco-sc/v/empresa-de-blumenau-vai-imprimir-protese-de-mao-para-crianca-com-deficiencia/4016101/">http://globoTV.globo.com/rbs-sc/jornal-do-almoco-sc/v/empresa-de-blumenau-vai-imprimir-protese-de-mao-para-crianca-com-deficiencia/4016101/</a> > < <a href="http://www.segs.com.br/saude/32851-crianca-com-deficiencia-pode-ganhar-protese-de-empresa-catarinense.html">http://www.segs.com.br/saude/32851-crianca-com-deficiencia-pode-ganhar-protese-de-empresa-catarinense.html</a> > < <a href="http://www.institutogene.org.br/">http://www.institutogene.org.br/</a> > < <a href="http://www.oblumenauense.com.br/site/crianca-com-deficiencia-pode-ganhar-protese-de-empresa-blumenauense/">http://www.oblumenauense.com.br/site/crianca-com-deficiencia-pode-ganhar-protese-de-empresa-blumenauense/</a> >
Braço-robô que gira esferas	Mão falsa para localizar e medir as seis poses diferentes, necessárias para rodar esferas. Após, foi projetado um sistema de transmissão específico para controlar a prótese.		Pesquisadores do laboratório de inovação robótica da Universidade Shanghai Jiao Tong, na China.	< <a href="http://gizmodo.uol.com.br/esta-mao-robotica-e-tao-flexivel-que-consegue-girar-esferas/">http://gizmodo.uol.com.br/esta-mao-robotica-e-tao-flexivel-que-consegue-girar-esferas/</a> >

<p>Musical Glove, luva.</p>	<p>É um dispositivo de computação em formato de luva que promete ser um grande aliado à reabilitação de pessoas com AVE.          “As pessoas que não tinham usado as mãos em meses ou até mesmo anos, estavam vendo o benefício”, lembra Friedman.</p>		<p>Nizan Firedman, fundador da Flint, Doutorado em engenharia biomédica na Universidade da Califórnia, com David Reinkesmeyer e Mark Bachman.</p>	<p>&lt;  <a href="http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/03/luva-devolve-movimentos-das-maos-a-pacientes-que-tiveram-avc-entenda.html">http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/03/luva-devolve-movimentos-das-maos-a-pacientes-que-tiveram-avc-entenda.html</a> &gt;;          &lt;<a href="http://www.wired.com/2015/03/music-glove">http://www.wired.com/2015/03/music-glove</a>&gt;</p>
<p>Mão produzida em impressora 3D</p>	<p>Menina de 7 anos ganha mão produzida em impressora 3D.          Faith Lennox teve braço amputado abaixo do cotovelo aos 9 meses de vida.</p>		<p>Empresa Build It Workspace, que trabalha com impressoras de alta tecnologia. Chamada de “Cal State” e foi criada e disponibilizada gratuitamente pelo projeto "E-Nable".</p>	<p>&lt;<a href="http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/04/menina-de-7-anos-ganha-mao-produzida-em-impressora-3d.html">http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/04/menina-de-7-anos-ganha-mao-produzida-em-impressora-3d.html</a> &gt;          &lt;<a href="http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/04/menina-de-7-anos-ganha-mao-produzida-em-impressora-3d.html">http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/04/menina-de-7-anos-ganha-mao-produzida-em-impressora-3d.html</a>&gt;</p>

<p>PROTESE DE LEGO</p>	<p>Dedos com movimentos independentes que abrem, fecham e dobram até as pontas. Um punho que se flexiona. Mão capaz de segurar objetos como copos e pequenos pesos. É uma prótese, porém feita de Lego.</p>		<p>Estudante de engenharia biomédica, o americano Max Sheperd.</p>	<p>&lt; &lt;<a href="http://www.canal6.com.br/CBEB2014/artigos/cbeb2014_submission_714.pdf">http://www.canal6.com.br/CBEB2014/artigos/cbeb2014_submission_714.pdf</a>&gt; &lt;<a href="http://www.faculdademental.com.br/euDigitall2.php?not_id=0004884">http://www.faculdademental.com.br/euDigitall2.php?not_id=0004884</a>&gt; &lt;<a href="http://super.abril.com.br/blogs/tendencias/estudante-cria-protese-de-braco-com-pecinhas-de-lego/">http://super.abril.com.br/blogs/tendencias/estudante-cria-protese-de-braco-com-pecinhas-de-lego/</a>&gt;</p>
<p>MÃOS BIONICAS</p>	<p>As próteses biônicas para membros superiores permitem aos usuários movimentos com extrema coordenação, destreza e precisão. Com movimentos de todos os dedos, incluindo o polegar.</p>		<p>IPOBRASIL</p>	<p>&lt; <a href="http://www.ipobrasil.com.br/Hightech">http://www.ipobrasil.com.br/Hightech</a> &gt;</p>

COTOVELO MIOELÉTRI CO	O cotovelo eletrônico DynamicArm®, composto por bateria própria e um motor elétrico, é controlado eletronicamente pela contração da própria musculatura do coto, proporcionando um excelente controle sobre a articulação do cotovelo, punho e mão		IPOBRASIL	< <a href="http://www.ipobrasil.com.br/Hightech">http://www.ipobrasil.com.br/Hightech</a> >
-----------------------------	--	--	-----------	---

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 3.2.6 Desenvolvimento de produto de alta tecnologia computacional de baixo custo

Devido ao alto custo dos equipamentos encontrados durante a pesquisa, buscou-se auxílio para desenvolver uma versão mais barata do SCATIR, que permitiria o uso do TIX sem as mãos.

A pesquisadora buscou auxílio para desenvolver uma versão mais barata do SCATIR, que permitiria o uso do TIX sem as mãos.

A pesquisadora buscou auxílio de um engenheiro de telecomunicações para a confecção de um protótipo de produto de interface de Alta Tecnologia Assistiva que possa tornar o uso do computador acessível para pessoas com movimentos dos MMSS prejudicados.

Após análise do equipamento original, foram selecionados os seguintes equipamentos para a experiência:

1 – Arduino UNO. Sendo este um “minicomputador” programável, com entradas e saídas que podem ser utilizadas para ligação de sensores e acionamento do TIX.

2 – Led emissor e Led Receptor de infravermelho.

3 – Uma armação de óculos sem lentes.

4 – Fios elétricos, solda, conectores elétricos e outros componentes para fixação.

Antes de começar a experiência, foi necessário entender como funciona o SCATIR. Analisando o mesmo separamos o funcionamento dele em três partes, primeiro o sensor que percebe o piscar, segundo o conector que é ligado ao TIX, e por ultimo a central dele que faz o processamento dos sinais.

Começando pelo sensor, o mesmo é composto de um emissor infravermelho e um receptor infravermelho. Este tipo de sensor é muito utilizado, tendo o funcionamento da seguinte maneira: O emissor emite uma luz infravermelha (não visível ao olho humano) que será captada pelo receptor, se a luz for interrompida, por algo passando entre os dois Led's, por exemplo, isto será percebido pelo receptor.

Os dois Led's foram então ligados à placa Arduino, que com uma simples programação foi capaz de identificar os Led's funcionando.

Os Led's foram então fixados na armação de óculos para que percebam a piscada de uma pessoa, e um teste preliminar foi feito.

Em um teste rápido, percebeu-se que é possível replicar o funcionamento do SCATIR, mas que é muito difícil ajustar os sensores de modo a funcionar satisfatoriamente.

Após mais alguns testes concluiu-se que com mais recursos para pesquisa, poder-se-ia sim criar um dispositivo que funcione de forma satisfatória, mas que a por hora este sensor serve apenas como um protótipo para testes. A seguir nas figuras 3, 4 5 e 6 será mostrado os equipamentos utilizados.

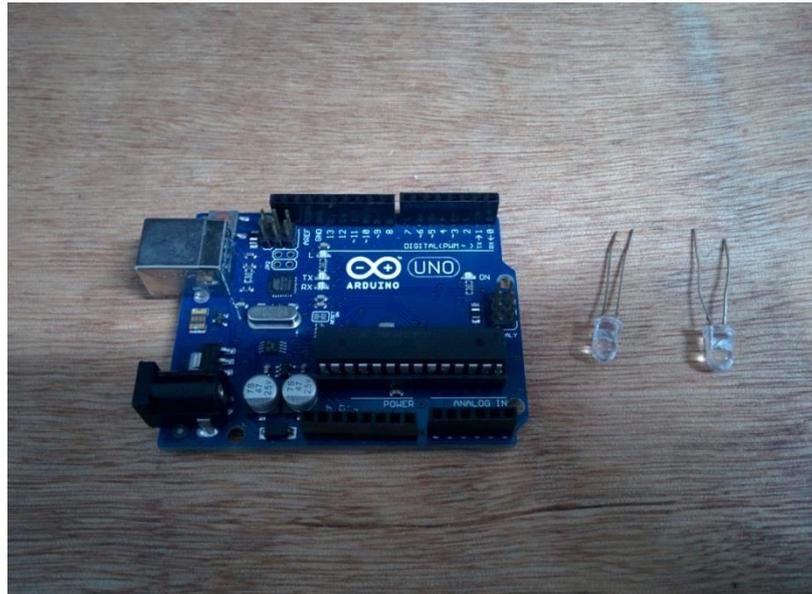


Figura 3 – Placa Arduino com Emissor e Receptor IR

Fonte: Autora



Figura 4 – Óculos com receptor fixado

Fonte: Autora



Figura 5 – Vista dos sensores fixados no óculos

Fonte: Autora

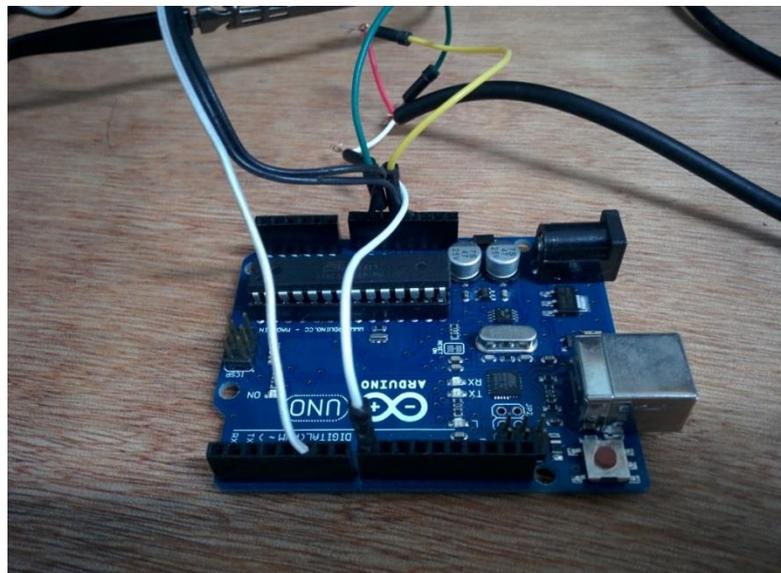


Figura 6 – Sensores conectados no Arduino

Fonte: Autora

Abaixo segue código do programa utilizado nos testes.

```
1 - // Programa para teste de piscada sensor em óculos
2 - const int receptorIR = 3; // define o pino 3 como receptor IR
3 - const int emissorIR = 12; // define o pino 12 como emissor IR
4 - const int saídaSensor = 13; // define o pino 13 como saída (led ou saída para TIX)
5 - int buttonState = 0;
6 - void setup() {
7 - // define o pino saídaSensor como saída
8 - pinMode(saídaSensor, OUTPUT);
9 - // define o pino receptorIR como entrada
10 - pinMode(receptorIR, INPUT);
11 - }
12 - void loop() {
13 - // liga o emissor e verifica o estado do receptor
14 - digitalWrite(emissorIR, HIGH);
15 - buttonState = digitalRead(receptorIR);
16 - // checa se a saída está "ligada", ou seja, olho aberto (olho aberto reflete IR, olho fechado não)
17 - if (buttonState == HIGH) {
18 - // se olho estiver fechado deixa a saída em baixo
19 - digitalWrite(saídaSensor, LOW);
20 - } else {
21 - // se olho estiver aberto liga a saída:
22 - digitalWrite(saídaSensor, HIGH);
23 - }
24 - }
```

### 3.2.7 Resultado da pesquisa

Esta pesquisa foi composta de resultados diversos, desde a confirmação da existência de pessoas com DF nos MMSS e que frequentam IES, até as pessoas com DF nos MMSS sem acesso a IES. As necessidades apontadas pelos alunos da amostra pesquisada foram: a acessibilidade arquitetônica e as tecnologias assistivas. Ademais foram pesquisados e encontrados diversos produtos assistivos. Dos produtos de alta tecnologia assistiva computacional, encontrados para venda no mercado nacional foram escolhidos dois equipamentos assistivos para detalhamento sendo eles os produtos TIX e SCATIR.

A última etapa da pesquisa foi a exclusão do caso 5 da amostra para melhor particularizar este estudo e, o detalhamento da importância da alta tecnologia assistiva computacional para a independência do indivíduo nas atividades *on-line* em IES.

Ao concluir as etapas desta pesquisa, foi possível perceber que as expectativas da pesquisadora foram atendidas. A TA encontrada com busca orientada a partir das observações dos alunos da amostra pareceu contemplar o esperado, ou seja, a sua existência no mercado nacional de produtos de alta TA computacional.

O resultado não foi plenamente satisfatório, uma vez que a alta tecnologia assistiva computacional apresenta custo elevado e quase não existe em lojas físicas sendo de difícil acesso a PCD. Porém, com as devidas adaptações, ajustes ou novas criações, a alta TA computacional será um recurso capaz de motivar o exercício da educação *on-line*.

O resultado obtido poderá também dar novos significados para outros alunos com DF em seus membros superiores e ainda fomentar a criação de futuros equipamentos de TA computacional e de futuros cursos com atividades acessíveis *on-line*.

Quem sabe a partir dos produtos encontrados, ocorra o despertar do interesse de outros fabricantes ou dos fabricantes encontrados para o aprimoramento dos produtos existentes e/ou criação de novos produtos de baixo custo e de alta TA computacional para pessoas com deficiência física.

### 3.2.8 Coleta de discurso livre do caso 5 da amostra escolhida

O do aluno do caso 5 permitiu a divulgação da sua trajetória educacional, porém foi excluído do universo pesquisado porque não conseguiu acesso a nenhuma instituição de educação superior. Considerando que o caso 5 começou a ser observado de novembro de 1995 até agosto de 2004, com continuidade da observação de 13 de outubro de 2015 até a conclusão desta pesquisa, pareceu interessante como ponto de reflexão relatar alguns de seus registros, escritos em papel, e também no *facebook*. O quinto aluno da amostra pesquisada (caso 5) permitiu a divulgação de partes de seu relato e solicitou que suas informações sejam utilizadas somente com sua autorização prévia e para fins de pesquisa na área da educação. Colocou-se à disposição para futuras pesquisas com a condição de que qualquer informação que venha a ser obtida seja destinada somente às pesquisas relacionadas com uma educação mais inclusiva.

Em 1996 o aluno do caso 5 enviou um bilhete para a pesquisadora, cujo conteúdo expressava seu desejo em realizar curso de formação para educador em ONG de educação não formal. Porém, na ocasião, não podia deixar seu emprego. Em outro momento conseguiu realizar alguns cursos que o capacitou para atuar como educador no movimento escoteiro, atividade de educação não formal. Atualmente encontra-se aposentado por tempo de serviço. Na educação formal o processo foi mais lento e o aluno do caso 5 ainda não alcançou seu objetivo de frequentar instituição de ensino superior. É importante assinalar que na ocasião em que o aluno do caso 5 estudava nenhum dos sistemas de educação formal ou informal do seu município possuíam dispositivos de alta TA educacional/computacional.

O aluno do caso 5 concluiu o ensino fundamental com muita dificuldade e, tendo em vista suas condições física e socioeconômica podemos considerá-lo um vitorioso. Ficou claro em seu relato que mais importante do que uma TA educacional é o seu manejo adequado pelo educador e a existência de espaços verdadeiramente inclusivos e livres de discriminação. Não basta criar a melhor TA educacional/computacional se o pensamento do educador não for inclusivo.

Exemplos de conversas - debate livre com transcrição literal

Caso 5, vídeo, 05 dez. 2015. (Transcrito conforme original)

Eu tive paralisia cerebral, nasci de sete meses.  
Eu tive grande dificuldade na escola.  
Dai estudei até a quarta série.  
Depois parei por dificuldade motora, como não tinha professor especializado.  
Ai fez quinze anos, comecei a trabalhar, numa empresa, numa [...].

Ai faliu, eu fui para a empresa [...], estou lá há vinte anos.  
 Fiz o primeiro e o segundo grau (pausa), primeiro e segundo grau.  
 Fui chefe de lobinho no movimento escoteiro, aonde conheci a Dra.[...], [...] e o [...],  
 que agradeço muito a Deus.  
 Fizeram, fazem grande diferença na minha vida.  
 E agora a [...], trouxe este equipamento aqui para eu testar, gostei muito do aparelho  
 para pessoa que tenha alguma dificuldade motora e realmente ele é de de grande  
 utilidade.  
 E consegui vencer. To encaminhando a minha aposentadoria, pretendo me formar  
 em advocacia, especialidade, direitos do consumidor. (sic)

Caso 5, *facebook* 06 fev. 2016. (Transcrito conforme original)

“Boa tarde [..]. Eu gostaria que o aparelho, corrija-se ponto final, vírgulas, ponto de  
 exclamação etc..” (sic)  
 “As dificuldades que eu tinha na escola foi com a professora ela não entendeu meu  
 problema de coordenação motora, devido esse problema eu sou mais devagar para  
 escrever e com isso eu sempre ficava atrasado aonde eu não conseguia copiar todas  
 as atividades do quadro. A professora da primeira serie não tinha qualificação nem  
 uma para lidar com as minhas dificuldades. Essa senhora foi minha professora da  
 primeira até na terceira serie. Eu não tinha condições de passar de ano mais, ela não  
 queria nem saber e ia me passando. Aí cheguei na quarta serie a professora vendo  
 que eu não sabia ler e nem escrever, arrumou um livro do primeiro ano e começou a  
 me ensinar a ler e escrever. Obs: Eu não era o único aluno nessa situação tinha mais  
 2 alunos na mesma situação. Aí chegando no final da quarta serie pedi para  
 professora me passar de ano porque com o certificado da quarta serie eu conseguiria  
 arrumar trabalho meus pais era muito pobre. Não adiantava eu ir para quinta serie eu  
 mal sabia ler e escrever. Completei 15 anos e com muito sacrifício consegui meu  
 primeiro emprego, trabalhei 4 anos e nove meses nessa empresa, ai faliu. Fiquei  
 desesperado eu tinha que trabalhar para comer e ajudar em casa meus pais eram  
 muito pobres. Eu tenho uma amiga que trabalha na empresa aonde estou trabalhando  
 hoje e me arrumou uma vaga. Pra minha sorte na quela época a empresa é que  
 preenchia o corri colo (sic), porque eu não sabia ler nem escrever direito também  
 não tenho uma caligrafia boa devido o meu problema de coordenação motora. Eu  
 estava trabalhando 9 anos na empresa onde estou até hoje quando a empresa  
 implantou a iso 9902, aí exigir o o primeiro e segundo grau me desesperei mais, eu  
 tinha que fazer para continuar empregado. Aí fui atrás de professor particular e fui  
 me virando aprendi a ler e escrever, mais não foi fácil. Ainda hoje a coordenação de  
 alfabetização não fiscaliza muito a escola nem o professor se tivesse uma  
 fiscalização melhor nesse sentido na minha opinião melhorava. Ainda hoje tenho  
 problemas não posso ir atras de um emprego melhor por causa da minha deficiência  
 física e da minha escrita (caligrafia) muito ruim. Hoje sou casado tenho minha casa  
 própria e tenho a esperança que não vou morrer sem realizar meu sonho de escrever  
 melhor porque encontrei uma amiga e Dra. que me entendi e que pode me ajudar  
 realizar meu sonho conto com você Dra. [...]” (sic)

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados encontrados no Censo de 2013 confirmam as deduções advindas de observações da pesquisadora em suas atividades pessoais de que existem alunos com deficiência nos níveis fundamental, médio e superior no Brasil. A existência de alunos com deficiência física na educação superior foi constatada ao se realizar a pesquisa com alunos de uma instituição de educação superior situada no município de Curitiba no estado do Paraná.

A amostra da pesquisa pareceu relevante, uma vez que a pesquisadora buscou respaldo em Castro (1997, p.119) que afirma que, a pesquisa seria muito melhor se o estudo tivesse analisado mais demoradamente com menos dados ou uma amostra menor.

Sendo assim, no lugar de pesquisar todas as instituições de educação superior do estado do Paraná, a pesquisadora escolheu uma instituição situada no município de Curitiba/PR, da qual foi escolhida uma amostra de três alunos da modalidade presencial e um quarto aluno de um dos polos de EaD (Educação a Distância) da mesma instituição. O quinto aluno é do Estado de Santa Catarina, realizou sua aprendizagem em instituição de educação de ensino médio presencial e não possui vínculo com a instituição em questão.

O olhar da pesquisadora em relação ao aluno com deficiência, influenciou o pressuposto da existência de estudantes nos diferentes níveis educacionais, com diferentes faixas etárias e diferentes diagnósticos de deficiência. A suposição de existir aluno com deficiência física em seus membros superiores na educação superior foi confirmada na amostra pesquisada em uma instituição de educação superior. Na instituição pesquisada, foram encontrados alunos com deficiência física nos membros superiores e, que apresentavam independência parcial para uso do computador com autonomia para a digitação prejudicada e com impedimento parcial de acesso à internet e suas múltiplas interfaces. A meta a ser alcançada pela pesquisa foi então a de buscar tecnologia assistiva capaz de propiciar o exercício independente do papel ocupacional na atividade educacional *on-line* para alunos que venham a apresentar deficiências semelhantes as dos alunos da amostra pesquisada.

No trabalho de campo os alunos da amostra pesquisada referiram diversas necessidades para a independência na vida escolar, foi apontada a importância da busca de um dispositivo que facilite o uso independente do computador, principalmente no caso de alunos com tetraplegia ou comprometimento motor significativo em seus membros superiores.

Após os encontros iniciais com os alunos 1, 2 e 3 da amostra pesquisada, foram procurados equipamentos assistivos existentes no mercado nacional, capazes de tornar a informática o mais acessível possível para pessoas com deficiência física em seus membros superiores. Foram encontrados recursos tecnológicos computacionais assistivos variados no mercado nacional. E por fim, foram realizados encontros presenciais e virtuais com o aluno do caso 5.

Na atualidade existem diversas opções na área da tecnologia assistiva computacional, contudo, em conformidade com os registros das expectativas dos alunos pesquisados, pareceu apropriado apontar dois equipamentos para detalhamento, sendo eles o TIX e o SCATIR. Ao apontar esses produtos assistivos encontrados durante a investigação, permaneceu a proposta de futuros estudos sobre produtos similares, a criação de produtos semelhantes ou a criação de produtos mais avançados. A outra sugestão para estudos futuros é a criação de Alta Tecnologia Assistiva Computacional de Baixo Custo, uma vez que, preço também é acessibilidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa ficou centrada em dois públicos, a dos alunos de instituições de educação superior que consomem educação *on-line* e apresentam deficiência física em seus membros superiores, que os incapacita para o uso independente do computador em suas atividades *on-line* e, também, de alunos com as mesmas características físicas, porém sem acesso a instituição de educação superior. O foco desta pesquisa foi à busca de tecnologias assistivas para a inclusão escolar de outros alunos que se encontram em situações semelhantes as dos alunos pesquisados. Ademais, a pesquisa apontou a existência de alunos com deficiência física ou motora em instituição de educação superior. Foram encontradas diversas tecnologias assistivas destinadas a facilitar o uso do computador, dentre elas o TIX e o SCATIR, o resultado dessa pesquisa pareceu relevante e satisfatório.

O TIX e o SCATIR são instrumentos úteis na área da inclusão em todos os níveis de educação e, sendo assim, na educação superior também podem ser muito úteis na realização da maioria das atividades de aprendizagem realizadas por alunos com semelhanças físicas as dos alunos da amostra pesquisada. Desta maneira, tanto os profissionais da área da educação quanto os profissionais da área da saúde e demais áreas, poderão indicá-las para os alunos com deficiência e, também despertar o interesse na busca ou descoberta de novos produtos assistivos, principalmente produtos de alta tecnologia assistiva computacional de baixo custo.

A partir dos resultados obtidos, pretende-se abrir espaço para pesquisas que venham a realizar novas investigações sobre as altas tecnologias assistivas computacionais e que possam ser utilizadas na educação superior *on-line*. O desafio futuro poderá ser a busca de incentivos para a criação de laboratórios de alta tecnologia assistiva computacional nos quais equipamentos assistivos possam ser testados, aprimorados e até inventados de modo a oferecer independência funcional aos alunos usuários da educação superior *on-line*.

## REFERÊNCIAS

ABLENET SCATIR SWITCH DELUXE (USA) (Ed.). **SCATIR**. 2016. Disponível em: <<https://www.enablemart.com/scatir-switch-deluxe-kit-includes-all-accessories>>. Acesso em: 08 fev. 2016.

ANDRADE, Maria da Conceição Lima de. A formação do pesquisador e a produção coletiva do conhecimento. In: PEREIRA, Gilson R de M; ANDRADE, Maria da Conceição Lima de. **O educador pesquisador e a produção social do conhecimento**. Florianópolis: Insular, 2008. p.197-204.

ANGELINI, Luiz Carlos; LEAL JUNIOR, Jair Guiguet. Evolução e Aspectos Socioeconômicos das Lesões da mão. In: PARDINI, Arlindo; FREITAS, Afrânio. **Traumatismos da mão**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2008. P. 1-7.

ANGELO, Jennifer. BUNING, Mary Ellen. Adaptações de Alta tecnologia para compensar a deficiência. In.: TROMBLY, Catherine A. RADOMISKI, Mary Vining. **Terapia ocupacional para disfunções físicas**. 5ª ed. São Paulo: Santos, 2005, 1ª reimpressão 2008. 1157 p.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm#art80](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art80)>. Acesso em: 8 fev. 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. **Principais Indicadores da Educação de Pessoas com Deficiência Censo MEC/INEP**. 2015. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=16759-principais-indicadores-da-educacao-de-pessoas-com-deficiencia&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16759-principais-indicadores-da-educacao-de-pessoas-com-deficiencia&Itemid=30192)>. Acesso em: 13 mar. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAUDE. (Ed.). **Protocolo SAS**. 2016. Disponível em: <[http://www.portalsaude.gov.br/images/pdf/protocolo\\_sas-2.pdf](http://www.portalsaude.gov.br/images/pdf/protocolo_sas-2.pdf)>. Acesso em: 4 fev. 2016.

BRASIL, Portal. **Matriculas de pessoas com deficiência em universidades cresceram 933% em dez anos**. 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/10/ensino-superior-do-brasil-tem-recorde-de-matriculas-nos-ultimos-anos>>. Acesso em: 31 jan. 2016.

BRASIL. Regulamenta artigo 80 LDB (2006). Decreto nº 5622, de 19 de dezembro de 2006. **Decreto**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm)>. Acesso em: 08 fev. 2016.

CAETANO, Edie Benedito; CAETANO, Mauricio Ferreira. Anatomia cirúrgica do punho e da mão e principais vias de acesso. In: PARDINI, Arlindo; FREITAS, Afrânio. **Cirurgia da mão: Lesões não traumáticas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2008. P. 23-114.

CASTRO, Claudio de Moura. **A prática da pesquisa**. São Paulo: MacGraw-Hill do Brasil, 1977.

CHAVES, E.O.C. Tecnologia na educação, ensino a distância e aprendizagem mediada pela tecnologia: conceituação básica. **Revista da Educação**, Programa de Pós Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 1991. Disponível em: <<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Tecnologia/chaves-tecnologia.pdf>> Acesso em: 10 de maio de 2015

CIF, Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde. **Centro colaborador da organização mundial da saúde para a família de classificações internacionais em português**. São Paulo: Editora da USP, 2008. 325 p. Coordenação de tradução de Cássia Maria Buchalla.

COFFITO. **Código de Ética do Fisioterapeuta e Terapeuta Ocupacional**. 1978. Disponível em: <<http://www.coofito.org.br>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

COFFITO. Decreto Lei nº 938, de 13 de outubro de 1969. **Provê Sobre As Profissões de Fisioterapeutas e Terapeutas Ocupacionais no Brasil**. Disponível em: <<http://www.coffito.org.br>>. Acesso em: 25 mai. 2012.

CREFITO 8, Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da 8ª Região – Paraná. **Definição de Terapia Ocupacional**. Disponível em: <[http://crefito8.org.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=147&Itemid=89](http://crefito8.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=147&Itemid=89)>. Acesso em: 19 mar. 2015.

DE CARLO, Marysia M. R. Prado; BARTOLOTTI, Celina Camargo. **Terapia Ocupacional no Brasil: Fundamentos e perspectivas**. São Paulo: Plexus, 2001.

EXPANSÃO. **TFF Tuboform**: Facilitadores Funcionais. 2015. Disponível em: <[http://www.expansao.com/propriedade\\_especifica\\_material.htm](http://www.expansao.com/propriedade_especifica_material.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 1993. 295 p.

FOUCAULT, Michel. **O nascimento da clínica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1994.

FRANCISCO, Berenice Rosa, **Terapia ocupacional**, 2ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

FREITAS, Paula Pardini. Princípios Gerais da Reabilitação da mão traumatizada. In: PARDINI JR, Arlindo G.; FREITAS, Afrânio. **Traumatismos da mão**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2008. P. 731-772.

FREITAS, Paula Pardini. **Reabilitação da mão**. São Paulo: Atheneu, 2006. 578 p.

FREITAS, Paula Pardini; ARAUJO, Pola Maria Poli de. Reabilitação funcional da mão. In: PARDINI JR, Arlindo G.; FREITAS, Afrânio. **Cirurgia da mão**: Lesões não traumáticas. 2. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2008. Cap. 27. p. 633-675.

GERAES (Brasil). **Tecnologia Assistiva**. 2015. Disponível em: <facebook.com/geraestec>. Acesso em: 19 mar. 2015.

GERAES (Brasil). **Tecnologia Assistiva**. 2015. Disponível em: <tix.geraestec.com.br>. Acesso em: 19 mar. 2015.

GIANNI, Maria Ângela. Paralisia Cerebral. In: TEIXEIRA, Erika et al. **Terapia Ocupacional na reabilitação física**. São Paulo: Roca, 2003.

GULARTE, Maria Cristina Ramos. **Referência rápida aos critérios diagnósticos do DSM-IV-TR**: American Psychiatric Association. Porto Alegre: Artmed, 2003. 1336 p.

HAGEDORN, Rosemary. **Fundamentos da prática em terapia ocupacional**. 2ª ed. São Paulo: Dynamis, 2001.

HAGEDORN, Rosemary. **Fundamentos da prática em terapia ocupacional**. 3ª ed. São Paulo: Roca, 2003. 310 p.

ILLICH, Ivan. Na ilha do Alfabeto. In: ILLICH, Ivan et al. **Educação e liberdade**. São Paulo: Imaginário, 1990. Cap. 1. p. 11-35. Tradução Nelson Canabarro.

KREBS, Cláudia; WEINBERG, Joanne; AKESSON, Elisabet. **Neurociência Ilustrada**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

LANCASTER, Lynne C. **O Y da questão**: Como a geração Y está transformando o mercado de trabalho/Lynne C.Lancaster, David Stillman. São Paulo: Saraiva, 2011. Tradução Leandro Woyakoski.

MACDONALD, E. M. **Terapêutica ocupacional en rehabilitación**. 2ª ed. Barcelona: Salvat, 1979.

MATURANA, Humberto R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

MODELLI, Laís. Nise da Silveira a mulher que imprimiu um novo rumo a psiquiatria no Brasil. **Revista Cult**, São Paulo. 2015. Disponível em: <<http://revistacult.uol.com.br/home/2016/01/nise-da-silveira-a-mulher-que-imprimiu-um-novo-rumo-a-psi>>. Acesso em: 2 jan. 2016.

NETTER, Frank H. **Atlas de anatomia humana**. São Paulo: Elsevier, 2011. 532 pranchas.

NICOLELIS, Miguel. **Muito além do nosso eu**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

Organização Mundial da Saúde OMS. **CID-10/Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. 10. ed. São Paulo: USP, 2003. 1191 p. Tradução Centro colaborador da OMS para classificação de doenças em português.

Organização Pan-Americana da Saúde Organização Mundial da Saúde OMS. **CIF/Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde**. São Paulo: USP, 2008. 325 p.

PAIVA, Marcelo Rubens. **Feliz Ano Velho**. São Paulo: Brasiliense, 2003.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: Repensando a escola na era da informática**. São Paulo: Brasiliense, 2008.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PARDINI Jr, Arlindo Gomes. Anatomia funcional. In: FREITAS, Paula Pardini. **Reabilitação da mão**. São Paulo: Atheneu, 2006. Capítulo 1, 578 p.

PEREIRA, Carlos Humberto; CARVALHO, Alex Franco de; CARVALHO, Max Franco de. Exame neurológico de lesões do nervo periférico. In: TATAGIBA, Marcos et al. **Nervos Periféricos: Diagnósticos e Tratamento clínico e cirúrgico**. Rio de Janeiro: Revinter, 2003. Cap. 1. p. 1-11.

PEY, Maria Oly. **A escola e o discurso pedagógico**. São Paulo: Cortez, 1988.

PRENSKY, Marc. **Nativos digitais, imigrantes digitais: On the Horizon** (NCB University Press, Vol 9 Nº 5. 2011. Tradução Roberta M J Sousa. Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/1XXFbstvPZIT6Bibw03JSsMmdDknwjNcTYm7j1a0noxY/edit?pref=2&pli=1>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

REZENDE, Flavia. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio Pesquisa em Educação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p.1-18, mar. 2002. Disponível em: <<http://www.gied.ffalm.br/artigos/TECNOLOGIAS.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2016.

SANTOS, Fabio. **Série: Todas as guerras modernas. Desvendando código da máquina enigma**. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Hfh8g48V658>>. Acesso em: 5 fev. 2016.

SBTM. **Sociedade brasileira de terapia da mão e do membro superior**. Disponível em: <<http://www.sbtm.org.br>>. Acesso em: 25 mai. 2012.

SEARLE, John R. **A Redescoberta da mente**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Mentes Perigosas: O psicopata mora ao lado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2008.

SOUZA, J. & FINO, C.N. **AS TIC ABRINDO CAMINHO A UM NOVO PARADIGMA EDUCACIONAL**. In: Revista Educação e Cultura Contemporânea: Universidade Estácio de Sá, v. 5, n. 10, jun. 2008. Semestral. Disponível em: <<http://www3.uma.pt/jesusousa/Publicacoes/57AsTICabrindocaminhoaumnovoparadigmaeducacional.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

TECHINSIDER (Ed.). **ARC PEN**. 2015. Disponível em: <<http://www.techinsider.com.br/2015/4/13caneta-inovadora-auxilia-quem-tem-mal-de-parkinson>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

## REFERÊNCIAS DE PRODUTOS

BC PRODUTOS (Brasil). **Teclado com Colméia Acrílica**. 2015. Disponível em: <<http://www.bcprodutos.com.br>>. Acesso em: 8 maio 2015.

BUILT WORKSPACE (Usa). **Mão Produzida em Impressora 3D**. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/04/menina-de-7-anos-ganha-ma0-produzida-em-impressora-3d.html>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

CIVIAM BRASIL (Brasil). **My TOBII P10**. 2015. Disponível em: <[www.civiam.com.br/hot-tecnologias-assistivas-tobii/hot\\_tobii\\_tecnologia\\_assistiva.html](http://www.civiam.com.br/hot-tecnologias-assistivas-tobii/hot_tobii_tecnologia_assistiva.html)>. Acesso em: 04 jun. 2015.

CIVIAM BRASIL (Brasil). **Powerclik**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CIVIAM BRASIL (Brasil). **TobII S32**. 2015. Disponível em: <<http://civiam.com.br/civiam/index.php/necessidadesespeciais/tecnologia-assistiva/vocalizador-dispositivo=portatil=para-comunicacao-alternativa.html>>. Acesso em: 8 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Big Beamer Twist e Jelly Beamer Twist**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Big Twist e Jelly Bean**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#TCIk](http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Bigtrack Trackball**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#TCIk](http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Buddy Button e Big Buddy Button**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Cabo Moeda Acionador**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Grasp**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Integram Ouse Plus**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#TCIk](http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCIk)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Integraswitch**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Intellikey S USB**. 2015. Disponível em: <<http://www.click.com.br/intelli.01.html>>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Intellikey S USB**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/intelli\\_01.html.1](http://www.clik.com.br/intelli_01.html.1)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Micro Light**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Monitores LCD com tela de toque Elo Touch**. 2015. Disponível em: <[http://clik.com.br/clik\\_01.html#TClk](http://clik.com.br/clik_01.html#TClk)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Orbitrack**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#TClk](http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Puxeclik**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **RCT-BARBAN**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01html#TClk](http://www.clik.com.br/clik_01html#TClk)>. Acesso em: 7 maio 2015

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Ribbon**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **SCATIR**. 2015. Disponível em: <<http://www.enablemart.com/scatir-switch-deluxe-kit-includes-all-accessories>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Specs**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Tclik Contrast**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#TCLIK](http://www.clik.com.br/clik_01.html#TCLIK)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Tracker Pro**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#TClk](http://www.clik.com.br/clik_01.html#TClk)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA (Brasil). **Trigger**. 2015. Disponível em: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html#prodcomp](http://www.clik.com.br/clik_01.html#prodcomp)>. Acesso em: 7 maio 2015.

CRIAR 3D (Santa Catarina). **Protese para dedos das mãos confeccionada com impressors 3D**. 2015. Disponível em: <<http://globoTV.globo.com/rbs-sc/jornal-do-almoco=sc/v/empresa-de-Blumenau=vai-imprimir-protese-de-mao-para-crianca-com-deficiencia/4016101/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

CRIAR 3D (Santa Catarina). **Protese para dedos das mãos confeccionada com impressors 3D**. 2015. Disponível em: <<http://oblumenauense.com.br/site/crianca-com-deficiencia-pode-ganhar-protese-de-empresa-blumenauense/>>. Acesso em: 12 maio 2015.

CRIAR 3D (Santa Catarina). **Protese para dedos das mãos confeccionada com impressors 3D**. 2015. Disponível em: <<http://www.segs.com.br/saude/32851-crianca-com-deficiencia-pode-ganhar-protese-de-empresa-catarinense.html>>. Acesso em: 12 maio 2015.

ECHOSMARTPEN (Usa). **Caneta Livescribe Smartpen**. 2011. Disponível em: <<http://100ideias.com.br/2011/06/04/uma-caneta-inteligente-livescribe-smartpen/>>. Acesso em: 7 fev. 2016.

ECHOSMARTPEN (Usa). **Caneta Livescribe Smartpen**. 2011. Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/caneta-livescribe-smartpen-3/>>. Acesso em: 7 fev. 2016.

ECHOSMARTPEN (Usa). **Caneta Livescribe Smartpen**. 2011. Disponível em: <<http://www.livescribe.com/en-us/smartpen/ls3>>. Acesso em: 7 fev. 2016.

ECHOSMARTPEN (Usa). **Caneta Livescribe Smartpen**. 2011. Disponível em: <<http://www.livescribe.com/pt/>>. Acesso em: 7 fev. 2016.

ESPAÇO VITALIDADE (Brasil). **Livox Macaw 5M**. 2015. Disponível em: <<http://www.espacovitalidade.com.br>>. Acesso em: 8 maio 2015.

ESPAÇO VITALIDADE (Brasil). **Óculos Prismáticos**. 2015. Disponível em: <<http://assistiva.mcti.gov.br/catalogo/oculos-prismatico>>. Acesso em: 8 maio 2015.

ESPAÇO VITALIDADE (Brasil). **Óculos Prismáticos**. 2015. Disponível em: <<http://www.mnsuprimentos.com.br/menu/?p=658#12>>. Acesso em: 8 maio 2015.

FIREDMAN, Nizan. **Musical Glove, Luva**. 2015. Disponível em: <<http://techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/93/luva-devolve-movimentos-das-maos-a-pacientes-que-tiveram-avc-entenda.html>>. Acesso em: 31 mar. 2015.

FIREDMAN, Nizan. **Musical Glove, Luva**. 2015. Disponível em: <<http://www.wired.com/2015/03/music-glove>>. Acesso em: 31 mar. 2015.

GERAES TECNOLOGIAS ASSISTIVAS LTDA (Brasil). **Tix Pannel Assistivo para uso em computador**. 2015. Disponível em: <[facebook.com/geraestec](https://facebook.com/geraestec)>. Acesso em: 23 abr. 2015.

GERAES TECNOLOGIAS ASSISTIVAS LTDA (Brasil). **Tix Pannel Assistivo para uso em computador**. 2015. Disponível em: <<http://tixloja.geraestec.com.br>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

GERAES TECNOLOGIAS ASSISTIVAS LTDA (Brasil). **Tix Pannel Assistivo para uso em computador**. 2015. Disponível em: <<http://www.geraestec.com.br/home/index.php>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

GERAES TECNOLOGIAS ASSISTIVAS LTDA (Brasil). **Tix Pannel Assistivo para uso em computador**. 2015. Disponível em: <<http://www.tix.geraestec.com.br>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

INSTITUIÇÃO SMART (Brasil). **Lousa Interativa**. 2015. Disponível em: <<http://www.digitalw.com.br/home>>. Acesso em: 10 maio 2015.

INSTITUIÇÃO SMART (Brasil). **Lousa Interativa**. 2015. Disponível em: <<http://www.digitalw.com.br/smart-885ix>>. Acesso em: 10 maio 2015.

INSTITUTO SABRINA BELON (Brasil). **Lif Tech**. 2015. Disponível em: <<http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/liftech>>. Acesso em: 8 maio 2015.

INSTITUTO SABRINA BELON (Brasil). **Lif Tech**. 2015. Disponível em: <<http://cibertechshop.wix.com/cnsa#!loja/cggr>>. Acesso em: 8 maio 2015.

INSTITUTO SABRINA BELON (Brasil). **Lif Tech**. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Mv!WvduEf44>>. Acesso em: 8 maio 2015.

IPOBRASIL (Brasil). **Cotovelo Mielétrico**. 2015. Disponível em: <<http://www.ipobrasil.com.br/hightech>>. Acesso em: 8 maio 2015.

IPOBRASIL (Brasil). **Mãos Bionicas**. 2015. Disponível em: <<http://www.ipobrasil.com.br/hightech>>. Acesso em: 8 maio 2015.

JUNG, Lucy et al. **Caneta Arc Pen**. 2015. Disponível em: <<http://www.techinsider.com.br/2015/04/12/caneta-inovadora-auxilia-quem-tem-mal-de-oarkinson>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

JUNG, Lucy et al. **Caneta Arc Pen**. 2015. Disponível em: <<http://www.dopasolution.com>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

JUNG, Lucy et al. **Caneta Arc Pen**. 2015. Disponível em: <[https://tecnoblog\\_net/175976/arc-pen-parkinson](https://tecnoblog_net/175976/arc-pen-parkinson)>. Acesso em: 13 abr. 2015.

LIVOX (Brasil). **Livox Macaw 5M**. 2015. Disponível em: <<http://www.livox.com.br>>. Acesso em: 8 maio 2015.

Não formate o Autor, coloque seu nome escrito normalmente por extenso.

SHEPERD, Max. **Protese de Lego**. 2015. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/blogs/tendencias/etudante-cria-protese-de-braço-com-pecinha-de-lego/>>. Acesso em: 3 jul. 2015.

SHEPERD, Max. **Protese de Lego**. 2015. Disponível em: <[http://www.canal6.com.br/CBEB2014/artigos/cbeb2014.submission\\_714.pdf](http://www.canal6.com.br/CBEB2014/artigos/cbeb2014.submission_714.pdf)>. Acesso em: 3 jul. 2015.

SHEPERD, Max. **Protese de Lego**. 2015. Disponível em: <<http://www.faculdademental.com.br/eudigital2.php?not.id=0004884>>. Acesso em: 3 jul. 2015.

TERRA ELETRÔNICA (Brasil). **Vox Table**. 2015. Disponível em: <<http://www.terraeletronica.com.br/voxtable.html>>. Acesso em: 9 maio 2015.

TOBII TECHNOLOGY (Usa). **TobII S32**. 2015. Disponível em: <<http://www.tobiidynavox.com>>. Acesso em: 7 maio 2015.

TONG, Jiao et al. **Braço Robo que Gira Esferas**. 2015. Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/esta-mao-robotica-e-tao-flexivel-que-gira-esferas/>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

WOOBLEWORKS INC (Usa). **Caneta 3D**. 2015. Disponível em: <<http://the3doodler.com/doodles/>>. Acesso em: 5 maio 2015.

WOOBLEWORKS INC (Usa). **Caneta 3D**. 2015. Disponível em: <<http://thedoodler.com/education/>>. Acesso em: 5 maio 2015.

WOOBLEWORKS INC (Usa). **Caneta 3D**. 2015. Disponível em: <<https://www.instagram.com/p/78AWbbvu77/>>. Acesso em: 5 maio 2015.

ZYGO INDUSTRIES INC (Eua). **Livox Macaw 5M**. 2015. Disponível em: <<http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/vocalizador>>. Acesso em: 8 maio 2015.

ZYGO INDUSTRIES INC (Eua). **Livox Macaw 5M**. 2015. Disponível em: <<http://www.zygo-usa.com/usa/>>. Acesso em: 8 maio 2015.

## GLOSSÁRIO

### Aprendizagem mediada pela tecnologia

Acontece por meio de toda a tecnologia que o ser humano possa inventar para a aprendizagem mediada pelo computador.

### Deficiência Física

Deficiência física é a alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, amputação ou ausência do membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho das funções.

### Deficiência Motora

### Deficiência Intelectual

Deficiência intelectual é a parada do desenvolvimento ou desenvolvimento incompleto do funcionamento intelectual, caracterizados essencialmente por um comprometimento, durante o período de desenvolvimento, das faculdades que determinam o nível global de inteligência, isto é, das funções cognitivas, de linguagem, da motricidade e do comportamento social.

### Educação a distância

O Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2006, que regulamenta o artigo 80 da lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional em seu artigo 1º, estabelece que: Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a educação a distância (EaD) como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (Brasil, 2006)

### Educação on-line

A educação on-line é a educação a distância realizada de forma assíncrona ou síncrona, essa modalidade de educação acontece via internet mediada pelo computador.

### Instituição de educação superior privada (IES privada)

Instituição de educação superior com categoria administrativa igual a privada com fins lucrativos ou privada sem fins lucrativos.

### Instituição de educação superior pública (IES pública)

Instituição de educação superior com categoria administrativa igual à pública federal, pública estadual, pública municipal, ou especial. De acordo com a Portaria Normativa nº 40/2010, encontram-se nessa categoria as instituições oficiais, criadas por lei estadual ou municipal, existentes na data da promulgação da Constituição Federal de 1988, que não sejam total ou preponderantemente mantidas com recursos públicos, portanto, não gratuitas. Desse modo, para disseminação das informações, os resultados da categoria administrativa especial foram agrupados com os da categoria administrativa municipal.

### Paralisia cerebral

Gianini (2003, p. 89) O termo “paralisia cerebral” utilizado pela primeira vez por FREUD em 1897, abarca um vasto conjunto de afecções que comprometem o sistema nervoso central imaturo e que tem em comum o distúrbio motor como uma de suas manifestações mais evidentes. A definição mais aceita hoje em dia é a que classifica a paralisia cerebral como “um grupo não progressivo, mas frequentemente mutável, de distúrbios motores (tônus e postura), secundários à lesão do cérebro em desenvolvimento.” A lesão pode ocorrer em qualquer momento, desde a fase embrionária até os dois anos de idade.

### Tecnologia:

Para Chaves (1991, p.15) Tecnologia é tudo aquilo que o ser humano inventa, tanto em termos de artefatos como de métodos e técnicas, para estender a sua capacidade física, sensorial, motora ou mental, assim facilitando e ampliando o seu trabalho, enriquecendo suas relações interpessoais, ou simplesmente lhe dando prazer.

### Tecnologia Assistiva (TA):

É uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, 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) e ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas – CAT (BRASIL, 2008).

Alta tecnologia assistiva computacional:

A alta tecnologia assistiva computacional é o uso de aparelhos assistivos que realizam interface com o computador. Para que um aluno com DF em seus MMSS consiga realizar sua aprendizagem *on-line* não basta o acesso ao computador e para tal ele necessita controlar mais aparelhos através de auxílios eletrônicos para a vida diária (AEVD) e de comunicação alternativa aumentativa (CAA). Segundo Angelo (2005, p.410): Os consumidores com deficiências significativas ou que desejam um controle sobre mais aparelhos em seu ambiente precisam de aparelhos AEVD complexos com funções sofisticadas. Estes estão disponíveis como aparelhos AEVD dedicados, como componentes de um sistema computadorizado e como um sistema dentro de aparelhos CAA.

## ANEXO 1 – MANUAL DO TiX

### Use o computador plenamente.

O TiX dispensa o uso de qualquer software específico. Basta plugar o aparelho em uma porta USB para ter acesso irrestrito a todos os recursos do computador, incluindo:



O TiX é capaz de tornar a informática plenamente acessível a pessoas com deficiências físicas incluindo paralisias, tremores, amputações, incoordenações, entre outras limitações funcionais.

### Saiba mais:



[tix.geraestec.com.br](http://tix.geraestec.com.br)



[facebook.com/geraestec](https://facebook.com/geraestec)

# TiX



Painel Assistivo para  
Uso de Computadores



Teclado + Mouse + Acessibilidade

**Geraes Tecnologia Assistiva**  
Rua São Sebastião do Paraíso, 51-A  
Itapoã – Belo Horizonte/MG  
(31) 3495-1497  
[geraes@geraestec.com.br](mailto:geraes@geraestec.com.br)

 **Geraes**  
construindo ideias

O TiX é um inovador painel assistivo com 11 teclas sensíveis ao toque que substitui o teclado e o mouse.

#### TiX é teclado.

Acionando-se as teclas do TiX em seqüências duplas, é possível digitar todos os caracteres e comandos de um teclado convencional.

Por exemplo, para digitar a letra "A", basta acionar o botão azul seguido do botão amarelo.

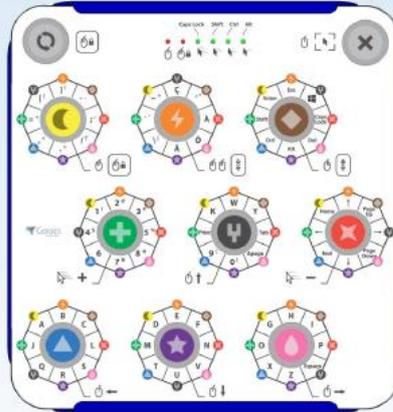


#### Inúmeras possibilidades de uso.

O posicionamento das teclas do TiX que possuem maior tamanho e distância entre si, torna possível a operação do computador a pessoas com as mais diversas restrições de movimento. O painel pode ser acionado até mesmo com os pés.

#### Adaptável a acionadores externos.

O TiX pode ser controlado por qualquer acionador externo existente no mercado, tornando o seu uso possível até para quem possui as mínimas condições de realização de movimento ativo.



#### TiX é mouse.

Pressionando-se três vezes a tecla especial o TiX passa a atuar como mouse.



## Apêndice I - Usando o TiX em Smartphones e Tablets

Além de funcionar em computadores e notebooks, o Painel Assistivo TiX também pode operar em dispositivos móveis como smartphones e tablets.

Nesses dispositivos, o TiX também permitirá o uso das funções de teclado e de mouse.



### Requisitos do Dispositivo Móvel

Para utilizar o TiX em um smartphone ou tablet, é preciso cumprir os seguintes requisitos:

- O dispositivo móvel precisa ter Sistema Operacional **Android**;
- O dispositivo móvel precisa ter o recurso **USB On-the-Go (USB OTG)**;
- É necessário utilizar um **adaptador USB OTG** micro USB para USB Fêmea (não incluso).

Para saber se o seu aparelho possui o recurso USB OTG, consulte o manual ou a especificação técnica referente ao seu modelo.

## USB ON-THE-GO (OTG)

Presente em alguns modelos de tablets e smartphones, O USB OTG é um recurso que habilita estes aparelhos a aceitar a conexão de periféricos USB, como flash drives, teclados e mouses.

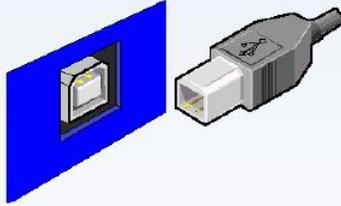
Como o TiX é um periférico USB, assim como um teclado ou mouse convencional, ele também pode ser utilizado em dispositivos móveis que disponham do recurso USB OTG.

Para conectar qualquer periférico USB a um aparelho compatível com OTG, é necessário utilizar um adaptador USB OTG.

Esse adaptador é facilmente encontrado em lojas de informática e pode vir em diversos formatos (vide exemplos nas imagens abaixo). Independente do formato, esse adaptador apresenta uma ponta com conector USB Fêmea (onde será ligado o periférico) e outra ponta com conector micro USB para ligar no dispositivo móvel.



## Ligando o TiX no Dispositivo Móvel



Para ligar o TiX, deve-se utilizar o cabo USB que acompanha o produto.

Conecte a ponta quadrada à entrada posterior do TiX, conforme mostrado na figura ao lado.



Conecte firmemente a ponta achatada do cabo do TiX à entrada USB Fêmea do seu adaptador USB OTG (não incluso).

Então, ligue o terminal micro USB do adaptador ao conector de entrada do seu smartphone ou tablet.

A figura ao lado mostra um exemplo de como pode ser feita esta ligação.

Feito isso, as luzes do TiX piscarão\* sequencialmente até que o dispositivo móvel o reconheça. Quando as teclas pararem de piscar, **antes de qualquer outra coisa**, será necessário acionar três vezes consecutivas a tecla especial .

Após o terceiro acionamento da tecla especial, as luzes do painel piscarão novamente e, após apagarem, o TiX estará pronto para uso no aparelho.

Esse procedimento é necessário **sempre que o TiX for ligado a um dispositivo móvel** através do adaptador USB OTG. Caso não seja feito, a funcionalidade de mouse não funcionará corretamente.

\* Se as luzes do TiX não se acenderem ao conectá-lo ao smartphone ou tablet através do adaptador USB OTG, pode ser que o dispositivo móvel não tenha suporte a periféricos. Consulte a seção "Solucionando problemas".

## **ANEXO 2 – MANUAL DO SCATIR**

### **SCATIR Switch User Guide**

**Model # 51150  
SCATIR Switch with Sensor**

**Model # 51200  
SCATIR Switch with Eyeglass Mounting Kit**

**Model # 51250  
SCATIR Switch with Gooseneck Mounting Kit**

**Model # 51300  
SCATIR Switch Deluxe**



## Table of Contents

<b>Introduction</b>	<b>page 3</b>
<b>Description</b>	
<b>Front of Sensor Box</b>	<b>page 4</b>
<b>Back of Sensor Box</b>	<b>page 5</b>
<b>Bottom of Sensor Box</b>	<b>page 6</b>
<b>Operation</b>	
<b>Dip Switches</b>	<b>page 7</b>
<b>Adjusting Activation Distance</b>	<b>page 7</b>
<b>Self Calibrating Mode</b>	<b>page 8</b>
<b>Manual Calibrating Mode</b>	<b>page 9</b>
<b>Auditory Tone</b>	<b>page 10</b>
<b>Power</b>	<b>page 11</b>
<b>Mounting</b>	
<b>Gooseneck</b>	<b>page 12</b>
<b>Eyeglass</b>	<b>page 13</b>

**Introduction**

The Self-Calibrating Auditory Tone Infrared (SCATIR) Switch is a multi-purpose momentary-contact optical switch with auditory feedback designed for use by persons who experience difficulty in activating mechanical switches. It works by detecting a beam of reflected pulsed infrared light. It is suitable for use with a variety of movements, including eye-blink, eyebrow movement, finger movement, head movement or facial muscle movement. The controlling body part does not need to be in physical contact with the switch sensor.

## Description

### 1. Front of Sensor Box



**Relay Out:** Plug the relay cable into this port. It connects directly to the device you want to control.

**Relay On:** This green light is on as long as the relay is closed/switch closure occurs.

**Valid:** The valid light flashes three times when the unit is turned on, when the dip switches are changed or the mode is set.

**To Sensor:** The end of the sensor plugs into this port.

**Mode/Status:** Flashes when switch closure occurs.

**Sens Power:** The red light blinks continuously as long as the sensor box has power.

**Off/On:** Slide to off position when not in use.

**Charge:** The light stays on while the unit is being charged.

## 2. Back of Sensor Box



**12/24 VDC:** Plug the 12V charger into this port to charge the internal 9V rechargeable battery.

**Battery:** This is a rechargeable 9 volt battery that has been installed for you.

### 3. Bottom of Sensor Box



**Dip Switches:** These switches are used to control the tone, the sound of the tone and the calibration mode.

**Set Switch:** This recessed switch is used when setting the manual calibration.

## Operation

### 1. Dip Switches

On the bottom of the unit you will find 4 dip switches or four small white switches. These switches are used to control the tone, the sound of the tone and the calibration.

Up is on. Down is off.

Beep On	SW1	Up
Beep Off	SW1	Down
Continuous Tone	SW2	Up
Beep Tone	SW2	Down
Manual Calibration	SW3	Up
	SW4	Down
Self Calibration	SW3	Down
	SW4	Up

### 2. Adjusting Activation Distance

The maximum distance allowed for activation (“activation distance”) can be adjusted from a few centimeters to less than a millimeter. This adjustment can be made manually or automatically (self-calibration), as explained below. When the activation distance is reduced to its minimal value, the switch simulates a zero force touch switch. When activation distance of, say, four centimeters, is chosen, the switch can be activated from as far away as four centimeters.

### 3. Self Calibrating Mode

When the switch is being activated by a body part that cannot always maintain a constant activation distance from the sensor, the switch can be operated in self calibrating mode. In this mode, placing the activating body part at ANY given distance within range of the switch will serve to define that distance as the activation distance. Once activated at this distance, the switch may be turned off by moving the body part completely out of the range of the sensor.

To set the self calibrating mode:

1. Turn the sensor box off.
2. Set the dip switches to:

SW3	Down
SW4	Up
3. Position the sensor.
4. Place the body part in front of the sensor.
5. Turn the sensor box on.

Once activated the switch will be turned on by moving the body part any where within the range of the sensor.

#### 4. Manual Calibrating Mode

When in manual calibrating mode, the activation distance is set by the user.

1. Turn the sensor box off.
2. Set the dip switches to:

SW3	Up
SW4	Down
3. Position the sensor.
4. Place the activating body part just beyond the desired activation distance.
5. Turn the sensor box on.
6. Press the set switch beside the Dip Switches with the end of a pencil until you hear three beeps and the valid light flashes three times.
7. The manual calibrating mode is now set.

### **5. Auditory Tone**

The switch incorporates an auditory tone which emits a beep when the switch is activated. This auditory feedback can be enabled or disabled by means of a dip switch. The user can select either of two auditory feedback modes:

#### **Beep Tone Mode:**

A short momentary beep is emitted to indicate activation. The relay light remains on throughout the full period of activation.

#### **Continuous Tone Mode:**

A tone is emitted which lasts as long as the switch is activated. The relay light remains on throughout the full period of activation.

## **Power**

### **Rechargeable Battery**

To recharge the Nickel Metal Hydride (Ni/MH) battery in the SCATIR switch, plug the power unit into the charger jack labeled "12-24 VDC" on the back of the SCATIR switch. The yellow LED on the front of the box lights up to indicate that the charging current is going into the battery. The charging time for a fully discharged battery is 8 hours with the SCATIR switch turned on or off.

**Do not attempt to charge non-rechargeable batteries. Do not plug the charger into the SCATIR switch if a non-rechargeable battery is installed.**

## **Mounting**

### **1. Gooseneck Mounting Option**

The SCATIR switch gooseneck sensor is equipped with a standard 5/8 – 27 thread. The kit comes with a variety of clamps and couplers to assist you in mounting the gooseneck. The kit includes:

- ABS Plastic Mounting Plate
- Adhesive-backed Velcro ®
- Quick Release Gooseneck Mount assembly
- X-saddle
- Self Tapping Screws (#10, 1 inch long, Phillips, flat head)
- Band Clamp
- Multi-bit Screw Driver

For more mounting information please go to this site:

[http://www.msu.edu/~artlang/SCATIR\\_Gooseneck/Gooseneck%20Mount%20Kit%20Guide2.pdf](http://www.msu.edu/~artlang/SCATIR_Gooseneck/Gooseneck%20Mount%20Kit%20Guide2.pdf)

## 2. Eyeglass Mounting Option

This kit comes with the sensor clamped in a typical position on a set of eyeglass frames. The eyeglass mounting may need to be adjusted to make it work well for the individual user.

The kit includes:

- Two Allen wrenches (5/64")
- Polyurethane bushings
- Sensor Clamp assembly, including two-part polished stainless steel clamp, socket head cap screws (2-56), polyurethane bushing and polyurethane protective grommets.
- Adhesive backed polyurethane tape
- Eyeglass frames
- Angled-head infrared sensor cable

\*You may wish to remount the sensor on another pair of frames. The mounting kit provides additional materials to clamp the sensor in place on different frames. The angled head sensor may be mounted on flat surfaces, under clear lap trays, or on surfaces of wheelchair armrests or headrests. These alternate mounting sites can be used for sensing moving hands, fingers or other body parts.

If the sensor is not pointed at the correct angle, use the following tips to bend the sensor.

The angled-head sensor is constructed so that the wire leads and the plastic insulation may be bent. Imbedded in the right-angle sensor is soft wire that helps the sensor to stay in position after bending. This permits easy adjustment for pointing the sensor towards the body part that is used for operation of the SCATIR switch. The sensor head may be re-angled by simply grasping the end of the sensor and pushing and bending it into place.

If the sensor is attached to the temple with the stainless steel clamp when you attempt to bend it, you may need to loosen the clamp a bit and pull the head of the sensor a small amount away from the clamp to allow more freedom for bending it.

If you need to reshape the sensor with a large adjustment follow these directions.

- Warm the sensor with a hair dryer.
- Point the hair dryer at the sensor for one minute
- The heat softens the plastic and makes it more flexible.
- Grasp the end of the sensor and bend it into its new shape.
- Hold it in place while it cools.

June 2005

Tash International  
1-91 Station Street  
Ajax, ON  
L1S 3H2 Canada

tf 800.463.5685  
t 905.686.6895  
f 905.686.6895

Tash Inc.  
3512 Mayland Court  
Richmond, VA  
23233 USA

tf 800.463.5685  
t 804.747.5020  
f 804.747.5224

[www.tashinc.com](http://www.tashinc.com)  
[tashinc@aol.com](mailto:tashinc@aol.com)