

**UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A TECNOLOGIA SENSORIAL COM A UTILIZAÇÃO DA LÓGICA  
PARACONSISTENTE A SERVIÇO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA**

**MARCELLO ANDERSON MELO BUONAFINA**

**São Paulo  
2016**

**UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A TECNOLOGIA SENSORIAL COM A UTILIZAÇÃO DA LÓGICA**  
**PARACONSISTENTE A SERVIÇO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: D.Sc. Jair Minoro Abe

Área de Concentração: Gestão de Sistema de Operação.

Linha de Pesquisa: Métodos Quantitativos em Engenharia de Produção.

Projeto de Pesquisa: Automação e Robótica em Engenharia de Produção.

**MARCELLO ANDERSON MELO BUONAFINA**

**São Paulo**  
**2016**

**MARCELLO ANDERSON MELO BUONAFINA**

**A TECNOLOGIA SENSORIAL COM A UTILIZAÇÃO DA LÓGICA  
PARACONSISTENTE A SERVIÇO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Aprovado em: \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Dr. Jair Minoru Abe  
Universidade Paulista - UNIP

---

Dr. José Benedito Sacomano  
Universidade Paulista - UNIP

---

Dr. Ricardo de Andrade Lira Rabêlo  
Universidade Federal do Piauí - UFPI

## **AGRADECIMENTOS**

Nesta oportunidade em que é alcançada uma meta importante na minha vida profissional quero expressar os meus sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Jair Minoro Abe pela sua amizade, apoio irrestrito e ajuda tão necessária ao desenvolvimento e realização deste trabalho e na importância em me mostrar a lógica Paraconsistente.

Ao Prof. Dr. Ricardo Lira pelas valiosas observações, comentários e sugestões.

Ao Prof. Dr. José Benedito Sacomano por ter dado o prazer de fazer parte dos membros da banca da minha defesa.

Ao Prof. Dr. Cel. Cosme de Oliveira Filho pela paciência e por diversas vezes em me liberar para fazer meu mestrado.

Ao meu subdiretor de Tecnologia, Cel. Edivaldo pela ajuda em todos os momentos para a conclusão deste mestrado.

À Prof. Mirian de Souza Alves que contribuiu muito para meu aprimoramento técnico.

Aos meus colegas professores e estudantes: Alisson Ramirez, Fábio e Zé Alberto, amigos que proporcionaram inestimável ajuda técnica e o incentivo tão indispensável para realização desta pesquisa.

Quero ainda expressar minha especial gratidão aos professores do curso de Pós-graduação da Universidade Paulista: Prof. Dr. Marcia; Prof. Dr. Irenilza; Prof. Dr. Oduvaldo; Prof. Dr. João Gilberto; Prof. Dr. Cecília e Prof. Dr. Pedro Luiz, que durante o programa para obtenção de créditos, contribuíram com os seus conhecimentos, dando-me condições para a realização desta pesquisa.

## DEDICATÓRIA

Ao meu amado Pai Edson Cavalcante Buonafina;  
Ao meu irmão e amigo Marcus Anderson Melo Buonafina;  
Aos meus grandes amores, minha avó Mercedes da Silva Melo,  
minha mãe Norma Melo Buonafina e meu irmão Marcio A.  
M. Buonafina (*In memorian*).  
Aos meus filhos Estephanie e Marcello Anderson  
Pelo apoio e incentivo.

## RESUMO

A presente dissertação visa propiciar e auxiliar no debate da inclusão tecnológica para todas as pessoas que possuem ou sofrem alguma restrição. Quando a própria pessoa se exclui, se limita ou se restringe em permanecer em um ambiente ou ato social por acreditar-se ser válido e possível proporcionar a inclusão mediante a utilização da tecnologia sensorial e assistiva com a aplicação da lógica paraconsistente anotada, gerando uma solução inteligente e capaz de apresentar inúmeras condições satisfatórias para melhorar o bem estar das Pessoas com Deficiência. Destaca-se, portanto, que todo este trabalho é parte do seguimento tecnológico porque acompanha o grau de dificuldade das necessidades sofridas pelas pessoas com deficiência ao meio social, o que tem inviabilizado o acesso aos mais diversos seguimentos da sociedade. Ainda é possível perceber o avanço tecnológico quando falamos em acessibilidade, em linhas gerais, quando pensamos na locomoção para cadeirantes, nas possibilidades de facilitar seu deslocamento ou mesmo no desempenho das atividades em que a internet das coisas e a tecnologia assistiva podem ofertar autonomia e independência nas tomadas de decisões. A respeito das pessoas com deficiência, com a utilização dos mais diversos tipos de sensores de temperatura, umidade, velocidade, aproximação e com outras características, que sejam convenientes a ajuda eficaz no seu processo de inclusão social. Este trabalho mostra a apresentação prática e básica inerente dos reflexos e anseios sociais, percebidos mediante as necessidades encontradas nas diversas instituições de ensino, em que, muito se visualizam as dificuldades no quesito “expressar-se” e “compreender-se”, pois, inúmeros são os obstáculos e impedimentos que inviabilizam o aprendizado e a boa compreensão, ambos indispensáveis ao bom resultado do ensino e do aprendizado, além das trocas de informações e experiências existentes entre alunos e docentes no seguimento educativo. É parte peculiar do trabalho em questão, concebido como fruto do pensamento, voltado para minimizar as discrepâncias das transferências de múltiplos conhecimentos. Assim sendo, a criação do Pager e do ControlHelp 1.0 fazem parte do sentimento social e coletivo existente em pesquisas, do qual reina o pensamento de toda sociedade. Neste diapasão, expressamos que o objeto de

estudo foi desenvolvido durante a dissertação e logo após apresentado no Congresso SODEBRAS, com todas as submissões pertinentes, do qual obteve-se aprovação e conseqüentemente o seu registro na Revista de número XXXIV, conforme expomos como anexo neste no final deste trabalho. A presente dissertação, detalha o aperfeiçoamento do trabalho anterior, em observância às necessidades mais atuais e latentes, em razão da percepção de melhoria em alguns quesitos do dispositivo Pager e ControlHelp 1.0 já desenvolvido e apresentado, conforme anexos a seguir, bem como a inserção de novos incrementos tecnológicos conectados como meio insumos na promoção da inclusão social, isso, sem esquecer o menor custo-benefício ofertado em detrimento da produção e uso. Vale lembrar que este trabalho foi submetido ao crivo do *International Conference Advances in Production Management Systems*, “APMS”. Nesse momento se condensou na performance da pesquisa e do dispositivo voltado com um intuito ainda maior, quando se pensa em oferecer mais autonomia, mais comodidade, mais conforto, mais atenção, dentre outros requisitos básicos no seguimento ensino-aprendizagem. Em que pese, o dispositivo inovado representa o elemento diferencial, no quesito objeto de inclusão e acessibilidade mais próxima do que se pode desejar.

**Palavras-Chave:** Acessibilidade, Internet das Coisas, Inclusão Digital, Lógica Paraconsistente. Tecnologia Assistiva e Tecnologia Sensorial

## **ABSTRACT**

The present study came up with the main purpose to be able to encourage and assist the technological inclusion for all people who own or suffer any restrictions or social exclusion, mainly because we believe to be valid and can provide the inclusion through the use of sensing technology with the application of paraconsistent logic generating an intelligent and capable solution to present numerous conditions satisfactory to improve the welfare of Persons with Disabilities. We stress, therefore, that all this work is part of the technological follow-up because it comes with the huge degree of needs experienced by people with disabilities to the social environment, which has made impossible the access to the most diverse segments of society. It is still possible to see the technological advances when it comes to accessibility, in general, when we think of getting out to wheelchair users, the possibilities to facilitate its displacement or even the performance of activities in the internet of things and assistive technology can offer autonomy and independence in making decisions about people with disabilities, with the use of various types of temperature sensors, humidity, speed, approach and other characteristics that are convenient to effective aid in the process of social inclusion. The summary below is the practical presentation and basic inherent reflexes and social expectations, perceived by the needs found in different educational institutions, in which much that shows the difficulties in question "express themselves" and "understand" therefore there are numerous obstacles and impediments that prevent learning and good understanding, both essential to the success of teaching and learning, in addition to exchanges of information and experiences existing between students and teachers in the educational follow-up. The summary of which we speak, is peculiar of the work in question, designed as a result of thought, aimed to minimize the discrepancies of shipments of multiple knowledge, therefore, the creation of Pager and ControlHelp 1.0 is part of the social feeling and collective existing in this research, which reigns thought of every society. In this vein, we express that the object of study was developed and presented at the Congress SODEBRAS with all relevant submissions, which were obtained approval and therefore his record in number of magazine XXXIV, as we expose as attached to this at the end of this work.



The summary below details the improvement of the previous work, in compliance with the most current and latent needs, due to the perception of improvement in some questions Pager device and ControlHelp 1.0 already developed and presented as follows Annexes and the insertion new technological increments connected as inputs through the promotion of social inclusion, this, without forgetting the lowest cost-benefit offered to the detriment of production and use. Note that this study was submitted to the scrutiny of the International Conference Advances in Production Management Systems, "APMS". Moment condensed in the research and performance oriented device with an even greater purpose, when thinking about offering more autonomy, more convenience, more comfort, more attention, among other basic requirements following teaching and learning. In the innovated device is the differential element in the question object of inclusion and accessibility closer than you could want.

**Keywords:** Accessibility, Digital Inclusion, Internet of Things, logic paraconsistent, Sensory technology and technology Digital.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$\wedge$  - Indefinido

$\wedge \textcircled{f}$  - Indefinido tendendo ao Falso

$\wedge \textcircled{v}$  - Indefinido tendendo ao Verdadeiro

$\textcircled{R}$  - Implicação Lógica

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAT - Comitê de Ajudas Técnicas

CF/88 - Constituição Federal 1988.

CLP - Controlador Lógico Paraconsistente (*Para-Control*)

CLP-*F* - Controlador Lógico Paraconsistente-*Fuzzy* (*Para-Fuzzy*)

CMOS - *Complementary-Metal-Oxide-Semiconductor*

F - Falso

$F \textcircled{R} \wedge$  - Falso tendendo ao Indefinido

$F \textcircled{R} T$  - Falso tendendo ao Inconsistente

Gc - Grau de certeza

Gf - Grau de falsidade Gi

- Grau de incerteza Gid -

Grau de indefinição

Git - Grau de inconsistência

Gv - Grau de verdade

IAAS- infrastructure as a Service

IOT - Internet das Coisas (Internet of Things)

ITS- Sistemas de transporte inteligente

LPA - Lógica Paraconsistente Anotada

LPA2v - Lógica Paraconsistente Anotada de anotação com dois valores M1R - Grau de crença resultante

M2 - Grau de descrença

M2R - Grau de descrença resultante

MEC - Ministério da Educação e Cultura

MOS - *Metal-Oxide-Semiconductor*

$\emptyset$  - Conectivo Lógico da Negação

OMS - Organização Mundial de

Saúde *P* - Proposição

PaaS- Platform as a Service

PCD – Pessoas com Deficiências

$Q_f \circledast \wedge$  - Quase Falso tendendo ao Indefinido  $Q_f$

$\circledast T$  - Quase Falso tendendo ao Inconsistente

QUPC - Quadrado Unitário no Plano

Cartesiano  $Q_v$  - Quase verdadeiro

$Q_v \circledast T$  - Quase Verdadeiro tendendo ao Inconsistente

$Q_v \circledast \wedge$  - Quase Verdadeiro tendendo ao Indefinido

r - Constante Anotacional

$RC \circledast f$  - Região Comum tendendo à Falsidade  $RC$

$\circledast v$  - Região Comum tendendo à Verdade  $RC \circledast \wedge$

- Região Comum tendendo à Indefinição  $RC \circledast T$  -

Região Comum tendendo à Inconsistência  $RFID$  -

Identificador de Rádio Frequência

$T$  - Inconsistente

$T \circledast v$  - Inconsistente tendendo ao Verdadeiro

$T \circledast f$  - Inconsistente tendendo ao Falso

TA - Tecnologia Assistiva

TCP - Protocolo de controle de transmissão

TOA - *Transconductance Operational*

*Amplifier* TTL - *Transistor-Transistor-Logic*

$\dot{\cup}$  - Conectivo Lógico da Conjunção ou “AND”

$\dot{\cup}$  - Conectivo Lógico da Disjunção ou “OR”

$V$  - Verdadeiro

$V \circledast \wedge$  - Verdadeiro tendendo ao Indefinido  $V \circledast$

$T$  - Verdadeiro tendendo ao Inconsistente

VANET- Vehicular Ad hoc Network

Vicc - Valor inferior de Controle de Certeza

Vici - Valor inferior de Controle de Incerteza

Vscc - Valor superior de Controle de Certeza

Vsci - Valor superior de Controle de Incerteza

WEB - Página da Internet

WI-FI - Wireless Fidelity (Fidelidade sem fio)

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DEFICIÊNCIAS ADQUIRIDAS.....	21
TABELA 2: TABELA DA LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA (LPA), COM OS CRITÉRIOS DE PRIORIDADE ADOTADOS.....	54
TABELA 2: TABELA DA LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA (LPA), COM OS.....	54
FIGURA 3: MÓDULO RF 433,92, TRANSMISSOR, RECEPTOR, ENCODER E DECODER .....	57
FIGURA 4: ESQUEMA ELETRÔNICO DO CONTROLE-REMOTO-RF-433MHZ- ENCODER-HT12E-DECODER-HT12D .....	57
FIGURA 5: DISPLAY LCD ARDUÍNO .....	58
FIGURA 6: ESQUEMA ELÉTRICO DO DISPLAY LCD 16X2 I2C.....	58
FIGURA 7: – CONTROLE DE COMUNICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA	59
FIGURA 8: ILUSTRAÇÃO DE UMA CADEIRA DE RODAS AUTOMATIZADA COM MÓDULO DE CONTROLE POR RÁDIO FREQUÊNCIA (CONTROLHELP 1.1), ACOPLADO A ELA, COM DISPLAY ARDUÍNO DE TEMPERATURA E PRESSÃO. ....	60
FIGURA 9: TABELA DA LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA .....	60
TABELA 10: RETICULADO COM AS INFORMAÇÕES DA TABELA CONTENDO OS CRITÉRIOS DE PRIORIDADES INSERIDOS NA LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA.....	61
FIGURA 11: PÁGINA DA REVISTA INTERNATIONAL SODEBRAS: EXTRAÍDO DO SITE DA REVISTA SODEBRAS (2015). ....	63
FIGURA 12: EMAIL RECEBIDO DA APMS CONFIRMANDO A SUBMISSÃO DOS ARTIGOS. ....	71

FIGURA 13: CONTROHELP 1.1 ..... 81

## **Sumário**

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>12</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2 - JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>27</b>
<b>1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....</b>	<b>28</b>
<b>1.4 - OBJETIVOS .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>29</b>
<b>1.6 - OBJETIVO ESPECÍFICO .....</b>	<b>29</b>
<b>1.7 - HIPÓTESES .....</b>	<b>29</b>
<b>2. VIABILIDADE DO TRABALHO.....</b>	<b>29</b>
<b>3 - REFERENCIAL .....</b>	<b>30</b>
<b>4 - ACESSIBILIDADE.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 - ACESSIBILIDADE.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3. ACESSIBILIDADE E OS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA .....</b>	<b>35</b>
<b>4.4. O PRINCÍPIO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA.....</b>	<b>35</b>
<b>4.5 - O DIREITO À ACESSIBILIDADE E A ISONOMIA CONSTITUCIONAL</b>	<b>36</b>
<b>4.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>37</b>
<b>5 - TECNOLOGIA POR RÁDIO FREQUÊNCIA ( RF ).....</b>	<b>37</b>

5.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	37
5.2 - RÁDIO FREQUÊNCIA.....	37
5.3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
<b>6 - TECNOLOGIA ASSISTIVA .....</b>	<b>38</b>
6.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	38
6.2 - TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	39
6.3 - TECNOLOGIA ASSISTIVA – CONCEITO BRASILEIRO .....	40
6.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
<b>7 - INTERNET DAS COISAS.....</b>	<b>41</b>
7.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	41
7.2 - SENSORES CONECTADOS EM REDE.....	42
7.3 - WEARABLES E INTERNET DAS COISAS.....	43
7.4 - COMPUTAÇÃO EM NUVEM.....	45
7.5 - A COLETA, TRANSMISSÃO, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS, JUNTAMENTE COM A EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES NA INTERNET DAS COISAS.....	45
7.6 - COLETAR INFORMAÇÕES SOBRE A SUA SAÚDE ATRAVÉS DE DISPOSITIVOS SENSORES CONECTADOS EM CASA.....	48
7.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
<b>8 - LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA .....</b>	<b>50</b>
8.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	50
8.2 - A LÓGICA PARACONSISTENTE MODELANDO CONHECIMENTO HUMANO.....	52

<b>Tabela 2: Tabela da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), com os critérios de prioridade adotados. ....</b>	<b>54</b>
<b>9 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>55</b>
<b>10 - RESULTADOS .....</b>	<b>61</b>
<b>11 - ARTIGOS .....</b>	<b>62</b>
11.1 - Resultados (1º. Artigo).....	62
11.2 - Resultados (2º. Artigo).....	71
<b>12 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>80</b>
<b>13- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>81</b>
<b>14 - CONCLUSÃO.....</b>	<b>82</b>
<b>15 Propostas para Trabalhos Futuros.....</b>	<b>87</b>
<b>Como trabalhos futuros, pretende-se: .....</b>	<b>87</b>
1. Produzir e avaliar diferentes modelos de informações sobre as cadeiras automatizadas que poderão ser reunidas em uma biblioteca a serem utilizadas pela comunidade científica de acordo com suas necessidades, propagando o uso deste equipamento para atender as pessoas com deficiência.. ....	87
2. Ampliar o estudo.....	87
3. Comparar os dados desta pesquisa com outros programas de pós-graduação. ....	87



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
---------------------------------	----

## **1. APRESENTAÇÃO**

### **1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente trabalho apresenta e detalha a tecnologia sensorial e assistiva com auxílio da lógica paraconsistente, a tornar real, a possibilidade das pessoas com deficiências para executarem atividades antes não supostamente executadas devido à deficiência física encontrada.

Em face das tecnologias existentes e que poderiam ser melhores aproveitadas dentro da automação e robótica no Brasil, adequando sistemas inteligentes que em casos de dúvidas possam tomar decisões de acordo com as lógicas aplicadas, vislumbrou-se a ideia de aplicar nestes mecanismos, sistemas que apresentassem características mais próximas da inteligência humana. Segundo (ABE, 2011), tais sistemas existem e são chamados de sistemas de controles paraconsistentes e não clássicos, e que possuem tais características propiciando ao estudo de pesquisa a possibilidade de construir um dispositivo de baixo custo tecnológico, utilizando o meio de comunicação por rádio frequência e com aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada, tornando assim viável a comunicação em salas de aula entre docentes e discentes com deficiências visuais, físicas e intelectuais.

Vale lembrar que nos dias atuais, e por razão de tamanha urgência de informação, pode-se recorrer às inúmeras tecnologias existentes, e estas podem salvar vidas ou ao menos, dar a oportunidade das pessoas com deficiências utilizarem tecnologias que possam substituir uma parte do membro do seu corpo, tornando-as capazes de executar tarefas das quais antes não haveria possibilidades, quer sejam, visuais, audiovisuais, físicas, intelectuais ou outras que possam lhes fornecer facilidade em tempo hábil para satisfazer as mais diversas necessidades cotidianas.

Segundo a Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos das Pessoas com Deficiência, estudos apontam que a sociedade da qual fazemos parte, além da necessidade indispensável por precisão e agilidade nas informações, também encontramos muitos obstáculos. Estatísticas do último censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ilustram que aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da população (23,9 %) tinha algum tipo de deficiência, o que significa cerca de 45,6 milhões de pessoas com deficiência no Brasil. Nas estatísticas encontramos índices que apontam um grande número de pessoas com deficiências, das quais, nos dias atuais, com exceção de alguns países de primeiro mundo, poucos possuem o acesso devido para uma vida digna e melhor.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012), em todo o mundo, mais de um bilhão de pessoas possuem algum tipo de deficiência, sendo que cerca de 200 milhões experimentam dificuldades funcionais consideráveis. Os termos portadores de deficiência, portador de necessidades especiais (PNE) e pessoa portadora de deficiência (PPD) não são os mais adequados. No lugar deles, devemos usar “pessoa com deficiência” (PCD). Essa nova denominação é fruto de movimentos mundiais de pessoas com deficiência, incluindo os movimentos do Brasil, que convencionaram a forma como preferem ser chamados. O termo "pessoas com deficiência" faz parte do texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela Assembleia Geral da ONU, em 2006 e ratificado no Brasil, em julho de 2008.

A sigla PCD é invariável. Por exemplo: a PCD, as PCD, da PCD, das PCD. Devemos, porém, evitar o uso de siglas para nos referirmos aos seres humanos. Também ao desdobrar a sigla, é necessário cuidado com o plural: o correto é pessoa com deficiência e não pessoas com deficiências, a não ser que elas tenham, de fato, múltipla deficiência. Podemos usar também os seguintes termos: pessoa "que tem deficiência" ou "que nasceu com deficiência".

Segundo o Artigo 1 da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, pessoa com deficiência é toda pessoa com perda ou

anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho das atividades.

As pessoas adquirem uma deficiência podendo ser congênita ou adquirida, sendo suas causas diversas, advindas desde erros médicos, acidentes de trânsito, violência urbana até falta de informações durante a gestação, que levam as mães ao uso de substâncias indevidas e que podem gerar uma imperfeição no bebê.

Tabela 1: Panorama da deficiência no Brasil

Panorama da deficiência no Brasil	
Deficiência Visual:	58,3%= 35.791.488
Deficiência Física:	21,6% = 13.273.969
Deficiência Auditiva:	15,8% = 9.722.163
Deficiência Intelectual:	4,3% = 2.617.025

Fonte: IBGE,2010

Deficiências congênitas são aquelas adquiridas antes do nascimento ou mesmo posteriores, como no primeiro mês de vida, seja qual for a sua causa: cegos de nascença, deficientes intelectuais, deficiência física como encurtamento de pernas ou nanismo etc.

Deficiências adquiridas ocorrem após o nascimento e podem acometer o sujeito em diferentes etapas da vida, sendo consequentes a causas não traumáticas, como acidente vascular encefálico, tumores, processos degenerativos, além de causas traumáticas, como acidentes de trânsito, agressões por armas de fogo, quedas, mergulhos etc.

Figura 1: Deficiências adquiridas



Fonte: IBGE 2010

A OMS afirma ainda que quase todas as pessoas que tenham uma deficiência, seja temporária ou permanente, em algum momento de suas vidas enfrentarão dificuldades cada vez maiores com a funcionalidade de seus corpos por causa do envelhecimento. Apenas no Brasil, de acordo com os resultados do Censo Demográfico de 2010, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população que se declara com algum tipo de deficiência se elevou de 14,5% (IBGE, 2003) para 23,9% (IBGE, 2012). Estima-se que em tempos de paz, nos períodos em que não estão em conflitos internos, 10% da população dos países desenvolvidos são constituídos por pessoas com algum tipo de deficiência física.

As pessoas com deficiência comumente apresentam dificuldades e precisam de auxílio para conseguir realizar atividades funcionais no seu dia a dia (OLIVEIRA; GAROTTI; SÁ, 2008). Para ajudá-las a ter melhor desempenho e satisfação em suas atividades, podem ser utilizados dispositivos de tecnologia assistida com o auxílio de lógicas mais próximas do raciocínio humano, como a Lógica Paraconsistente Anotada.

Já para os países subdesenvolvidos, estima-se de 10 a 15% de desempenho e satisfação nas atividades em detrimento do auxílio das

Tecnologias assistiva. No Brasil, segundo o senso do IBGE, de acordo com suas bases estatísticas, são 46 milhões de pessoas com deficiência. As pesquisas também apontam que muitos destes, que se encontram neste percentual supracitado, não possuem nenhum tipo de acesso ou mesmo participam de programas relacionados e voltados à saúde dos deficientes, quer seja, no âmbito público ou privado.

De acordo com a pesquisa apresentada, podemos destacar que especialistas do mundo todo demonstram reconhecer que existe uma ruptura significativa dos processos comuns, ou seja, não houve nas épocas pretéritas o universo tecnológico a nosso dispor.

A partir desta nova realidade, abre-se lugar para o avanço das novas tecnologias desenvolvidas e aprimoradas com expressivo grau de satisfação e eficiência, e salientamos ainda que todo alcance até os dias atuais é de relevante importância e que em muito contribuem para uma sociedade que desejamos.

Embora o tema seja considerado polêmico nos domínios da sociedade em razão de sua nomenclatura, prevalece às jurisprudências em consonância às normas e preceitos jurídicos. Desta forma temos como apoio e fundamento concreto de nossa pesquisa a Constituição Federal/88 e a Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015. A lei dispõe em todos os seus artigos tratamento digno e humanitário às Pessoas com Deficiência, do qual em especial referenciamos os artigos 1º, 2º e 3º *caput*, e seus respectivos incisos e alíneas, com a seguinte redação:

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas aprovou a adoção do conceito de TA como: Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007, p.3).

No Art. 1º é instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades

Fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

O Art. 2º considera pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

No Art. 3º para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

- I – Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida;
- II – Desenho universal: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos da tecnologia assistiva;
- III – tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social;
- IV – barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimentos e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, dentre outros, classificados em:
  - a) Barreiras na comunicação e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens ou de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
  - b) Barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias;
- V – comunicação: forma de interação dos cidadãos que abrange, entre outras opções, as línguas, inclusive a Língua Brasileira de Sinais (Libras), a visualização de textos, o Braille, o sistema de sinalização ou de comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos multimídia, assim como a linguagem simples, escrita ou oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizados e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, incluindo as tecnologias da informação e das comunicações.

Estudos mostram que todo este avanço tecnológico assistivo é composto de mecanismos sensoriais de alta precisão, viabilizados pela internet, para auxiliar a locomoção das Pessoas com Deficiência. Esses mecanismos, em quase a totalidade do planeta, com exceção de alguns países de primeiro mundo que trabalham bastante neste sentido, oferecem uma vida mais saudável e digna para aqueles que vivem à margem da sociedade.

Para melhor exemplificar e facilitar a compreensão dos interessados no assunto, citamos uma geladeira em virtude do seguimento tecnológico, por ser um objeto de uso comum e de fácil acesso. Afirmamos por intermédio do grande avanço tecnológico, ser possível uma geladeira, sem a intervenção humana, ter a capacidade de manter e realizar uma comunicação direta, com um ou mais fornecedores de seus produtos mais consumidos, podendo para tanto, informar prazos de validade, apontar com exatidão a quantidade encontrada ou outras informações inerentes, inclusive repassar a informação antecipadamente, quando tais produtos chegarem ao fim, ou seja, no limite definido e pré-estabelecido pelo usuário, para renovação de seu estoque.

E que, somente por meio da aplicabilidade das tecnologias disponíveis e favoráveis, pode-se ver surgir os benefícios desejados à promoção da qualidade de vida saudável, para as pessoas com deficiência, bem como, para os seus familiares.

Hoje, a internet das coisas, de acordo com o autor (ANDRADE, 1998), dispõe que, por ser uma tecnologia nova e pouco divulgada na sociedade, muito mais conhecida no mundo acadêmico e certamente, quase não utilizado no seguimento empresarial no Brasil, começa a concentrar-se com qualquer objeto de natureza física, quando está integrada em uma rede de conexão sensorial, repassando informações de dados como, de localização, temperatura, quantidades de pessoa, sensores para medir baurosimetria (lesados medulares), eletroneuromiografia, eurodinâmica e outros.

Difícil imaginar, com o alcance de toda tecnologia inovadora disponível, segundo Cisco (2011), que os riscos de vida que ocorrem com as pessoas com deficiência em pleno séc. XXI sem o uso dos equipamentos compostos de alta complexidade tecnológica, podendo para tanto, a partir daí mediante



Utilização, receber os múltiplos benefícios oriundos dos mecanismos de comunicação arduíno conectados aos vários sensores, e ser pacífico, benéfico e propício à comunicação verbal, física ou até mesmo de um simples entendimento "mental", entre professores e "alunos", pessoas com deficiência, evitando assim transtornos maiores para a vida das crianças, adolescentes, jovens ou idosos acometidos de tais deficiências.

Verificados e certificados por meio de inúmeras pesquisas bibliográficas de cunho qualitativo acerca das diversidades tecnológicas dispostas no mundo computacional, enfatizamos o gerenciamento de todo este sistema, acoplados à robótica inteligente, automação comercial e industrial, protocolos de controle de transmissão (TCP), redes de computadores, sensores, atuadores e conexões, que se interligam com inúmeros objetos, tais como os objetos de cunho tecnológico, conceituados como possíveis e inimagináveis, de sorte que, a título de exemplo, podemos fazer referência principalmente aos *smartobjects*, que por sua vez, são um dos muitos objetos que contemplam variados tipos de dispositivos, até mesmo os conotados de complexidade.

É clássico enfatizar o tema abordado, quando, e de maneira fácil, conseguimos trazer à luz do conhecimento popular, informações esclarecedoras à cerca dos múltiplos benefícios adquiridos em razão de um sistema de comando de execução de atividade, bem aprimorado e bem executado.

Estudos e pesquisas, atendendo necessidades latentes, vislumbraram a intenção primaz em construir um dispositivo móvel, também conhecido como Cadeira de Rodas Automatizada por Controles Inteligentes, tendo sua funcionalidade de comunicação por meio de Rádio Frequência (RF), para controle dos atuadores mecânicos e eletrônicos, mediante sistemas arduínos ou outros semelhantes, utilizando os benefícios surgidos em razão dos meios especializados no tratamento de situações contraditórias dispostas na Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), por possuir fórmulas proporcionais que acompanham anotações e por pertencerem a um reticulado finito ( $\tau$ ) que atribui sempre valores à sua fórmula proporcional, bem como os algoritmos paraconsistentes, segundo o ABE (2011), favorecendo assim, às Pessoas com

Deficiência, a possibilidade da autonomia e independência na execução de tarefas simples e antes não possíveis de realizar.

Estes processos tecnológicos, (como a rádio frequência e a lógica paraconsistente) surgidos na década de 50, com profundos e expressivos avanços nos campos da matemática e filosofia, e que seguem avançando respeitosamente desde os anos 90, de forma inovadora, transformando-se num espaço seguro, salutar e propício para a inclusão social da população mundial, quebrando, por sua vez, vários tabus e barreiras, coexistentes ao meio social, diminuindo, portanto, todo o desconforto preexistente e compreendido no universo habitado pelas pessoas com deficiência, tornando-os por inclusão, capazes de desejosamente tomar decisões, dirigir e executar suas próprias atividades, sem problema algum, até mesmo sem a necessidade da intervenção ou a ajuda de terceiros.

Podemos ainda mencionar nesta dissertação, órgãos atuantes e de grande relevância no combate destas barreiras que inviabilizam uma melhor condição de vida das Pessoas com Deficiência. São eles:

**CEDIPO – Centro de Documentação ao Portador de Deficiência:** É uma entidade civil, sem fins lucrativos, fundada em 1990 por *Rui Bianchi do Nascimento* a partir da constatação da falta de uma entidade especializada na coleta, organização e divulgação de informações sobre pessoas com deficiência.

A proposta de trabalho da entidade CEDIPO está voltada para a criação de material informativo para as entidades de pessoas com deficiência e para a sociedade. As áreas principais de trabalho são: Legislação (Direitos Civis), Eliminação de Barreiras Arquitetônicas, Transportes, Comunicação e Participação Social.

**CORDE – Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.**

Compete à CORDE:

- I - Coordenar as ações governamentais e medidas que se refiram às pessoas portadoras de deficiência;
- II - Elaborar os planos, programas e projetos subsumidos na Política Nacional para a Integração de Pessoa Portadora de Deficiência, bem como propor as providências necessárias à sua completa implantação e a seu adequado desenvolvimento, inclusive as pertinentes a recursos e as de caráter legislativo;
- III - Acompanhar e orientar a execução, pela Administração Pública Federal, dos planos, programas e projetos mencionados no inciso anterior;
- IV - Manifestar-se sobre a adequação à Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência dos projetos federais a ela conexos, antes da liberação dos recursos respectivos;
- V - Manter com os Estados, Municípios, Territórios, Distrito Federal e o Ministério Público, estreito relacionamento, objetivando a concorrência de ações destinadas à integração social das pessoas portadoras de deficiência;
- IV - Provocar a iniciativa do Ministério Público, ministrando-lhe informações sobre fatos que constituam objeto da ação civil de que trata esta Lei, e indicando-lhe os elementos de convicção;
- VII - Emitir opinião sobre os acordos, contratos ou convênios firmados pelos demais órgãos da Administração Pública Federal, no âmbito da Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência;
- VIII - Promover e incentivar a divulgação e o debate das questões concernentes à pessoa portadora de deficiência, visando à conscientização da sociedade:

## 1.2 - JUSTIFICATIVA

Construir um dispositivo que possa ser levado a qualquer lugar de comunicação de baixo custo, que utilize tecnologias de transmissão de dados RF, desenvolvido com o que há de mais moderno e aplicável no meio tecnológico sensorial e assistiva, utilizando dispositivos *Smart Object*, com base e aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada, nos comandos de execução das funções preestabelecidas, interligadas aos controles dos atuadores mecânicos e eletrônicos, em que a pessoa com deficiência possa de

Maneira independente e autônoma em sua cadeira de rodas, executar tarefas humanas ao qual antes não poderia devido a sua deficiência física.

### **1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Esse trabalho está estruturado da seguinte forma: no capítulo 1, faz-se uma apresentação sobre a tecnologia Sensorial e seus benefícios para as pessoas com deficiência, menciona-se sobre os órgãos atuantes e de grande relevância no combate às barreiras que inviabilizam o acesso de locomoção. Em seguida a justificativa, seus objetivos secundário e geral e suas hipóteses. São citados a visibilidade do trabalho digno, no capítulo III, o referencial teórico, no capítulo IV, discorremos sobre a acessibilidade e o princípio da dignidade humana. No capítulo V, falamos sobre a tecnologia por rádio frequência, o motivo da sua escolha e seus benefícios. No capítulo VI abordamos a tecnologia assistiva, onde relatamos o uso de ferramentas que trazem inúmeros benefícios às vidas das pessoas com deficiência. No capítulo VII, falamos sobre a internet das coisas, na utilização de sensores que podem dar diversas informações de temperatura, umidade e outras características que possam auxiliar. No capítulo VIII, abordamos a lógica paraconsistente, reiterando e aprofundando a grande ajuda que ela proporcionou ao desenvolvimento do projeto, tornando o funcionamento do controle de ajuda, a agir da forma mais próxima da inteligência humana. No capítulo IX, descrevemos todo o procedimento metodológico e a construção do controle de ajuda e sua aplicação dentro da sala de aula com os alunos. No capítulo X, mostramos os resultados obtidos com os alunos em sala de aula e a aceitação dos professores quanto a este dispositivo e os que lhe foi proporcionado. No capítulo XI, mencionamos dois artigos submetidos e aprovados respectivamente nas Revistas Internacionais SODEBRAS e APMS, onde descrevemos sucintamente todo o processo de desenvolvimento do ControlHelp 1.0 até a versão 1.1. No capítulo XII, mostramos os resultados e discussão do projeto proposto e por fim o capítulo XIII. A conclusão que nos

Mostra os resultados obtidos em sala de aula e o que os professores acharam do dispositivo eletrônico. O cronograma das atividades a serem realizadas e a viabilidade do trabalho. A seguir são apresentadas às referências utilizadas nesse trabalho.

#### **1.4 - OBJETIVOS**

#### **1.5 OBJETIVO GERAL**

Integrar as Pessoas com Deficiência à Sociedade utilizando a tecnologia Sensorial e Assistiva.

#### **1.6 - OBJETIVO ESPECÍFICO**

Tornar acessível o uso da tecnologia sensorial e assistiva aos portadores de necessidades especiais, quebrando barreiras e promovendo a sua inclusão ao meio social.

#### **1.7 - HIPÓTESES**

1. Criar mecanismos com a utilização da tecnologia sensorial e assistiva para auxiliar na comunicação e locomoção das pessoas com deficiência.
2. Proporcionar meios tecnológicos que possam facilitar a inclusão das pessoas com deficiência, ao meio social.
3. Mostrar a importância da tecnologia sensorial para a vida social das pessoas com deficiência.

### **2. VIABILIDADE DO TRABALHO**

Os itens atestam a viabilidade desse trabalho:

- **Experiência do orientador:** O orientador possui Bacharelado em Matemática pela USP (1978), mestrado em Matemática (1983) e

Doutorado em Filosofia pela mesma universidade (1992). Atualmente é coordenador do grupo de pesquisa de Lógica e Teoria da Ciência do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo e professor titular da Universidade Paulista. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Lógica Matemática. Atua principalmente nos seguintes temas: Lógica Paraconsistente Anotada, Lógicas Não clássicas e possui publicações nacionais e internacionais.

- **Experiência do proponente:** o proponente trabalhou em sua dissertação com assuntos relacionados a tecnologia sensorial, assistiva, acessibilidade e internet das coisas explorando todas estas tecnologias em benefício das pessoas com deficiência. O proponente trabalha em colégios com alunos com deficiência. Outra questão a favor do proponente é relacionada à sua experiência acadêmica com dispositivos embarcados e limitações de plataformas de *hardware* e *software*. O proponente desenvolve estudos e orientações de artigos relacionados às novas tecnologias e sua utilização em prol das Pessoas com Deficiência.
- **Dedicação do proponente:** o proponente pretende dedicar-se exclusivamente a questões acadêmicas e relacionadas a esse trabalho.
- **Infraestrutura:** O proponente trabalha no Centro de Telemática da Polícia Militar, local este com recursos e material tecnológico propícios ao estudo científico para o desenvolvimento de ferramentas que possam propiciar um maior conforto e acessibilidade às pessoas com deficiências.

### 3 - REFERENCIAL

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde (1995), os deficientes com mobilidade reduzida são 27% do total da população de 46 milhões de

Deficientes físicos, ou seja, cerca de 6 milhões de pessoas, de acordo com o censo do IBGE do ano 2010.

Pesquisas indicam que professores da educação escolar, com atitude positiva para a inclusão, foram mais eficazes do que os professores contrários, pois forneceram mais prática e com alto nível de sucesso (DUPOUX; WOLMAN; ESTRADA, 2005; ELLIOTT, 2008). Isso quer dizer que com professores preparados e o investimento de uma tecnologia efetiva, o benefício seria enorme para estes jovens estudantes com deficiência.

Outro elemento constituinte do planejamento é a adaptação. Algumas atividades só se tornam acessíveis às pessoas com deficiência mediante a realização de adaptações (MUNSTER; ALMEIDA, 2006). Adaptar é ajustar a tarefa ao nível de desempenho da pessoa (WINNICK, 2004) e pode ocorrer por meio do manejo de variáveis, como: os ambientes temporal, físico e psicossocial, os equipamentos e materiais, a instrução, a tarefa e a regra (SHERRIL, 1998; LIEBERMAN; HOUSTON – WILSON, 2002; WINNICK, 2004; BEZERRA, 2010).

Dessa forma, pode-se pensar em estratégias de ensino de Tecnologia Assistiva e recursos pedagógicos de Tecnologia Assistiva. Para que a estratégia de ensino e o recurso pedagógico possam ser enquadrados como Tecnologia Assistiva, ambos devem ser funcionais ao aluno no que se refere à atividade e participação, visando a autonomia e independência. Não basta ater-se apenas à estratégia ou ao recurso. É necessário que a estratégia ou o recurso sejam usados funcionalmente pela pessoa com deficiência ou com autismo (MANZINI; ALBUQUERQUE, 2014).

Apesar de indiscutível a importância da aquisição e do uso de tecnologia assistiva para melhorar a interação social, o desempenho e a qualidade de vida da pessoa com deficiência, vários estudos têm mostrado que mais de 30% de todos os dispositivos adquiridos foram abandonados pelo usuário entre o primeiro ano e o quinto ano de uso, e alguns não chegaram nem mesmo a ser utilizados (PHILLIPS; ZHAO, 1993; GOODMAN; TIENE; LUFT, 2002; SCHERER, 2002; VERZA et al., 2006). Estes autores relataram vários motivos que levaram o usuário a abandonar o recurso prescrito e adquirido:

**1) Falta de participação do usuário durante a seleção do dispositivo:** Há muitos casos de abandono, devido à má informação prestada sobre a utilização dos dispositivos, também por possuírem custos elevadíssimos, que dificultam o acesso ao equipamento.

**2) Desempenho ineficaz do dispositivo:** O dispositivo muitas das vezes causa desconforto em alguns indivíduos por não atenderem o formato físico do corpo da pessoa, e sim a pessoa ter que se adequar ao dispositivo, que muitas vezes não é adequado a estrutura física da pessoa.

**3) Mudanças nas necessidades do usuário:** O dispositivo que deveria se adequar as necessidades da pessoa com deficiência, ele não vem com a opção de mudança ou adequação necessária, criando muitas das vezes desconforto na utilização do equipamento.

**4) Falta do treinamento do usuário:** Muitos deixam de utilizar o equipamento por falta de treinamento e adaptação aos dispositivos. Os manuais de instrução são complicados de se entender, há um despreparo dos profissionais que vão mostrar como utilizar o equipamento, e muitas das vezes não escutam os questionamentos de quem vai usar tais dispositivos.

**5) Dispositivo inadequado às necessidades do usuário:** Muitas empresas criam dispositivos que não atendem às necessidades dos usuários, pelo desconforto físico que o equipamento causa na pessoa com deficiência.

**6) Dispositivos de uso complicado:** Muitas vezes o equipamento vem com outro idioma ou uma linguagem não universal que possa propiciar uma facilidade e manuseio do equipamento para a pessoa com deficiência.

**7) Aceitação social do dispositivo:** Alguns indivíduos deixam de utilizar o equipamento pela não aceitação das pessoas, que muitas vezes observam de forma assustada, ou fazem comentários desapropriados que acabam criando um desconforto e a não utilização do equipamento.

**8) Falta de motivação para o uso do dispositivo:** Não há um incentivo por parte da maioria dos governantes deste país na utilização destes equipamentos e nem o investimento apropriado ou bolsas de ajuda de custo para adquirir tais dispositivos que muitas vezes são extremamente caros, ficando inviável a sua



Aquisição por parte daqueles mais humildes e que não possuem condições de acesso.

**9) Falta de treinamento e conhecimento do dispositivo:** Em alguns casos os equipamentos vêm do exterior, países do primeiro mundo, com manuais complicados e em outras linguagens, dificultando a leitura do indivíduo, que mal conhece a sua língua, não tendo um treinamento adequado por falta de profissionais qualificados na apresentação de determinados dispositivos e a falta de conhecimento em utilizar estes equipamentos. Entendemos que poderia haver políticas relacionadas a usabilidade destes equipamentos, ou ao menos a tradução dos manuais para a linguagem daquele país que vá adquirir tais dispositivos.

**10) Dispositivo com aparência, peso e tamanho não-estéticos:** Muito destes dispositivos não vem com uma aparência discreta, são pesados, formatos não anatômicos, e que causam a estes indivíduos que vão utilizá-los um desconforto frente a outras pessoas. Não há uma preocupação na melhora visual ou estética do equipamento, a preocupação é somente se atende a aquela dificuldade física ou motora do indivíduo, sendo assim, não é tão preocupante a parte estética para quem constrói tais dispositivos, e sim desconfortante para quem vai utilizá-lo.

A possibilidade de abandono de um dispositivo diminui quando se conhece em detalhe sua funcionalidade e a influência no desempenho funcional dos usuários, por isto foi pensado em utilizar algo que pudesse chamar a atenção das crianças, algo que pudesse criar uma interação entre o ser humano e a máquina.

Atualmente, sistemas de locomoção elétricos para deficientes físicos são extremamente caros, impossibilitando a utilização por usuários de baixa renda, além de não possuírem a mesma praticidade das cadeiras de rodas convencionais dobráveis, o que dificulta a sua utilização por aqueles que necessitam de uma maior flexibilidade no transporte.

Sistemas robóticos podem ser aplicados no controle de transportadores pessoais, como cadeiras de rodas automatizadas. Os usuários de cadeiras de rodas podem usufruir de técnicas de controle inteligente que possibilitem do

Desvio de obstáculos e de terrenos irregulares, executados automaticamente, provendo uma maior segurança e conforto.

## **4 - ACESSIBILIDADE**

### **4.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente capítulo faz uma abordagem sobre a importância da acessibilidade no mundo, o princípio da dignidade humana, a opinião de diversos autores consagrados sobre o tratamento dado e mostra também as dificuldades encontradas em diversos países e principalmente no Brasil, na região nordeste, onde há uma grande carência de acessos para as pessoas com deficiência.

### **4.2 - ACESSIBILIDADE**

Pessoas com deficiência (PCD's) enfrentam limitações em sua vida diária. Essas limitações estão intimamente relacionadas a problemas de acessibilidade, ou seja, às condições que permitam o exercício da autonomia e a participação social do sujeito, podendo interferir ou prejudicar no seu desenvolvimento ocupacional, cognitivo e psicológico, contribuindo para a sua exclusão social.

Inicialmente era descrita como condição de mobilidade e eliminação das barreiras arquitetônicas e urbanísticas, numa clara alusão às condições de acesso a edifícios e meios de transporte (ARAÚJO, 2009; TORRES, 2002).

O direito à acessibilidade de pessoas com deficiência se fundamenta nos direitos humanos e de cidadania, sendo regulamentado, no Brasil, pela Norma Brasileira 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR, 2004).

É um direito universal, solidificado no direito constitucional de igualdade, representando uma concretização dos objetivos e princípios traçados por Constituições, Declarações e Conferências de vários estados e nações, incluindo o Estado Brasileiro e a Constituição de 1988. Esta igualdade não

Deve ser compreendida em um sentido de igualdade formal, mas como uma isonomia de oportunidades sociais, acesso a trabalho, educação e lazer (CANOTILHO, 2000).

A baixa renda, aliada aos problemas educacionais e de segurança, resultam em dificuldade dos moradores de se apropriarem do seu território e exigirem seus direitos (ALMEIDA & OLIVER, 2001). A falta global de alternativas institucionais que deem conta da acessibilidade leva a comunidade a construir suas próprias alternativas nem sempre adequadas a este fim.

#### **4.3. ACESSIBILIDADE E OS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA**

O termo acessibilidade originou-se na década de 1940 para designar a condição de acesso das pessoas com incapacidades funcionais. O termo foi atrelado ao surgimento dos serviços de reabilitação física e profissional.

O Decreto nº 5.296/04 assim define o termo acessibilidade como condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

A questão da acessibilidade é um tema social cada vez mais relevante e presente em nossa sociedade (NONATO, 2013). A falta global de alternativas institucionais que deem conta da acessibilidade leva a comunidade a construir suas próprias alternativas, nem sempre adequadas a esta finalidade.

#### **4.4. O PRINCÍPIO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA**

A dignidade da pessoa humana é entendida como o fundamento maior do Estado Democrático Social de Direito brasileiro (artigo 1º, inciso III, da CF/88). É um princípio intangível, pois a dignidade humana é vista como um valor que deve ser preservado e fortalecido enquanto valor supremo, estando diretamente relacionada com a satisfação das necessidades básicas do ser humano. A questão fundamental dos direitos humanos é a valoração da pessoa

Humana. O ser humano é essencialmente dotado de valores próprios e intrínsecos que o acompanham durante a vida.

#### **4.5 - O DIREITO À ACESSIBILIDADE E A ISONOMIA CONSTITUCIONAL**

O direito à acessibilidade é regulamentado, no Brasil, pela Norma Brasileira 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR, 2004). É um direito universal, solidificado no direito constitucional de igualdade. Fundamenta-se nos direitos humanos e de cidadania, a começar pela Constituição Federal de 1988, que garante o direito à cidadania e à dignidade da pessoa humana.

O artigo 5º discorre que todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade (Constituição Federal, 2013).

O papel do Ministério Público na defesa dos direitos das pessoas portadoras de deficiência adquiriu novo referencial com a Constituição de 1988, sendo que a Lei nº853/89 acabou por permitir tal legitimidade, estabelecendo as regras para a ação civil pública e inquérito civil nesta área (FERREIRA, 2013).

Em suma, de acordo com (FERREIRA, 2013), o trabalho do Promotor de Justiça deve ser no sentido de buscar a efetividade dos direitos fundamentais consignados na constituição e garantidos pela legislação ordinária, com vista à aplicação do princípio da igualdade, como expressão máxima da cidadania e dignidade da pessoa humana. Segue o mesmo exemplo o trabalho da Defensoria Pública, que deve garantir aos portadores de deficiência o acesso à justiça. Tal instrumento apresenta-se como fundamental para que a pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida defenda seus interesses, pois visa efetivar os direitos a ela assegurados, principalmente o de acessibilidade. Ou seja: “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia, de edificações,

Espaços mobiliários, vias públicas, equipamentos urbanos e transportes coletivos.” (ABNT, NBR 9050, 2004).

#### **4.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A opção de pesquisa nesse trabalho é o desenvolvimento e ensaio empírico do protótipo a fim de estudar os detalhes de funcionamento e de comportamento dos motores, utilizando a lógica paraconsistente.

### **5 - TECNOLOGIA POR RÁDIO FREQUÊNCIA (RF)**

#### **5.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

As telecomunicações nos dias atuais são de suma importância para o desenvolvimento de um País e a cada dia que passa novas tecnologias remotas vão surgindo e tomando conta do espaço. A partir desta evolução tecnológica o homem passou a criar mecanismos de comunicação que não somente serviram às Forças Armadas, mas que passaram a contribuir para o desenvolvimento de dispositivos remotos para ajudar as pessoas com deficiência física, tornando assim a vida deste mais agradável ao convívio social.

#### **5.2 - RÁDIO FREQUÊNCIA**

Atualmente as ondas eletromagnéticas usadas para comunicações sem fio correspondem à energia transportada através do espaço, na velocidade da luz, na forma de campo elétrico e magnético. A quantidade de energia associada à onda eletromagnética depende de suas frequências, as quais são medidas pelo número de oscilações (ciclos) por segundo. Por exemplo, ondas elétricas e magnéticas de uma estação de rádio FM típica oscilam em uma frequência de 100 milhões de vezes por segundo ou, em termos usuais, a uma taxa de 100 milhões de Hertz (abreviado como 100 MHz).

Estações de TV operam em canais com frequências que variam de 54 MHz até 806 MHz. Os sistemas de telefonia celular usam ondas de frequências

Ainda mais altas. A faixa de radiofrequências (RF) na qual os sinais sem fio são transmitidos estendem-se de 9.000 Hertz (9 kHz) a 300 bilhões de Hertz (300 GHz) e incluem subdivisões tais como, faixas de radiofrequências extra baixa, baixa, média, alta, muito alta, ultra alta, entre outras. Assim sendo, percebeu-se que seus dispositivos de transmissão e recepção são de custo bem inferior aos outros dispositivos do tipo RFID, Wireless e bluetooth e podem seus componentes serem retirados de controle de carrinhos, alguns tipos de celulares e alguns modelos de controles remotos, ocasionando um custo bem menor para a construção de equipamentos remotos, fora o bom alcance que ele tem, podendo chegar a 120 metros de distância.

### **5.3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Devido ao custo mais baixo de investimento em dispositivos por rádio frequência e o seu bom alcance em locais fechados, além da facilidade em adquirir estes equipamentos, tanto nos lixos eletrônicos ou lojas especializadas, foi o que mais se adequou a situação pretendida de criar um dispositivo de baixo custo para que pessoas de baixa renda tivessem a condição de adquirir este equipamento.

## **6 - TECNOLOGIA ASSISTIVA**

### **6.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

A Tecnologia Assistiva foi o fator preponderante para a construção do *ControlHelp* 1.0 e depois a atualização para o 1.1, pois a tecnologia assistiva engloba fatores preponderantes para a solução de problemas relacionados às pessoas com deficiência.

## 6.2 - TECNOLOGIA ASSISTIVA

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, instituído pela Portaria 142, de 16 de novembro de 2006 propõe o seguinte conceito para a tecnologia assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. *(ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) - Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República)*. Segundo (BERSCH & TONOLLI, 2006) é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão.

Introduzimos o conceito da Tecnologia Assistiva (TA), com a seguinte citação: “Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”. (RADABAUGH, 1993)

Nos dias atuais percebemos que a evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil às pessoas com deficiência. Sem percebermos utilizamos diariamente ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para favorecer e simplificar as atividades do dia a dia, como os talheres, canetas, controle remoto, computadores, automóveis, telefones celulares, relógios e uma interminável lista de recursos que já estão assimilados à nossa rotina de vida e, num senso geral, segundo BERSCH & TONOLLI (2006) “são instrumentos que facilitam nosso desempenho em funções pretendidas”.

Podemos então dizer que o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.

### 6.3 - TECNOLOGIA ASSISTIVA – CONCEITO BRASILEIRO

Em 16 de novembro de 2006, a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) através da portaria nº 142, instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) que reúne um grupo de especialistas brasileiros e representantes de órgãos governamentais (BRASIL – SDHPR, 2012) para elaborar um conceito de tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras. Os membros do CAT fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional, pesquisando os termos *Ayudas Tecnicas*, *Ajudas técnicas*, *Assistive Technology*, *Tecnologia Assistiva* e *Tecnologia de Apoio*.

Alguns dos conceitos pesquisados são citados e analisados no texto que segue. De acordo com o Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPD) de Portugal:

Entende-se por ajudas técnicas qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem, e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos. (PORTUGAL, 2007).

Recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizada para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Serviços são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos. (ADA - American with Disabilities, ACT 1994).

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL - SDHPR. – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII)



## **6.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nossa pesquisa foi avaliar a tentativa de desenvolver o protótipo *controlHelp* 1.1 para minimizar o sofrimento e a angústia de vários pais e mães que tentam vislumbrar a ideia de aparecer algo que possa proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, por meio da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho dando a oportunidade a aquele jovem de integrar-se socialmente.

## **7 - INTERNET DAS COISAS**

### **7.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

INTERNET DE TUDO, toda observada, “tudo conectado: nós, as cidades, os robôs, os carros. Pode-se dizer que 2015 foi o ano da Internet das Coisas”. (CHEN, 2014).

Do inglês *Internet of Things* (IoT), a Internet das Coisas refere-se à integração de objetos físicos e virtuais em redes conectadas à Internet, permitindo que “coisas” colem, troquem e armazenem uma enorme quantidade de dados numa nuvem, em que uma vez processados e analisados esses dados, gerem informações e serviços em escala inimaginável. Apontada como uma revolução tecnológica iminente e com mercado mundial estimado em 1,7 trilhão de dólares em 2020 (idc.com, 2015), a IoT gera impacto em todas as áreas, incluindo indústria, eletrônica de consumo, saúde e, de maneira transversal, na forma como a sociedade consome informação.

A empolgação atual com IoT é fruto da convergência de diversas tecnologias. Em primeiro lugar, a miniaturização e popularização de sensores viabilizam a coleta e transmissão de dados, com estimativa de mais de 40 bilhões de dispositivos conectados em 2020 (ABI Research, 2013).

Tal conectividade é viabilizada pelo avanço das redes sem fio, tornando onipresente o acesso e a transmissão dos dados para a Internet. Dados coletados, dados enviados e dados armazenados. O mercado de computação

Em nuvem deve alcançar mais de 120 bilhões de dólares em 2018 (FORBES, 2015), o que se justificam facilmente ao se imaginar os 44 zettabytes (trilhões de gigabytes) de dados manipulados diariamente no mundo em 2020 (emc.com, 2014).

Por outro lado, segurança e privacidade, passam a ser as principais preocupações: tudo conectado, tudo acessível, tudo observado.

Neste contexto, mais seguro significa fornecer ao motorista e passageiro informações sobre congestionamentos, acidentes, condições das estradas, desvios possíveis, condições climáticas e de localização de instalações tais, como postos de gasolina e restaurantes. Mais eficiente significa aumentar a capacidade de vazão das estradas, reduzir o congestionamento e a poluição, reduzir o tempo de viagem e tornar esse tempo mais previsível além de diminuir os custos operacionais dos veículos e criar logísticas mais eficientes.

Utilizando a comunicação sem fio, veículos podem se comunicar com outros veículos ou com alguma rede de comunicação sem fio (por exemplo, redes de telefonia celular) e ter acesso à Internet. Uma rede veicular será um passo fundamental para a construção de sistemas de transporte inteligentes. Atualmente, as montadoras de veículos têm fabricado automóveis com literalmente dezenas de processadores, centenas de sensores, interfaces de comunicação sem fio e sistemas de navegação. Esses recursos viabilizam a coleta, processamento e transmissão de vários dados, tais como condições de frenagens, existência de obstáculos e alarmes de velocidade acima do permitido.

Na última década, a capacidade computacional e de comunicação de dispositivos de sensoriamento aumentou imensamente, seguindo rigorosamente a lei de *Moore* (Até meados de 1965 não havia nenhuma previsão real sobre o futuro do hardware quando o então presidente da Intel, Gordon E. Moore, fez sua profecia, na qual o número de transistores dos chips teria um aumento de 100%, pelo mesmo custo, a cada período de 18 meses. Essa profecia tornou-se realidade e acabou ganhando o nome de **Lei de Moore**). Por outro lado, o custo de produção desses dispositivos diminuiu bastante, permitindo a sua proliferação em uma escala não vista nem imaginada anteriormente. Atualmente, algumas previsões chegam a apontar

Que dentro de apenas cinco anos teremos milhões podendo chegar a bilhões desses dispositivos espalhados pelo planeta.

A Internet das Coisas pode ser usada para ampliar a capacidade de processamento e de sensoriamento de veículos. Isso será fundamental quando tivermos aplicações que dependem de dados que estão fora do veículo. Por exemplo, a Internet das Coisas torna possível rastrear a localização de um veículo, monitorar seu movimento e prever a sua localização futura. No entanto, somente esses dados não serão suficientes para resolver vários problemas importantes.

## **7.2 - SENSORES CONECTADOS EM REDE**

Redes de Sensores sem Fio (RSSFs) são dispositivos de sensoriamento com poder de armazenamento e comunicação limitados e com restrições energéticas, uma vez que são muitas vezes alimentados por baterias.

Quando utilizadas em conjunto, as RSSFs funcionam como um grande sistema distribuído, autônomo e cooperativo. Essas redes permitem verificar uma variedade de fenômenos que são descritos por algumas grandezas físicas, como temperatura, pressão e umidade.

Existem diversas aplicações nas quais as RSSFs e a Internet das Coisas são utilizadas para o fortalecimento de sistemas urbanos em geral. Podemos citar diferentes soluções para a integração de veículos “inteligentes” capazes de interagir entre si para compartilhar informações de acidentes ou congestionamentos; o monitoramento ambiental visando ao monitoramento da qualidade do ar, praias ou rios e à previsão de catástrofes; e a automação de prédios permitindo, assim, a concepção de ambientes inteligentes.

Com o advento de veículos com capacidade de sensoriamento e comunicação, estudos, resultados e inovações em sistemas de transportes inteligentes vêm se consolidando. Uma forma barata e escalável de sensorear objetos de trânsito é o uso de etiquetas RFID (*Radio-Frequency IDentification*).

O rastreamento, por sua vez, permite a identificação de rotas, que podem ser utilizadas para conhecer os hábitos dos motoristas e assim melhorar o fluxo de veículos. Além disso, o rastreamento permite a identificação de congestionamentos e até mesmo a identificação de infrações por excesso de

Velocidade (por meio da análise do tempo de passagem entre dois pontos). Uma aplicação bastante útil, apesar de futurista, seria utilizarmos diferentes sensores de qualidade do ar embutidos nos nossos telefones celulares, a fim de alimentar com informações micro um grande sistema de coleta de dados que, combinado com os dados das estações de monitoramento, teria uma maior precisão e eficácia quanto aos pontos de riscos.

Em seguida, encontramos os sistemas embarcados que utilizam as informações coletadas para controlar as diferentes “coisas” do prédio.

Finalmente, é necessário a utilização de um sistema para gerenciar e monitorar todo o ambiente. Com os exemplos apresentados anteriormente, a proposta de Internet das Coisas é o ponto chave para a inclusão dessas “coisas” na Internet permitindo a sua interoperabilidade. Por outro lado, todas essas “coisas”, para compor suas aplicações necessitam de ações de sensoriamento de grandezas físicas e/ou abstratas por intermédio das RSSFs, o que a torna indispensável para a Internet das Coisas e vice-versa.

### **7.3 - WEARABLES E INTERNET DAS COISAS**

O conceito de computação vestível (*wearable computing*) é tão abrangente, que dependendo da definição podem-se incluir até mesmo objetos muito antigos. Por exemplo, se a definição é algo a ser utilizado junto ao corpo e possui capacidades de processar informações, o primeiro *wearable* seria o anel de ábaco chinês da dinastia Qing do século XVII.

Porém, a definição mais apropriada para a computação vestível foi a criada por Steve Mann na década de 1970, assumindo que a “Computação vestível permite novas formas de interação entre humanos e computadores, através de um pequeno computador programável usado junto ao corpo do usuário, que está sempre ligado, disponível e acessível” (36º Congresso da

Revista da Sociedade Brasileira de Computação - Computação Brasil, em Porto Alegre, 29/04/2015).

Neste cenário, prevemos que existirão ao menos três estágios para computação vestível:

**Wearables 1.0:** Estágio atual, no qual “vestimos” dispositivos grandes o suficiente para serem vistos como dispositivos externos, com cerca de três centímetros em sua maior dimensão. Os exemplos típicos são os relógios inteligentes, óculos de realidade virtual e medidores para atividades físicas e cuidados da saúde, como sensores de batimento cardíaco, medidores de pressão sanguínea, oxigenação etc. Esses dispositivos utilizam as tradicionais baterias como fontes de energia.

**Wearables 2.0:** Próximo estágio, na qual os dispositivos diminuirão consideravelmente de tamanho, para ordem de unidades de milímetros. Serão acessórios populares nas vestimentas, utilizando fontes alternativas de energia, com o conceito de *energy harvesting*. Exemplos disso são fibras geradoras de eletricidade estática [2], termoeletrônica e vibração [3].

**Wearables 3.0:** Integração imperceptível e ubíqua entre dispositivo e usuário. Não será tão óbvio saber se o usuário está ou não utilizando algum dispositivo, uma vez que estará integrado ao seu corpo. Utilizarão técnicas similares a equipamentos médicos já existentes, porém com funcionalidades adicionais. Um caso típico serão lentes de contatos inteligentes, que permitirão medir em tempo real a glicose e a pressão intraocular.

Afinal, não estarão no bolso da calça ou dentro de uma bolsa, como um celular. Também, boa parte dos componentes eletrônicos ainda é direcionada a celulares, não sendo necessariamente os mais adequados para os *wearables*. Existe a questão de mudança de hábitos: por que o usuário carregaria diariamente a bateria do relógio, se normalmente se preocupa com isto uma vez a cada dois anos ou mais?

Requisitos técnicos que necessitam de mudanças de comportamento para operação do dispositivo podem afetar negativamente o engajamento do uso destas tecnologias por um longo tempo, sem contar que alguns tipos de

Dispositivos têm o smartphone como o principal concorrente em muitas funcionalidades, ou ainda podem não ser socialmente bem aceitos, tocando nas questões de privacidade, como aqueles que possuem câmeras ou microfones. Na literatura científica, resumidamente, são apontados como desafios:

- Os aspectos de *hardware*, como duração da bateria, peso, conectividade;
- O engajamento e retenção de usuários pela utilidade provida e não apenas pela inovação tecnológica em si;
- A interoperabilidade, segurança e padrões para promovê-la;
- *Softwares* para contextualização e *insights* dos dados gerados;
- A efetividade e precisão dos dados, relevante em aplicações da saúde;
- O custo quando direcionado a aplicações populacionais;

Questões de privacidade e éticas, por exemplo, em aplicações de realidade aumentada.

## **7.4 - COMPUTAÇÃO EM NUVEM**

É uma das tecnologias mais importantes do mundo em aplicações diversas. Com um mercado global que deve alcançar 120 bilhões de dólares em 2018 (FORBES, 2015), computação em nuvem e Internet das Coisas caminham juntas para estabelecer um novo cenário de tecnologia mundial. A Internet das Coisas demanda computação em nuvem em diversos níveis de serviço. Em 2015, o mercado global de IAAS deve alcançar 16,5 bilhões de dólares (GARTNER, 2015). Imagine comprar sensores diversos, implantar em sua fábrica e direcionar os dados para um endereço em nuvem. Seu *software* com conhecimento a partir destes dados pode atingir uma escala nunca antes vista na história.

A Internet das Coisas, por outro lado, depende de computação em nuvem para se consolidar, ganhar escala e se tornar uma realidade nos diversos setores da economia, incluindo a indústria e a eletrônica de consumo. O casamento destes dois gigantes pode se tornar a maior revolução

Tecnológica da história e automaticamente beneficiar as pessoas com deficiência.

### **7.5 - A COLETA, TRANSMISSÃO, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS, JUNTAMENTE COM A EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES NA INTERNET DAS COISAS**

Há grandes desafios na Internet das Coisas ligados às expectativas relacionadas ao imenso volume de dispositivos envolvidos e de dados gerados por estes. A coleta, a transmissão, o processamento e a análise de dados em larga escala, bem como a extração de informação relevante nesse contexto, também se apresentam como um grande desafio na área de Internet das Coisas para os próximos anos.

Para dimensionar a magnitude destas expectativas, estudos recentes do IDC estimam para 2020 um mercado global ligado à Internet das Coisas de 4 trilhões de dólares, envolvendo a existência de mais de 25 bilhões de dispositivos e sistemas inteligentes conectados gerando mais de 50 trilhões de GBs de dados, um volume que deve ser processado de alguma forma aproximadamente 10 vezes mais do que atualmente presenciamos em 2015.

Para refletirmos sobre os desafios no processamento deste grande volume de dados produzidos, precisamos caracterizar sua natureza. Primeiramente, fontes de dados em Internet das Coisas produzem dados em alta frequência e com baixo conteúdo informatizacional.

Por exemplo, podemos citar o monitoramento de pacientes, em um contexto de apoio à saúde, no qual um sistema baseado em sensores captura, continuamente, informações sobre o estado do paciente, tais como: frequência cardíaca, temperatura e pressão, além da identificação do paciente e a sua localização. Um agente de monitoramento recebe essas informações e reage com mensagens a outros objetos, quando o comportamento observado apresenta cenários fora do estado normal.

Uma das principais ações para superar tais limitações consiste em reduzir a complexidade dos dados. Tal redução ocorre tanto por meio de redução de dimensionalidade quanto pelo seu volume. Considere o exemplo de monitoramento da saúde previamente apresentado. Imagine que um médico

Deseja identificar se um paciente apresenta uma determinada doença. O conjunto de dados monitorados pode ser muito amplo e há uma necessidade de preparação dos dados coletados. Para tanto, faz-se uso de análise de componentes principais (PCA), métodos de seleção de atributos e transformação de dados (discretização, alisamento), amostragem e agregação para redução e síntese dos dados.

## **7.6 - COLETAR INFORMAÇÕES SOBRE A SUA SAÚDE ATRAVÉS DE DISPOSITIVOS SENSORES CONECTADOS EM CASA**

No domínio da Saúde, o número de aplicações e serviços que podem ser criados com a Internet das Coisas é amplo. Podem-se ter serviços aplicados diretamente ao paciente, como, por exemplo, o uso de sensores corporais para monitoramento contínuo; ou indiretamente, através da criação de ambientes assistidos de convivência (do inglês AAL - *Assisted Ambient Living*), onde sensores e atuadores agem ao redor do usuário, objetivando a melhor qualidade de vida e a saúde do mesmo.

Sensores podem avaliar a temperatura do ambiente para verificar se esta é compatível com o estado atual de um paciente. A possibilidade de se coletarem informações de saúde através de dispositivos sensores conectados em casa já é uma realidade, longe do tempo em que se ia à farmácia “medir a pressão”.

Para que essas informações tenham relevância e possam ser utilizadas em *prol* da saúde do paciente é preciso estabelecer três premissas:

- 1 - Facilitar a forma pela qual a informação é coletada;
- 2 - Tornar a informação passível de ser utilizada onde possa ser relevante para o paciente;
- 3 - Melhorar a qualidade da informação que é coletada e gerada.

Essas três premissas mostram a necessidade de compartilhar todas essas informações coletadas de maneira compreensível para os diversos serviços, aplicações e atores envolvidos.



Em outro extremo, e em um futuro próximo, os chamados “Sistemas Físico-Cibernéticos” atuarão para automatizar as tarefas que possam oferecer maiores riscos ao paciente, viabilizando os processos chamados de “*Human-in-the-Loop*”. Nesses processos, as ações do sistema são aplicadas diretamente no paciente, e com a Internet das Coisas, a inteligência do processo pode estar implantada em uma infraestrutura remota na Internet.

## 7.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, a maior parte das interações na Internet é realizada entre seres humanos [Miorandi et al. 2012]. No entanto, em um futuro próximo, qualquer “coisa” (*thing*) poderá ser endereçada na grande rede. A Internet, então, tornar-se-á a Internet das coisas (*Internet of things - IoT*). As comunicações serão concebidas não apenas entre humanos, mas também entre humanos e coisas e entre coisas sem a interação com seres humanos. Em resumo, a Internet das Coisas consiste na presença difusa de uma variedade de coisas ou objetos ao nosso redor, como, exemplo, etiquetas RFID - *Radio Frequency IDentification* (identificação por radiofrequência), telefones celulares inteligentes, redes de sensores sem fio - RSSF, entre outros, que se comunicam a fim de trocar muitas mensagens, além das poucas trocadas por simples sensores [Atzori et al. 2010]. Segundo previsão do NIC (*US National Intelligence Council*), até o ano de 2025, os nós da Internet poderão estar em todas as coisas e permitirão inúmeras oportunidades para o desenvolvimento tanto econômico como tecnológico mundial [Evdokimov et al. 2011]. Nesta “nova” internet haverá um sem-número de objetos heterogêneos [Liu e Zhou 2012]. Dessa forma, conforme [Miorandi et al. 2012, Nef et al. 2012, Atzori et al. 2010], os diferentes tipos de objetos envolvidos tornam a IoT um paradigma diferente das atuais RSSF. Enquanto os protocolos e os nós em uma RSSF são voltados para cenários geralmente específicos para observação de fenômenos ambientais, na IoT espera-se expandir este cenário permitindo também aplicações onde os objetos possuam alguma conectividade sem necessariamente precisar lidar com fenômenos ambientais.

## 8 - LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA

### 8.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Lógica foi iniciada na Grécia antiga, ao que tudo indica, com Aristóteles (384-322 a.C.) e seu grupo de filósofos, edificando-se assim as bases da Lógica Clássica. Estes primeiros estudos estabelecem que uma proposição seja verdadeira ou falsa, sem outros valores lógicos. Por esta Lógica, o universo é considerado totalmente isento de situações contraditórias e indefinidas.

Portanto, aplicando-se a Lógica Clássica, qualquer situação do mundo real expressa por uma proposição *A*, temos que vale *A* ou falso *A*. Esta teoria lógica é denominada Clássica e determina, por exemplo, que uma maçã tem cor vermelha ou não vermelha. Ela não pode ser vermelha e não vermelha, ou ainda, quase vermelha.

Cada sentença é qualificada como *verdadeira* ou *falsa*, atribuindo-se a esta os valores um e zero, respectivamente. A Lógica Clássica, desde que foi primeiramente formulada permaneceu praticamente imutável por mais de 2000 anos tendo avanços revolucionários apenas em fins do século passado e neste. Motivados pelo aparecimento de situações que não se enquadravam nas rígidas regras da Lógica Clássica, criaram-se estudos paralelos que culminaram com a instituição das Lógicas alternativas da Clássica. Com isso, foram surgindo novas Lógicas chamadas Lógicas Não Clássicas, cujo objetivo consistia em estudar o tratamento de situações; como as indefinições, as inconsistências e os paradoxos que apareciam no mundo real, mas que não podem ser tratadas pela Lógica Clássica, pelo menos diretamente.

A partir dos resultados do autor (Da Costa), a Lógica Paraconsistente vem sendo um campo de pesquisa muito progressivo e promissor tanto numa perspectiva puramente teórica como em aplicações em áreas de Inteligência Artificial e Sistema de Computação. Vários outros trabalhos relacionados às Lógicas Paraconsistentes foram desenvolvidos originados da “Lógica Paraconsistente Anotada”.

A Lógica Clássica por ser binária proporcionou uma fácil representação por sinais elétricos. Também foram desenvolvidos estudos matemáticos (álgebra booleana) que permitiram a Lógica Clássica ser convenientemente tratada e formulada apresentando resultados satisfatórios. Destes estudos, como é plenamente sabido, resultou a forte implementação e elaboração de inúmeros projetos de Sistemas Digitais que utilizam circuitos eletrônicos lógicos binários de grande porte e alto desempenho.

O aparecimento dos dispositivos semicondutores, por volta de 1950, permitiu um aumento significativo de projetos de circuitos digitais utilizando a Lógica Binária. Este aumento deve-se principalmente ao fato dos dispositivos semicondutores utilizados nos circuitos digitais serem facilmente polarizados e transformados em chaves do tipo liga-desliga (*on-off*).

Esta característica dos dispositivos semicondutores se adaptou perfeitamente à Lógica Clássica, porque estas chaves podem ser controladas e, em determinado momento deixam passar corrente elétrica, representando um estado “verdadeiro” ou 1 e no instante seguinte podem impedir a passagem da corrente elétrica representando 1 estado “falso” ou 0 (zero).

Com o avanço tecnológico é infactível a resolução de problemas de inconsistências simplesmente ignorando-as, ou refutadas como falsas ou confirmadas como verdadeiras. Vão existir casos nos quais as proposições podem ser verdadeiras e as “inferências” ilegítimas, portanto argumentos válidos podem ter “conclusões” verdadeiras ou falsas.

Na Lógica Clássica não há a admissão de contradição do tipo de uma proposição e a sua negação serem verdadeiras simultaneamente. O desenvolvimento da Lógica Paraconsistente foi iniciado para desafiar alguns dos princípios da Lógica Clássica. Observa-se que nos estudos da Lógica, há várias situações de inconsistências que podem ser tratadas de modo não trivial por meio da Lógica Paraconsistente.

## **8.2 - A LÓGICA PARACONSISTENTE MODELANDO CONHECIMENTO HUMANO**

A descrição de algumas porções de nossa realidade pode ser inconsistente e é comum depararmos com inconsistências no nosso cotidiano. Para simplificar o entendimento da proposta e o significado da Lógica Paraconsistente realçando a importância da sua aplicação em situações onde a Lógica Clássica é incapaz de gerar bons resultados, são discutidos nesta seção alguns exemplos.

Em todos os exemplos que serão apresentadas as situações de inconsistências e as indefinições estão presentes. O objetivo é demonstrar que a Lógica Paraconsistente pode ser aplicada para modelar conhecimentos por meio de procura de evidências de tal forma que os resultados obtidos são aproximados do raciocínio humano.

### **Exemplo 1:**

Numa reunião de condomínio, para decidir uma reforma no prédio nem sempre as opiniões dos condôminos são unânimes. Se sempre houvesse unanimidade, facilitaria em muito a decisão do síndico. Alguns querem a reforma, outros não, gerando contradições. Outros nem mesmo têm opinião formada, gerando indefinições. A análise detalhada de todas as opiniões, contraditórias, indefinidas, contra é a favor, podem originar buscas de outras informações para gerar uma decisão de aceitação ou não da reforma do prédio.

A decisão tomada vai ser baseada nas evidências trazidas pelas diferentes opiniões.

### Exemplo 2:

Um administrador, chefe de uma equipe, que tem a missão de promover um dos seus funcionários, deve avaliar várias informações antes de deferir o pedido. As informações provavelmente virão de várias fontes: departamento de pessoal, chefia direta, colegas de trabalho etc. É de prever-se que estas informações vindas de várias fontes podem ser conflitantes, imprecisas, totalmente favoráveis ou ainda totalmente contrárias. Compete ao administrador a análise destas múltiplas informações para tomar uma decisão de deferimento ou indeferimento. Com todas as informações, o administrador pode ainda considerar as informações insuficientes ou então totalmente contraditórias, neste caso, novas informações devem ser buscadas.

O Prof. Newton C. A. Da Costa desenvolveu, e vem desenvolvendo, vários sistemas paraconsistentes contendo todos os níveis lógicos usuais, e é considerado pela comunidade científica mundial como um dos inventores da Lógica Paraconsistente, utilizando como base uma nova classe de lógicas não clássicas; a lógica paraconsistente anotada evidencial E a qual na sua linguagem utiliza fórmulas do tipo  $p(a, b)$  onde  $p$  denota uma proposição no sentido usual e  $(a, b)$  é uma par de números reais pertencentes ao quadrado unitário  $[0, 1]^2$  e é interpretado assim:  $a$  indica a evidencia favorável expressa pela proposição  $p$  e  $b$  a evidencia contrária expressa pela proposição  $p$ . O conjunto  $[0, 1]^2$  é munido pela ordem antilexicográfica e o torna numa estrutura chamada de reticulado (de valores-verdade). Tal reticulado pode ser partilhado em regiões convenientes para cada aplicação e determina os estados de decisão (Da Silva Filho, Abe & Torres 2008).

Podemos evidenciar na tabela a seguir, a partir da análise apresentada sobre as principais perguntas que foram formuladas aos professores especialistas, os resultados e conhecer as prioridades mediante os critérios adotados pela Lógica Paraconsistente.

1) Quais as maiores dificuldades encontradas em sala de aula com Pessoas com Deficiência?

2) E quais as maiores dificuldades de acesso para essas Pessoas com Deficiência?

Tabela 2: Tabela da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), com os Critérios de prioridade adotados.

Método do Análise Individualizado dos Fatores (MFI) para tomada de decisão.								
Avaliação dos professores especialistas em relação aos fatores abordados								
Perguntas	Grupo de Especialistas							
Peso dos Valores	Especialista 1		Especialista 2		Especialista 3		Peso	
	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado
Fator 1 (Dor)	1,0	0,0	0,8	0,2	0,9	0,1	2,7	0,3
Fator 2 (Fome)	0,7	0,3	0,8	0,2	0,7	0,3	2,2	0,8
Fator 3 (Necessidades Fisiológicas – WC)	0,9	0,1	0,7	0,3	0,9	0,1	2,5	0,5
Fator 4 (Atenção)	0,6	0,4	0,8	0,2	0,7	0,3	2,1	0,9

Tabela 3: Tabela da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), com os Critérios de prioridade adotados.

Neste ponto procedimental destacamos a utilização de inúmeros autores que abordam tecnologia assistiva, quais sejam, bem como descrevem sobre a simbologia dos sinais, enfatizando o que mais atendem e mais atraem, por exemplo: as cores vibrantes, os formatos diferenciados e a semelhança com objetos parecidos com *Joystick*, o suporte utilizado nos jogos de *games* que proporcionam uma maior interação nas pessoas com deficiência, principalmente nas crianças por interagirem diretamente com estes tipos de games na vida.

## 9 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste ponto procedimental da dissertação destacamos a utilização de inúmeras pesquisas por meio de bibliotecas, livros e sites que tratam de tecnologia assistiva, bem como descrevem tudo que os estudos revelaram sobre a simbologia dos sinais, enfatizando o que mais atendem e mais atraem, por exemplo: as cores vibrantes, os formatos diferenciados e a semelhança com objetos parecidos com Joystick de jogos de games que proporcionam uma maior interação nas pessoas com deficiência, principalmente as crianças por interagirem diretamente com estes tipos de games na vida real.

Verificando-se por meio de uma série de perguntas bem objetivas, realizadas por questionários, das quais selecionamos as que chamaram maior atenção:

- Perguntas: Quais as maiores dificuldades encontradas em sala de aula com Pessoas com Deficiência?
- E quais as maiores dificuldades de acesso para essas Pessoas com Deficiência?

Respostas: Em resposta foram diagnosticadas inúmeras situações que inviabilizam o acesso e a permanência das Pessoas com Deficiência no âmbito escolar.

Primeiro encontramos a questão das escolas que não oferecem condições em receber alunos com deficiência. Depois visualizamos a impossibilidade dos professores em lidar com estes alunos, por não existir uma comunicação fácil, adequada e satisfatória capaz de promover uma melhor interação e compreensão com os alunos com deficiência, segundo Corde (2011).

E, pensando em oferecer maiores condições e oportunidades, a tecnologia assistiva traz um seguimento de cores que priorizam a dor, a fome, (WC) necessidades fisiológicas e atenção, que nesta fase do procedimento foram conectadas via Rádio Frequência (ControlHelp 1.0) em uma Cadeira de Rodas Automatizada.

A etapa de comunicação entre o ControlHelp 1.0 e o Pager foi realizada através de um dispositivo por Rádio Frequência, em que se determinou um alcance favorável, podendo atingir um raio de até 15m com placa Arduino, módulo RF 433,92 Mhz (transmissor + receptor), do mesmo modelo, momento este, em que foram inseridos o Algoritmo Paraconsistente capaz de realizar a distribuição de prioridades dispostas e definidas nas cores caracterizadas e simbolizadas, apontando os pontos críticos revelados nos relatórios dos professores.

Nesta etapa do procedimento foi desenvolvido um dispositivo de controle de ajuda com o intuito de auxiliar a comunicação entre o docente e o aluno/pessoa com deficiência, utilizando peças de celulares usados e sem uma prévia utilidade.

Ocasão está em que se desmontou o celular (modelo Samsung – LS 610) para a retirada do motor com a finalidade de promover a vibração do Pager, facilitando deste modo que o docente possa perceber o chamado não somente por via de led's, mas também por via de vibração. E com a simbologia linguística típica dos cegos “Braille”, (pessoas com deficiência ocular), e todos representados mediante análises, nas cores correspondentes de acordo com as normas da tecnologia assistiva que representam:

- ☐ Amarelo: É a simbologia que determina se a pessoa com deficiência está com dor;
- ☐ Azul: Surge para identificar a higienização e frescor e tudo relacionado às necessidades relativas ao uso do banheiro (WC);
- ☐ Vermelho: Demonstra e requer a atenção de alguém;
- ☐ Verde: Representa o apetite, a fome, e também a sede;
- ☐ Branco: simboliza a umidade.

Trabalhou-se estimadamente por cerca de 10 minutos para executar a sequência de desmonte do referido aparelho celular para retirada do motor. Realizado todo este processo, temos o dispositivo concluído e pronto para ser incorporado à cadeira de rodas.



Conforme figura 3, percebe-se que o procedimento de montagem do dispositivo adotado seguiu em sequência lógica, podendo ser visualizada em suas etapas que seguem na estrutura física interna ou externa.

Figura 3: Módulo Rf 433,92, Transmissor, Receptor, Encoder e Decoder



Fonte: Disponível em: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>.

A Figura 4: é a representatividade do Esquema Eletrônico interno que compõe o Controle Remoto por Rádio Frequência, que foi confeccionado para auxiliar nos comandos de comunicação entre o controle remoto, que fica com a pessoa com deficiência e o Pager, em posse do Professor.

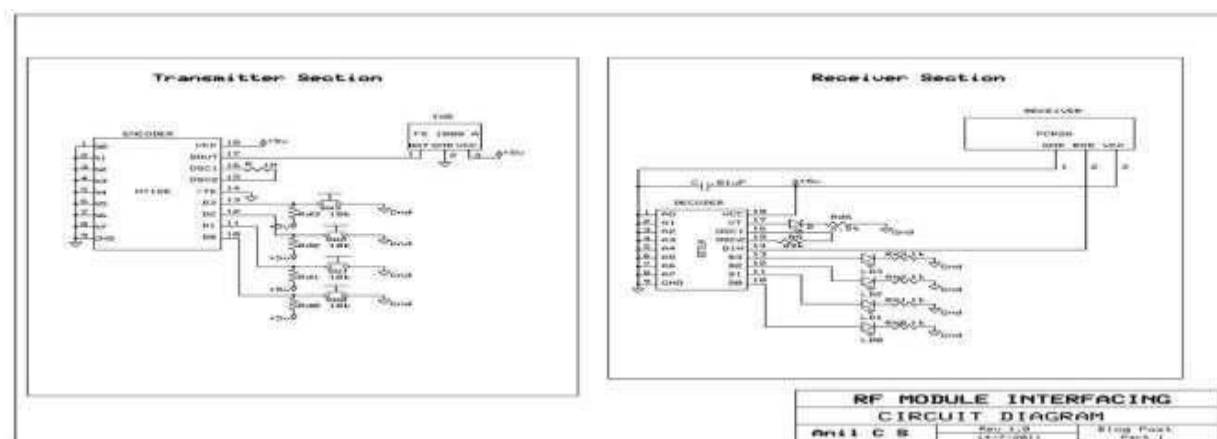


Figura 4: Esquema Eletrônico do Controle-Remoto-rf-433mhz- Encoder-ht12e-Decoder-ht12d

Fonte: Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-703482382-controle-remoto-rf-433mhz-encoder-ht12e-decoder-ht12d-JM>

A Figura 6: mostra no display com duas linhas, cada uma contendo até dezesseis caracteres, com o nome do aluno que o professor irá atender de imediato.



Figura 6 Display LCD Arduino

Fonte: Disponível em: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43- eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392- mhz.html>.

A Figura 7: mostra o esquema eletrônico do display com duas linhas, cada uma contendo até dezesseis caracteres e seus valores.

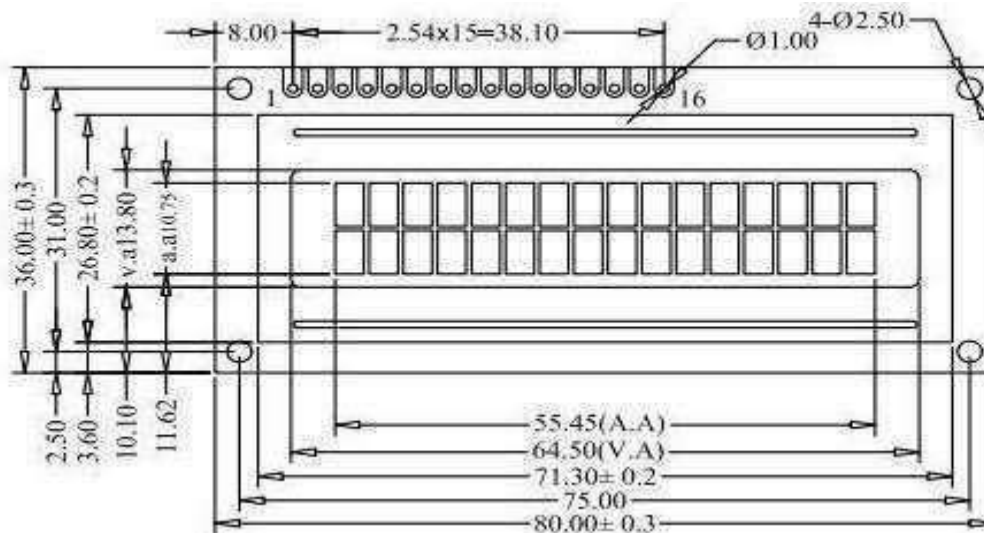


Figura 7: Esquema Elétrico do Display LCD 16x2 I2c

Fonte: Disponível em: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43- eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392- mhz.html>.

A Figura 8: apresenta a primeira versão do dispositivo de ajuda que foi confeccionado e adaptado na cadeira de rodas automatizada, no Pager acenderá led's em (5) cinco cores disponíveis e caracterizadas na Tecnologia Assistiva que predispõe e simboliza os critérios adotados para a interação entre o corpo docente e seus respectivos alunos com Deficiência.

Figura 8: Controle de Comunicação por Rádio Frequência



(ControlHelp 1.0).

Fonte: Marcello Anderson Melo Buonafina, 2015.

A Figura 9 é a imagem da cadeira de rodas que traduz e caracteriza o meio utilizado como suporte para aplicação do aparelho similar ao Joystick que complementará a transmissão realizada pelo dispositivo de ajuda fazendo a interação para auxiliar a locomoção das Pessoas com Deficiência e a inclusão social.

Foi neste equipamento (cadeira de rodas) que colocou-se um novo suporte de tecido grosso (lona) para garantir maior segurança e servir de apoio e equilíbrio, e ainda no mesmo suporte foi anexado um relógio para informar horário de medicação do respectivo aluno, como também o sensor de medição de temperatura e pressão, que em contato com a pessoa com deficiência oferece por meio do led's brancos melhores condições de verificação destes quesitos, assim como também no encosto da cadeira de rodas, onde há acoplado um display fixo que permitirá ao docente visualizar de forma rápida e eficiente a real condição da temperatura e da pressão em que se encontra a

Pessoa com deficiência, e por sua vez, oferece um menor custo-benefício capaz de promover maior conforto e segurança, além dos cuidados imediatos.

Figura 9: Ilustração de uma Cadeira de Rodas Automatizada com módulo de controle por Rádio Frequência (ControlHelp 1.1), acoplado a ela, com display arduíno de temperatura e pressão.



Fonte: [http://www.bing.com/images/search? Q=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qvpt=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qvpt=cadeiras+de+rodas+motorizadas&FORM=IGRE](http://www.bing.com/images/search?Q=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qvpt=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qvpt=cadeiras+de+rodas+motorizadas&FORM=IGRE)

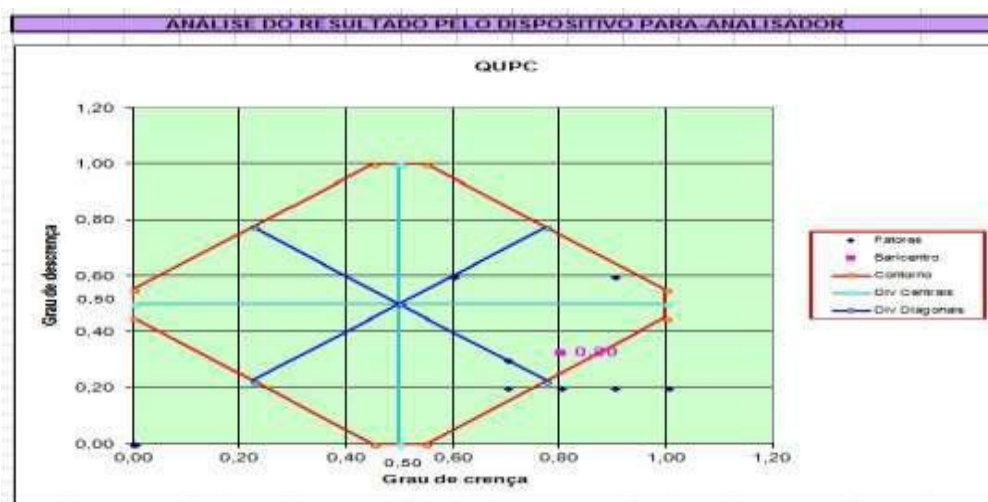
A Figura 10: demonstra com precisão como foram elaborados e aplicados os critérios de prioridade que foram realizados mediante questionário avaliativo respondido pelos professores especialistas, da qual vislumbram em sala de aula o comportamento e atendimento das Pessoas com Deficiência para serem adotados como medida de peso pela Lógica Paraconsistente.

Figura 10: Tabela da Lógica Paraconsistente Anotada

Método do Análise Individualizado dos Fatores (MFI) para tomada de decisão.								
Avaliação dos professores especialistas em relação aos fatores abordados								
Perguntas	Grupo de Especialistas							
Peso dos Valores	Especialista 1		Especialista 2		Especialista 3		Peso	
	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado
Fator 1 (Dor)	1,0	0,0	0,8	0,2	0,9	0,1	2,7	0,3
Fator 2 (Fome)	0,7	0,3	0,8	0,2	0,7	0,3	2,2	0,8
Fator 3 (Necessidades Fisiológicas – WC )	0,9	0,1	0,7	0,3	0,9	0,1	2,5	0,5
Fator 4 (Atenção)	0,6	0,4	0,8	0,2	0,7	0,3	2,1	0,9

Fonte: Marcello Anderson Melo Buonafina, 2015.

Tabela 11: Reticulado com as informações da tabela contendo os critérios de prioridades inseridos na Lógica Paraconsistente Anotada.



Fonte: ABE J. M. Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. São Paulo, 2011.

## 10 - RESULTADOS

O resultado desta pesquisa poderá ser objeto de observação, segundo (G.C Silva And J.M Abe, 2014), a partir do momento que o processo de atendimento aos Alunos com Deficiência passa a ser um fator de grande importância, ocasionando desde então a necessidade de exigir e a determinar a máxima atenção e prioridade, relativas às necessidades, prioritariamente em relação aos fatores que determinam o tempo e a distância em questão às ocorrências originadas, principalmente as originadas no contexto educativo.

Pois quando o aluno "x", por exemplo, acionar o comando de dor; e o aluno "y" pressionar o botão de atenção, atribuir-se-á que o aluno "x" estará em maior grau de urgência, elevando-se este aluno "x" ao nível de prioridade no atendimento.

A aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) acontece da seguinte forma:

Primeiramente devemos observar cautelosamente, como o sistema filtra as informações para poder determinar o repasse dos comandos:

□ Na hipótese em que o aluno "x" acione o comando relativo à dor e o orientador for atendê-lo, e eventualmente o aluno "y" simultaneamente, acione o comando relacionado à fome, entretanto, o comando impedirá por razões de prioridade, e desta feita, o aluno "y" não poderá ser atendido com certa urgência em virtude de o orientador estar oferecendo atendimento prioritário ao aluno "x", aluno este, que acionou por motivo de dor, e absolutamente por conta da ordem de prioridade houve a liberação por meio de comandos do próprio sistema.

□ Ainda sobre as ordens de comando, é respeitado que em dado momento, ao término do atendimento, quando o orientador estiver livre para fazer o atendimento do aluno "y", o sistema automaticamente irá verificar novamente a próxima ordem de prioridade da fila, então, a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), irá novamente realizar uma análise mais aproximada entre o tempo de atendimento e a distância de acionamento de comandos entre os demais alunos, sistematizando e avaliando assim as inconsistências dinâmicas de cada caso e aplicando a devida prioridade com base na real necessidade, observando o tempo e distância entre as ocorrências, o que o torna diferente da lógica clássica formal, pois a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), avalia dinamicamente com base em inconsistências, quer sejam, favoráveis ou desfavoráveis, enquanto que a lógica formal irá se limitar apenas ao que é verdadeiro ou falso, podendo cair em loop, isto é, incorrendo na execução de comandos repetidos, estagnados ou mesmos determinados por limites.

## **11 - ARTIGOS**

### **11.1 - Resultados (1º. Artigo)**

Nesta seção é apresentado o artigo intitulado "A Tecnologia Sensorial com Aplicação da Lógica Paraconsistente a Serviço das Pessoas com Deficiência em Consonância à Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015", onde o autor é

Marcello Anderson Melo Buonafina, e coautores Allyson Ramirez e Mirian de Souza Alves.

O trabalho foi submetido em 31 de outubro de 2015 para XXXIV Edição da revista International Sodebras Congress: Soluções para o Desenvolvimento do País, tendo sido aceito em 16 novembro de 2015 e a apresentação do seu artigo em 7 de dezembro de 2015 e publicado em janeiro de 2016. A revista SODEBRAS (Figura 3) é uma revista online com ISSN 1809-3957, e conceituada com QUALIS da CAPES de publicação mensal e que atende as diferentes áreas do conhecimento, tendo um corpo de pessoas capacitadas em cada grande área para verificar os artigos, mas. Como é solicitado no termo de responsabilidades todas elas são exclusivas dos autores, tendo o suporte da UNALAR ([WWW.unalar.com.br](http://WWW.unalar.com.br)) e tem por objetivo divulgar de forma gratuita, resultados de pesquisas que estão no contexto da Gestão e Tecnologia da Informação e do Conhecimento.



Figura 12: Página da Revista International Sodebras: extraído do Site da Revista Sodebras (2015).



Adota a filosofia de acesso público, permitindo aos usuários ler, referenciar e Distribuir. Qualis da revista: B3.



## A TECNOLOGIA SENSORIAL COM APLICAÇÃO DA LÓGICA PARACONSISTENTE A SERVIÇO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA, EM CONSONÂNCIA À LEI Nº 13.146 DE 06 DE JULHO DE 2015.

Marcello Anderson Melo Buonafina; Mirian de Souza Alves; Alysson Ramirez de Freitas Santos; Jair Minoro Abe

1 – UNIVERSIDADE PAULISTA

e-mail ([tenenteanderson@ig.com.br](mailto:tenenteanderson@ig.com.br))

*Resumo – O presente artigo surgiu com o intuito primaz de evidenciar a real situação encontrada em algumas das Unidades de Ensino Público ou Privada do nosso país, no que diz respeito aos tratamentos ofertados às Pessoas Com Deficiência, visto que, foram constatados por meio de observações e relatos, inúmeras dificuldades vivenciadas no contexto educativo, principalmente por não possuírem meios que viabilizem a inclusão social. Ficou demonstrado em pesquisa que um dos meios viáveis encontra repouso na Tecnologia Assistiva em conformidade com a tecnologia sensorial e a aplicação de algoritmos, razão da necessidade de inserirmos mobilidade, autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social através dos recursos tecnológicos. Desse modo, foi desenvolvido um protótipo de controle de comandos (controlHelp 1.0), com comunicação por Rádio Frequência e inseridos no microcontrolador, em sequências lógicas paraconsistentes capazes de determinar o maior grau de prioridade encontrado nos comandos a serem utilizados. Contendo (04) quatro funções elaboradas por análises para auxiliar na comunicação eficiente em sala de aula entre professores e alunos/Pessoas com deficiência.*

*Palavras-chave: Lógicas Paraconsistentes. Tecnologia Assistiva. Pessoas com Deficiência.*

### I. INTRODUÇÃO

De acordo com a pesquisa apresentada, podemos destacar que especialistas do mundo todo demonstram reconhecer que existe uma ruptura significativa dos processos comuns, ou seja, não tínhamos em épocas pretéritas o universo tecnológico a nosso dispor, e a partir desta nova realidade, abre-se lugar para o avanço das novas tecnologias desenvolvidas e aprimoradas com expressivo grau de satisfação e eficiência, e salientamos ainda que todo alcance até os dias atuais é de relevante importância e que em muito contribuem para uma sociedade que desejamos.

Embora o tema seja considerado polêmico nos domínios da sociedade em razão de sua nomenclatura, prevalece às jurisprudências em consonância às normas e preceitos jurídicos, desta feita, temos como apoio e fundamento concreto de nossa pesquisa a Constituição Federal/88 e a Lei nº 13.146 de 06 de Julho de 2015. Que dispõe em todos os seus artigos tratamento digno e humanitário às Pessoas com Deficiência, do qual em especial referenciamos os artigos 1º, 2º e 3º, Caput, e seus respectivos incisos e alíneas, com a seguinte redação:

Art. 1º É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

Art. 3º Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

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

II – desenho universal: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos da tecnologia assistiva;

III – tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social;

IV – barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimentos e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, dentre outros, classificados em:



d) barreiras na comunicação e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens ou de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;

f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias;

V – comunicação: forma de interação dos cidadãos que abrange, entre outras opções, as línguas, inclusive a Língua Brasileira de Sinais (Libras), a visualização de textos, o Braille, o sistema de sinalização ou de comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos multimídia, assim como a linguagem simples, escrita ou oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizados e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, incluindo as tecnologias da informação e das comunicações;

A saber, que de acordo com a Carta Magna e suas respectivas leis que tratavam o tema, antes da promulgação da Constituição Federal de 1988, tínhamos a terminologia, Portadores de Necessidades Especiais (PNE), para aludir à pessoa com deficiência, sendo esta nomenclatura uma expressão aceita ou suportável, porém, a expressão que designa a Pessoa Com deficiência, surgiu com o advento da Lei nº 13.146 de 06 de Julho de 2015, que obedece a atualização da nomenclatura de forma politicamente correta, segundo a fonte (BRASIL, 1988).

Enfatizamos que todo este avanço tecnológico assistivo é composto de mecanismos sensoriais de alta precisão, viabilizados pela internet das coisas, para auxiliar a locomoção das Pessoas com Deficiência, e que em quase toda totalidade do planeta Terra, com exceção de alguns países de primeiro mundo que trabalham bastante neste sentido, uma vez que muito se tem pensado e repensado em uma vida melhor, mais saudável e digna para aqueles que vivem à margem da sociedade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que em tempos de paz, 10% da população dos países desenvolvidos, são constituídos por pessoas com algum tipo de deficiência física. Já para os países subdesenvolvidos, estima-se de 10 a 15%. As pesquisas também apontam que muitos destes que se encontram neste percentual supracitado, não possuem nenhum tipo de acesso ou mesmo participam de programas relacionados e voltados à saúde dos deficientes, quer seja, no âmbito público e privado. Para melhor exemplificar e facilitar a compreensão dos interessados no assunto, citamos uma geladeira em virtude do seguimento tecnológico, por ser um objeto de uso comum e de fácil acesso, afirmamos por intermédio do grande avanço tecnológico, ser possível uma geladeira, sem a intervenção humana, ter a capacidade de manter e realizar uma comunicação direta, com um ou mais fornecedores de seus produtos mais consumidos, podendo para tanto, informar prazos de validade, apontar com exatidão a quantidade encontrada ou outras informações inerentes, inclusive repassar a informação antecipadamente quando tais produtos chegarem ao fim, ou seja, no limite definido e pré-estabelecido pelo usuário, para renovação de seu estoque público ou privado.

Difundido há muito tempo, em meio à sociedade, que deficiência é doença, e que crianças portadoras de alguma mazela ou deficiência congênita só poderiam estudar em colégios especializados, estas ideias foram desmistificadas

através de inúmeros grupos de estudos e entidades governamentais preocupados em demonstrar e comprovar em definitivo, que a inserção e a integralização dessas pessoas são os passos mais importantes para a inclusão social.

E que somente por meio da aplicabilidade das tecnologias disponíveis e favoráveis, poderemos ver surgir os benefícios desejados à promoção da qualidade de vida saudável, para as pessoas com deficiência, bem como, para os seus familiares.

Hoje, a internet das coisas, de acordo com o estudioso (ANDRADE, 1998), dispõe que, por ser uma tecnologia nova e pouco divulgada na sociedade, mais muito conhecida no mundo acadêmico e certamente, quase não utilizado no seguimento empresarial no Brasil, conexa e concentra-se com qualquer objeto de natureza física, quando está integrada em uma rede de conexão sensorial, repassando informações de dados como, de localização, temperatura, quantidades de pessoa, sensores para medir baurosimetria (lesados medulares), eletroneuromiografia, eurodinâmica e outros.

Imaginemos toda esta tecnologia alcançar um consultório médico e através de vários sensores específicos e interligados ao algoritmo computacional, fazer surgir a possibilidade da descoberta imediata, se não de todos os males, mas quem sabe, de parte dos maiores males que afligem os pacientes, tornando-se possível e viável a identificação, por exemplo, de problemas cardiovasculares, dentre outros, de forma rápida, eficiente e com uma precisão ímpar, elevar a imaginação ao caso em concreto, e idealizar a capacidade de vidas serem salvas por intermédio destes avanços tecnológicos.

Difícil imaginar, com o alcance de toda tecnologia inovadora disponível, segundo (Cisco, 2011), afirma que os riscos de vida que correm as Pessoas com Deficiência sem o uso dos equipamentos compostos de alta complexidade tecnológica, podendo para tanto, a partir daí, mediante utilização, receber os múltiplos benefícios oriundos dos mecanismos de comunicação arduínicos conectados aos vários sensores, e ser pacífico, benéfico e propício à comunicação verbal, física ou até mesmo de um simples entendimento “mental”, entre professores e “alunos”, Pessoas com Deficiência, evitando assim transtornos maiores para a vida de crianças, adolescentes, jovens ou idosos acometidos de tais deficiências.

Verificados e certificados por meio de inúmeras pesquisas bibliográficas de cunho qualitativo, acerca das diversidades tecnológicas dispostas no mundo computacional, enfatizamos o gerenciamento de todo este sistema, acoplados à robótica inteligente, automação comercial e industrial, protocolos de controle de transferências (TCP), redes de computadores, sensores, atuadores e conexões, que se interligam com inúmeros objetos, tais como os objetos de cunho tecnológico, conceituados como possíveis e inimagináveis, de sorte que, a título de exemplo, podemos fazer referência principalmente aos smartobjects, que por sua vez, é um dos muitos objetos que contemplam variados tipos de dispositivos, até mesmo os conotados de complexidade.

É clássico enfatizar o tema abordado, quando, e de maneira fácil, conseguimos trazer à luz do conhecimento popular, informações esclarecedoras à cerca dos múltiplos benefícios adquiridos em razão de um sistema de comando de execução de atividade, bem aprimorado e bem executado.



Estudos e pesquisas, atendendo necessidades latentes, vislumbraram a intenção primaz em construir um dispositivo móvel, também conhecido como (*Cadeira de Rodas Automatizada por Controles inteligentes*) tendo sua funcionalidade de comunicação por meio de Rádio Frequência (RF), para controle dos atuadores mecânicos e eletrônicos, mediante sistemas arduínos ou outros semelhantes, utilizando como base uma nova classe de lógicas não-clássicas, a lógica paraconsistente anotada evidencial Et a qual na sua linguagem utiliza fórmulas do tipo  $p_{(a, b)}$  onde  $p$  denota uma proposição no sentido usual e  $(a, b)$  é uma par de número reais pertencentes ao quadrado unitário  $[0, 1]^2$  e é interpretado assim:  $a$  indica a evidência favorável expressa pela proposição  $p$  e  $b$  a evidência contrária expressa pela proposição  $p$ . O conjunto  $[0, 1]^2$  é munido pela ordem anti-lexicográfica e o torna numa estrutura chamada de reticulado (de valores-verdade). Tal reticulado pode ser partilhado em regiões convenientes para cada aplicação e determina os estados de decisão (Da Silva Filho, Abe & Torres 2008).

Estes processos tecnológicos surgidos na década de 50, com profundos e expressivos avanços nos campos da matemática e filosofia, e que seguem avançando respeitosamente desde os anos 90, de forma inovadora, transformando-se, num espaço seguro, salutar e propício para a inclusão social da população mundial, quebrando, por sua vez, vários tabus e barreiras, coexistentes ao meio social, diminuindo, portanto, em conformidade com a (PORTARIA, 2012), todo o desconforto preexistente e compreendido no universo habitado pelas pessoas com deficiência, propiciando e tornando-os por inclusão, capazes de desejosamente tomar decisões, dirigir e executar suas próprias atividades, sem problema algum, até mesmo sem a necessidade da intervenção ou a ajuda de terceiros. Podemos ainda mencionar neste artigo órgãos atuantes e de grande relevância no combate destas barreiras que inviabilizam uma melhor condição de vida das Pessoas com Deficiência.

- CEDIPO – Centro de Documentação ao Portador de Deficiência.
- E a CORDE – Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. 2011.

## II. PROCEDIMENTOS

Neste ponto procedimental do artigo, destacamos a utilização de inúmeras pesquisas por meio de sites que tratam de tecnologia assistiva, bem como descrevem tudo que os estudos revelaram sobre a simbologia dos sinais, enfatizando o que mais atendem e mais atraem, por exemplo: as cores vibrantes, os formatos diferenciados e a semelhança com objetos parecidos com Joystick de jogos de games que proporcionam uma maior interação nas pessoas com deficiência, principalmente as crianças por interagirem diretamente com estes tipos de games na vida real.

Verificando-se por meio de uma série de perguntas bem objetivas, realizadas por questionários, das quais selecionamos as que chamam maior atenção:

- Perguntas: Quais as maiores dificuldades encontradas em sala de aula com Pessoas com Deficiência?
- E quais as maiores dificuldades de acesso para essas Pessoas com Deficiência?

Respostas: Em resposta foi diagnosticada inúmeras situações que inviabilizam o acesso e a permanência das Pessoas com Deficiência no âmbito escolar.

Primeiro encontramos a questão das escolas que não oferecem condições em receber ‘alunos’, Pessoas com deficiência.

Depois visualizamos a enorme impossibilidade dos professores em lidar com estes alunos, por não existir uma comunicação adequada e satisfatória capaz de promover uma melhor interação e compreensão com os alunos, segundo (CORDE, 2011).

E pensando em oferecer maiores condições e oportunidades, a tecnologia assistiva trás um seguimento de cores que priorizam a dor, a fome, (WC) necessidades fisiológicas e atenção, que nesta fase do procedimento foram conectadas via Rádio Frequência (ControlHelp 1.0) em uma Cadeira de Rodas Automatizada.

A etapa de comunicação entre o ControlHelp 1.0 e o Pager foi realizada através de um dispositivo por Rádio Frequência, em que se determinou um alcance favorável, podendo atingir um raio de até 15m com placa Arduino, módulo RF 433,92 Mhz (transmissor + receptor), do mesmo modelo, momento este, em que foram inseridos o Algoritmo Paraconsistente capaz de realizar com total precisão a distribuição de prioridades dispostas e definidas nas cores caracterizadas e simbolizadas, apontando os pontos críticos revelados nos relatórios dos professores.

Nesta etapa do procedimento foi desenvolvido um dispositivo de controle de ajuda com o intuito de auxiliar a comunicação entre o docente e o aluno/pessoa com deficiência, utilizando peças de celulares usados e sem uma prévia utilidade, ocasião esta em que se desmontou o celular (modelo Samsung – LS 610) para a retirada do motor com a finalidade de promover a vibração do Pager, facilitando deste modo que o docente possa perceber o chamado não somente mediante por via de led's, mas também por via de vibração e com a simbologia linguística típica dos cegos “Braille”, (pessoas com deficiência ocular), e todos representados mediante análises, nas cores correspondentes de acordo com as normas da tecnologia assistiva que representam:

- ✓ Amarelo é a simbologia que determina se a pessoa com deficiência esta com dor;
- ✓ A cor azul surge para identificar a higienização e frescor e tudo relacionado às necessidades relativas ao uso do banheiro (WC);
- ✓ A cor vermelha demonstra e requer a atenção de alguém;
- ✓ E a cor verde que representa o apetite, a fome, e também a sede.

Trabalhou-se estimadamente por cerca de 10 minutos para a sequência de desmonte do referido aparelho celular para retirada do motor.

Realizado todo este processo, temos o dispositivo concluído e pronto para ser incorporado à cadeira de rodas.



Conforme figuras abaixo, podemos perceber que o procedimento de montagem do dispositivo adotado seguiu em sequência lógica, podendo ser visualizada em suas etapas que seguem na estrutura física interna ou externa.

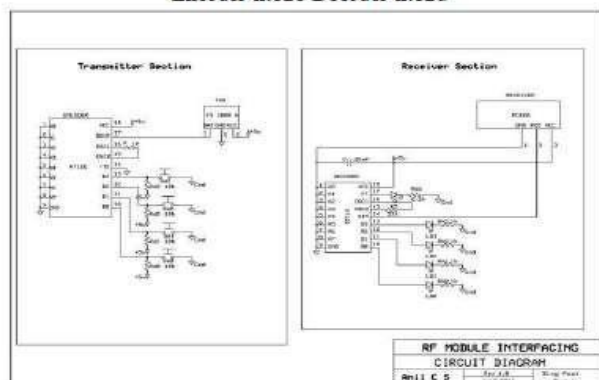
Figura 1 – Módulo Rf 433,92, Transmissor, Receptor, Encoder e Decoder



Fonte: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>

A figura 2 – É a representatividade do Esquema Eletrônico interno que compõe o Controle Remoto por Rádio Frequência, que foi confeccionado para auxiliar nos comandos de comunicação entre o controle remoto, que fica com a pessoa com deficiência e o Pager, em posse do Professor.

Figura 2 – Esquema Eletrônico do Controle-Remoto-rf-433mhz-Encoder-ht12e-Decoder-ht12d



Fonte: [http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-703482382-controle-remoto-rf-433mhz-encoder-ht12e-decoder-ht12d-\\_JM](http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-703482382-controle-remoto-rf-433mhz-encoder-ht12e-decoder-ht12d-_JM)

A figura 3 – Mostra no display com duas linhas, cada uma contendo até dezesseis caracteres, o nome do Aluno, ao qual o professor irá atender de imediato.

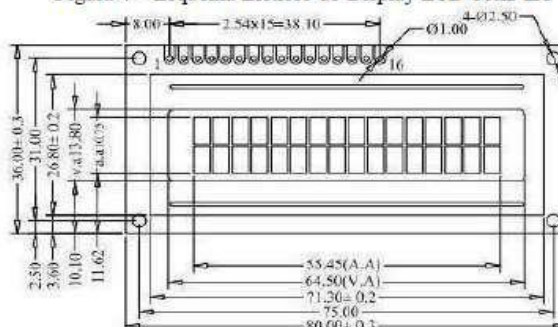
Figura 3 – Display LCD Arduino

Display LCD Arduino, com duas linhas de 16 caracteres



Fonte: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>

Figura 4 – Esquema Elétrico do Display LCD 16x2 L2c



Fonte: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>

A figura 5 – Apresenta os dispositivos de ajuda que foram confeccionados e adaptados na cadeira de rodas automatizada, no Pager acenderá led's em (04) quatro cores disponíveis e caracterizadas na Tecnologia Assistiva que predispõe e simboliza os critérios adotados para a interação entre o corpo docente e seus respectivos alunos com Deficiência.

Figura 5 – Controle de Comunicação por Rádio Frequência (ControlHelp 1.0).



Autor: Marcello Anderson Melo Buonafina, 2015.

A figura 5 – Apresenta os dispositivos de ajuda que foram confeccionados e adaptados na cadeira de rodas automatizada, no Pager acenderá led's em (04) quatro cores disponíveis e caracterizadas na Tecnologia Assistiva que predispõe e simboliza os critérios adotados para a interação entre o corpo docente e seus respectivos alunos com Deficiência.

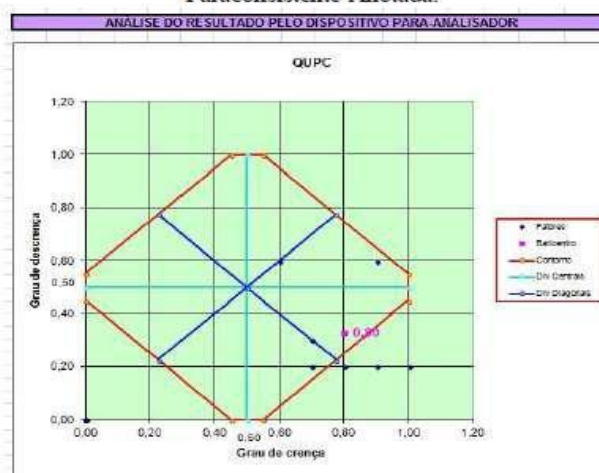
A figura 6 – É a imagem da cadeira de rodas que traduz e caracteriza o meio utilizado como suporte para aplicação do aparelho similar ao Joystick complementar a transmissão realizada pelo dispositivo de ajuda fazendo a interação para auxiliar a locomoção das Pessoas com Deficiência e a inclusão social.



Figura 6 – Ilustração de uma Cadeira de Rodas Automatizada com módulo de controle por Rádio Frequência (ControlHelp 1.0), acoplado a ela.



Figura 8 – Reticulado com as informações da tabela contendo os critérios de prioridades inseridos na Lógica Paraconsistente Anotada.



Fonte: ABE, J. M. Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. São Paulo, 2011.

Fonte: <http://www.bing.com/images/search?q=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qpv=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qpv=cadeiras+de+rodas+motorizadas&FORM=IGRE>

A figura 7 – Demonstra com precisão como foram elaborados e aplicados os critérios de prioridade que foram realizados mediante questionário avaliativo, respondido pelos professores especialistas, da qual vislumbram em sala de aula o comportamento e atendimento das Pessoas com Deficiência para serem adotados como medida de peso pela Lógica Paraconsistente.

Figura 7 – Tabela da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), com os critérios de prioridade adotados.

Método de Análise Individualizado dos Fatores (MFI) para tomada de decisão.								
Avaliação dos professores especialistas em relação aos fatores abordados								
Perguntas	Grupo de Especialistas							
Peso dos Valores	Especialista 1		Especialista 2		Especialista 3		Peso	
	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado	Aceito	Rejeitado
Fator 1 (Dor)	1,0	0,0	0,8	0,2	0,9	0,1	2,7	0,3
Fator 2 (Fome)	0,7	0,3	0,8	0,2	0,7	0,3	2,2	0,8
Fator 3 (Necessidades Fisiológicas - WC)	0,9	0,1	0,7	0,3	0,9	0,1	2,5	0,5
Fator 4 (Atenção)	0,6	0,4	0,8	0,2	0,7	0,3	2,1	0,9

Fonte: Marcello Anderson Melo Buonafina, 2015.

## II. RESULTADOS

O resultado desta pesquisa facilmente poderá ser objeto de observação, segundo (G.C Silva And J.M Abe, 2014), a partir do momento que o processo de atendimento aos Alunos com Deficiência passa a ser um fator de grande importância, ocasionando desde então a necessidade de exigir e a determinar a máxima atenção e prioridade, relativas às necessidades, prioritariamente em relação aos fatores que determinam o tempo e a distância em questão às ocorrências originadas, principalmente as originadas no contexto educativo.

Pois quando o aluno "x", por exemplo, acionar o comando de dor; e o aluno "y" pressionar o botão de atenção, atribuir-se-á que o aluno "x" estará em maior grau de urgência, elevando-se este aluno "x" ao nível de prioridade no atendimento.

A aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) acontece da seguinte forma:

Primeiramente devemos observar cautelosamente, como o sistema filtra as informações para poder determinar o repasse dos comandos:

- ❖ Na hipótese em que o aluno "x" acione o comando relativo à dor e o orientador for atendê-lo, e eventualmente o aluno "y" simultaneamente, acione o comando relacionado à fome, entretanto, o comando impedirá por razões de prioridade, e desta feita, o aluno "y" não poderá ser atendido com certa urgência em virtude de o orientador estar oferecendo atendimento prioritário ao aluno "x", aluno este, que acionou por motivo de dor, e absolutamente por conta da ordem de prioridade houve a liberação por meio de comandos do próprio sistema.



- ❖ Ainda sobre as ordens de comando, é respeitado que em dado momento, ao término do atendimento, quando o orientador estiver livre para fazer o atendimento do aluno "y", o sistema automaticamente irá verificar novamente a próxima ordem de prioridade da fila, então, a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), irá novamente realizar uma análise dinâmica entre o tempo de atendimento e a distância de acionamento de comandos entre os demais alunos, sistematizando e avaliando assim as inconsistências dinâmicas de cada caso e aplicando a devida prioridade com base na real necessidade, observando o tempo e distância entre as ocorrências, o que o torna diferente da lógica clássica formal, pois a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), avalia dinamicamente com base em inconsistências, quer sejam, favoráveis ou desfavoráveis, enquanto que a lógica formal irá se limitar apenas ao que é verdadeiro ou falso, podendo cair em loop, isto é, incorrendo na execução de comandos repetidos, estagnados ou mesmos determinados por limites.

### III. CONCLUSÃO

É salutar, e muito interessante concluir um trabalho de pesquisa, em que o objeto principal nos permite perceber com clareza, as múltiplas possibilidades de alcançar e aproximar a sociedade da inclusão social, principalmente, quando vislumbramos que existe uma base sólida dispostas em leis garantidoras de direitos a pessoa com deficiência. Contudo, em oposição ao tratamento acima exposto, bem como em observância às novas bases que regem o universo jurídico contemporâneo, de forma atenta à própria força atual, isto é, o grito, a aclamação por melhores condições e aos Direitos Humanos, (BRASIL, 2009), que preconizam e trazem inúmeras garantias, além, claro, de oferecer proteção aos indivíduos e grupos que sofrem com atos que interferem diretamente nos direitos fundamentais e na própria dignidade humana, garantindo para as Pessoas com Deficiência um tratamento mais justo e digno e com alcance razoável, em atenção especial e evidente efetividade às normas previstas na CRFB/1988 e na própria democracia e nas leis próprias determinantes que abraçam e permeiam o universo habitado pelas Pessoas com Deficiência. Neste sentido, a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), surgiu para oferecer por meio de comandos de uma série de benefícios de avaliação de critérios sistematizados e analisados para a inserção e a integralização por serem os passos mais importantes para a inclusão social, favorecendo assim, a possibilidade da autonomia e independência na execução de tarefas simples e antes não possíveis de realizar.

### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, J. M. Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial E<sub>τ</sub>. São Paulo, 2011.
- ANDRADE, J. M. P. A internet no processo de inclusão social de pessoas com dEficiências. In: Capovilla, F. c., Gonçalves, M. 1., & Macedo, E. C. (Orgs). Tecnologia em (Re)Habilitação Cognitiva: Uma perspectiva multidisciplinar. Edunisc. São Paulo. 1998.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da Republica Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.
- BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD. 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva> Acesso em 06/12/2012
- Cisco IBSG, 2011.
- CORDE, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. 2011.
- CAT, Comitê de Ajudas Técnicas, ATA VII Disponível em [http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite\\_at.a](http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite_at.a) sp > Acesso em 15 de jun. 2011
- <http://www.businessinsider.com/internet-of-everything-2015-bi-2014-12?op=1>
- Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), nº 13.146 de 06 de Julho de 2015.
- PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 362, DE 24 DE OUTUBRO DE 2012. Disponível em: [http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_58.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_58.pdf)Acesso em 07/02/2013.
- G.C Silva And J.M Abe. Learning Evaluation Using Non-classical Logics, IFIP 459, p.558 ff.

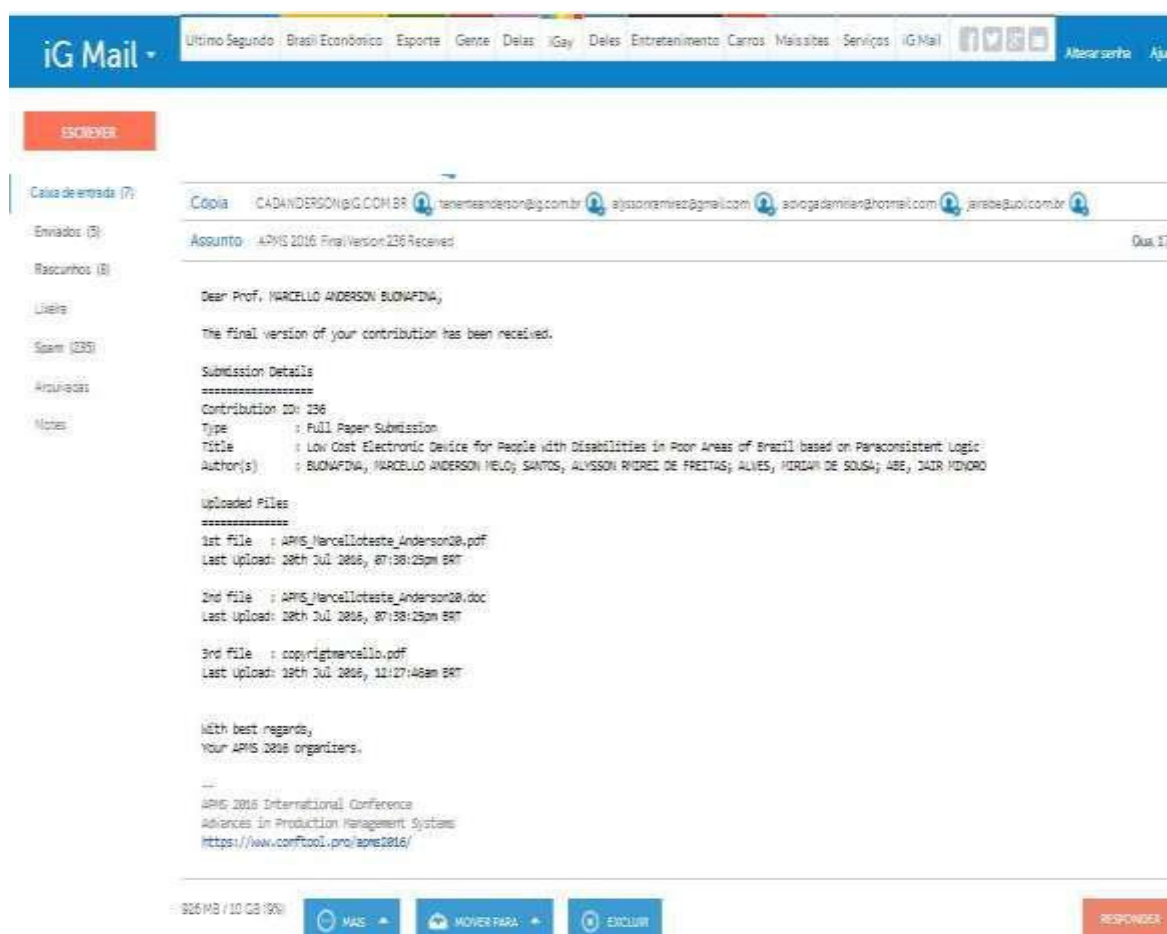
### VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O (s) autor (es) é (são) o (s) único (s) responsável (is) pelo material incluído no artigo.

## 11.2 - Resultados (2º Artigo)

Esta seção apresenta o artigo intitulado *Low cost electronic device for people with disabilities in poor areas of brasil based on paraconsistent logic* (Dispositivo Eletrônico de baixo custo para pessoas com deficiência em áreas pobres do Brasil com base na lógica paraconsistente), em atenção às pessoas de baixa renda e com crianças com deficiência no Brasil, particularmente no nordeste piauiense. O trabalho foi submetido em 16 maio de 2016 para a APMS International Conference Advanced in Production Management Systems - Foz do Iguaçu - PR - Brasil – 2016. E foi aceito para apresentação nos dias 3 a 7 de setembro de 2016 em Foz do Iguaçu.

Figura 13: Email recebido da APMS confirmando a submissão dos artigos.





# Low Cost Electronic Device for People with Disabilities in Poor Areas of Brazil based on Paraconsistent Logic

<sup>1</sup>Marcello A.M.Buonafina\*, <sup>1</sup>Alysson R. F. Santos, <sup>2</sup>Miriam S. Alves, and <sup>1</sup>Jair M. Abe

<sup>1</sup>Graduate Program in Production Engineering, Paulista University, São Paulo, Brazil  
Rua Dr. Bacelar 1212 CEP 04026-002

<sup>2</sup>Graduate Constitutional Right  
Federal University of Piauí, Piauí, Brazil Campus  
Universitário Ministro Petrônio Portella CEP 64049-550  
{tenenteanderson@ig.com.br, alyssonramirez@gmail.com, advogadamirian@hotmail.com, jairabe@uol.com.br}

**Abstract.** This paper appeared in the prime order taking into account the real situation found in some of the Public Education Units or private ones in Brazil, with regard to the treatments offered for people with disabilities, as were noticed by means of observations and reports, innumerable difficulties experienced in the educational context, mainly because of lack of means that enable social inclusion. It was shown in innumerable research that one of the best ways is to combine Assistive Technology with the sensory technology and the application of appropriate algorithms, because of the need of inserting mobility, autonomy, independence, quality of life and social inclusion through technological resources. Here, it was developed a prototype control commands (ControlHelp 1.0), coping with Radio Frequency communication inserted into the microcontroller through paraconsistent logic sequences able to determine the highest priority in the commands to be used, it contains four functions for analysis.

**Key words:** Paraconsistent Logic, Assistive technology, Disabled person, Electronic device.

## 1 Introduction

The aim of this paper is to present a low cost electronic device for disabled person from the Public Education Units or even private ones in Brazil. The social context in which the study was done is in northeastern of Brazil, more specifically in the state of Piauí. As it is well known, the region is in need of resources of various kinds, both economic as educational. Thus, people with disability does not have adequate assistance even today, due also by a governmental policy that does not encourage research in the area and there is no appropriate assistance to the public health.

Taking in to account all these factors, our purpose is to present a low cost electronic device whose main functions are: to promote accessibility through command that assistive technology, jointly with paraconsistent logic provides, ensuring the welfare and social inclusion of the student or disabled person.

Such device was dubbed by CONTROLHELP 1.0 and uses in its foundations.



## 2 Backgrounds

We begin with some general definitions. Roughly speaking, Paraconsistent logics are logics that can serve as underlying logic of theories in which there are formulas  $A$  and  $\neg A$  (the negation of  $A$ ) both true without being trivial [1]. There are infinitely many paraconsistent systems. In this work we consider the Paraconsistent Annotated Evidential Logic  $E\tau$ .

In what follows, we sketch the non-classical logics discussed in this paper, establishing some conventions and definitions. Let  $T$  be a theory whose underlying logic is  $L$ .  $T$  is called inconsistent when it contains theorems of the form  $A$  and  $\neg A$  (the negation of  $A$ ). If  $T$  is not inconsistent, it is called consistent.  $T$  is said to be trivial if all formulas of the language of  $T$  are also theorems of  $T$ . Otherwise,  $T$  is called non-trivial.

When  $L$  is classical logic (or one of several others, such as intuitionistic logic),  $T$  is inconsistent if  $T$  is trivial. So, in trivial theories the extensions of the concepts of formula and theorem coincide. A paraconsistent logic is a logic that can be used as the basis for inconsistent but non-trivial theories. A theory is called paraconsistent if its underlying logic is a paraconsistent logic. The atomic formulas of the language of the Logic  $E\tau$  are of the type  $p(\mu, \lambda)$ , in which  $p$  is a proposition and  $e(\mu, \lambda) \in [0, 1]$  is the real unitary closed interval.  $p(\mu, \lambda)$  can be intuitively read as: "The favorable evidence of  $p$  is  $\mu$  and the contrary evidence is  $\lambda$ " [1]. For instance,  $p(1.0, 0.0)$  can be read as a true proposition,  $p(0.0, 1.0)$  as false,  $p(1.0, 1.0)$  as inconsistent,  $p(0.0, 0.0)$  as paracomplete, and  $p(0.5, 0.5)$  as an indefinite proposition [1]. Also we introduce the following concepts: Uncertainty degree:  $\text{Gun}(\mu, \lambda) = \mu + \lambda - 1$  ( $0 \leq \mu, \lambda \leq 1$ ) and Certainty degree:  $\text{Gce}(\mu, \lambda) = \mu - \lambda$  ( $0 \leq \mu, \lambda \leq 1$ ) [1]. An order relation is defined on  $[0, 1]^2$ :  $(\mu_1, \lambda_1) \leq (\mu_2, \lambda_2) \Leftrightarrow \mu_1 \leq \mu_2$  and  $\lambda_2 \leq \lambda_1$ , constituting a lattice that will be symbolized by  $\tau$ . With the uncertainty and certainty degrees we can get the following 12 output states (table 1): extreme states, and non-extreme states. It is worth observed that this division can be modified according to each application [1].

**Table 1.** Extreme and Non-extreme states

Extreme states	Symbol	Non-extreme states	Symbol
True	V	Quasi-true tending to Inconsistent	$QV \rightarrow T$
False	F	Quasi-true tending to Paracomplete	$QV \rightarrow \perp$
Inconsistent	T	Quasi-false tending to Inconsistent	$QF \rightarrow T$
Paracomplete	$\perp$	Quasi-false tending to Paracomplete	$Qf \rightarrow \perp$
		Quasi-inconsistent tending to True	$QT \rightarrow V$
		Quasi-inconsistent tending to False	$QT \rightarrow F$
		Quasi-paracomplete tending to True	$Q\perp \rightarrow V$
		Quasi-paracomplete tending to False	$Q\perp \rightarrow F$

Some additional control values are:

- $V_{sct} = \text{maximum value of uncertainty control} = F_{tun}$
- $V_{scc} = \text{maximum value of certainty control} = F_{tce}$
- $V_{icct} = \text{minimum value of uncertainty control} = -F_{tun}$
- $V_{icc} = \text{minimum value of certainty control} = -F_{tce}$

All states are represented in the next Figure (Fig.1.2).



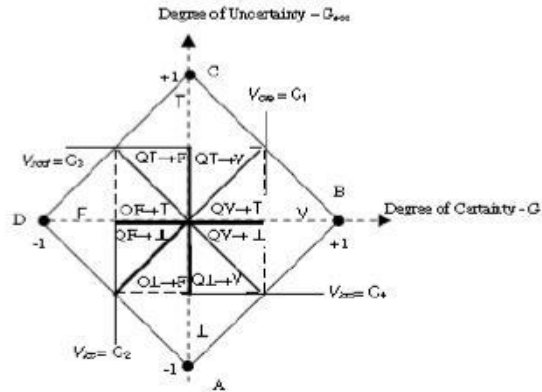


Fig. 1. Extreme and Non-extreme states.

### 3 The prototype

In this procedural point of the paper, we highlight the use of extensive research through literatures that inform on assistive technology and describe what the studies revealed about the symbolism of the signs, emphasizing what they provide and attract the most, for example: vibrant colors, different formats and the resemblance to objects such as Joystick provide greater interaction among people with disabilities, especially children, as they interact directly with these types of games in real life.

Through a series of objective questions carried out by questionnaires, we selected those that need more attention:

- What are the main difficulties encountered in a classroom with people with disabilities?
- What are the major difficulties of access for those people?

In response, numerous situations that prevent access and retention of people with disabilities in schools were diagnosed.

In case of adverse situations, and through observation and research, we also realized the need to attach a clock to the sensor-device to indicate medication schedule, and the new command, a sensor that sends an alert when it detects humidity. The teacher will receive an alert on the device, characterized by a white LED. People with disabilities, whether at home or at school present difficulties and even visible fear of being wet and having to report such situation to their teachers.

This prototype's differential is the immediate indication, with no need of any other command, which means there is no button for the humidity indicator, it works as soon as the sensor detects it, calling the teacher's attention towards the student, so they can immediately get help.

First there is the issue of schools that do not offer conditions for students with disabilities.

Secondly, we have the huge difficulty of teachers to deal with these students, since there is no proper and satisfactory communication that promotes better interaction and understanding between teachers and students [2].

In order to offer better conditions and opportunities, assistive technology brings a number of colors that prioritize pain, hunger, physiological needs (WC) and attention, and the white color which can clearly transcribe humidity. In this stage of the procedure the devices were connected via radio frequency (ControlHelp 1.1) to an automated and innovative wheelchair, able to measure temperature and pressure.

The stage of communication between ControlHelp 1.1 and the pager was performed using a radio frequency device, able to reach a distance of up to 15m with an Arduino board, RF 433.92 MHz module (transmitter + receiver), the same type in which the Paraconsistent algorithm was entered, able to perform,

with absolute precision, the distribution of priorities given and set the colors pointing out the critical points revealed in the reports of teachers.

At this stage of the procedure a help control device was developed in order to aid communication between teacher and student/disabled person, with pieces of used mobile phones. The phone (Samsung LS610) was dismantled for removal of the engine that promotes the vibration, thus making it easier for the teacher to notice the calling not only by the LED's, but also by vibration and linguistic symbolism typical of the blind (Braille). Below, all the LEDs colors, supported by analysis, according to the rules of assistive technology they represent:

- Yellow determines whether the disabled person is in pain;
- Blue identifies the hygiene, freshness and everything related to the use of the bathroom;
- Red requires someone's attention;
- Green represents appetite, hunger, and thirst;
- White symbolizes humidity.

It took an estimated of 10 minutes to dismantle the phone and remove the engine.

Once this process is finished, we have the device ready to be incorporated into the wheelchair.

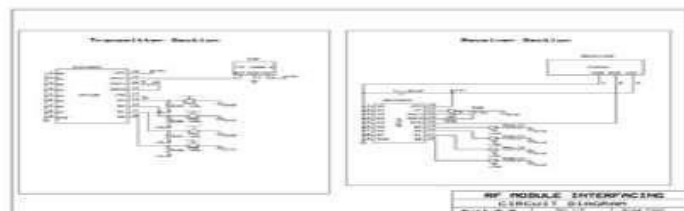
In the figures below we can see that the assemble of the device follows a logical sequence, which can be viewed on the steps that follow, presenting the internal and external structure.



**Fig.1.** Module RF 433.92, Transmitter, Receiver, Encoder and Decoder.

**Source:** <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>

Figure 2 shows the internal electronic scheme which composes the radio frequency controlled remote control, made to assist in the communication commands between the remote control, which is held by the disabled person and the pager, held by the teacher.



**Fig.2.** Electronic Schematics of Remote-Control-rf-433mhz-Encoder-Decoder-HT12E-HT12D

**Source:** [http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-703482382-controle-remoto-rf-433mhz-encoder-ht12e-decoder-ht12d-\\_JM](http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-703482382-controle-remoto-rf-433mhz-encoder-ht12e-decoder-ht12d-_JM)

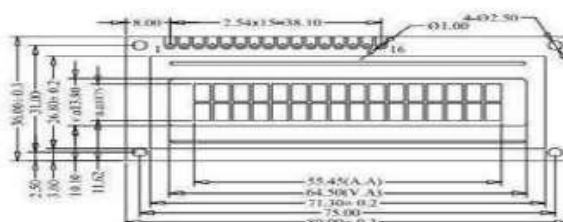


Figure 3 shows the display with two lines, each containing in up to sixteen characters, the student's name, who the teacher will assist immediately.



**Fig.3.** Arduino LCD Display

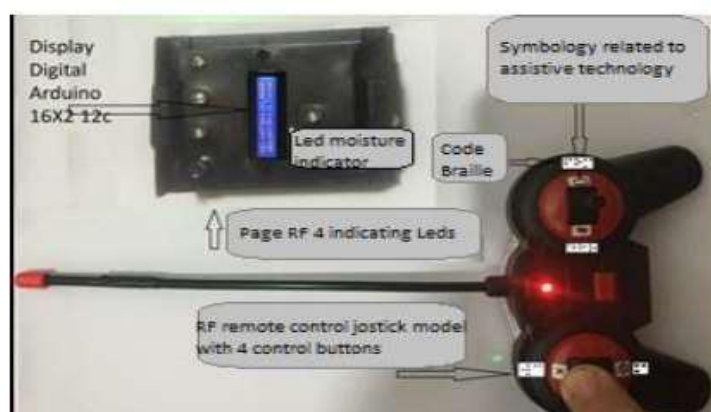
Source: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>.



**Fig.4.** Electric Scheme of LCD 16x2 I2c Display

Source: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-e-automacao/91-controle-remoto-rf-43392-mhz.html>.

Figure 5 - Shows the help devices that have been made and adapted in the automated and innovative wheelchair, the pager will light LED's on (05) five available colors that are featured in Assistive Technology which predispose and symbolize the criteria adopted for the interaction between the teachers and their students with disabilities, bringing as novelty the white led, indicator of humidity, to accurately detect a physiological need in the diaper.



**Fig.5 .** Radio Communication Control Frequency (ControlHelp 1.1).

Author: Marcello Anderson Melo Buonafina, 2016.

Figure 6 - Photo of the wheelchair, that translates and characterizes the support for application of the device. Similar to a Joystick, it complements the transmission performed by the help device, performing the interaction, which

assists the mobility and social inclusion of people with disabilities. It is in the wheelchair that a new thick fabric support (canvas) will emerge in order to ensure greater safety, support and balance, and in the same bracket a clock for the student's medication schedule will be attached, as well as a sensor for measuring temperature and pressure, which in contact with the person with disabilities, will offer, through the white LED, better conditions for checking these questions. Also, on the back of the wheelchair, there is a display that will allow the teacher to quickly and efficiently view the temperature and pressure condition of the disabled person. Bringing a cost-effective way to promote greater comfort, security, and immediate care.



**Fig.6.** Illustration of an Automated Wheelchair with Radio Frequency control (ControlHelp 1.1) coupled to it, an Arduino display for temperature and pressure.

**Source:** <http://www.bing.com/images/search?q=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qvt=cadeiras+de+rodas+motorizadas&qvvt=cadeiras+de+rodas+motorizadas&FORM=IGRE>

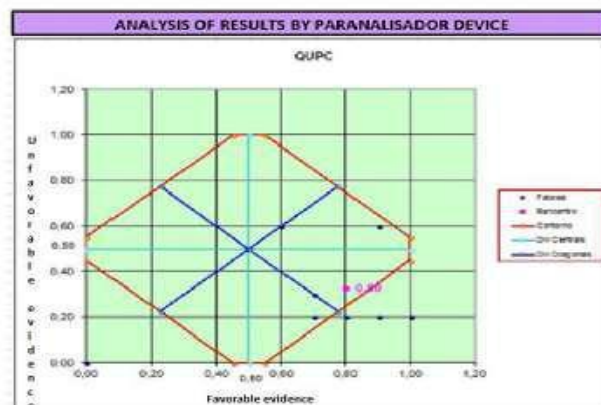
Table 2 - Precisely shows the development and application of the priority criteria (chosen by evaluative questionnaire answered by specialist teachers, who watch the behavior and take part on the treatment of people with disabilities), which are considered a measure of weight for the Paraconsistent Logic.

Individualized Analysis Method of factors (MFI ) for making decision								
Experts of Teachers Evaluation in Relation to Factors Addressed								
Questions	Group of Experts							
Weight Values	Specialist 1		Specialist 2		Specialist 3		Weight	
	accept	rejected	accept	rejected	accept	rejected	accept	rejected
Factor 1 ( Ache )	1,0	0,0	0,8	0,2	0,9	0,1	2,7	0,3
Factor 2 ( Hunger )	0,7	0,3	0,8	0,2	0,7	0,3	2,2	0,8
Factor 3 ( WC )	0,9	0,1	0,7	0,3	0,9	0,1	2,5	0,5
Factor 4 ( Attention)	0,6	0,4	0,8	0,2	0,7	0,3	2,1	0,9
Factor 5 ( Humidity)	0,8	0,2	0,8	0,2	0,9	0,1	2,5	0,5

**Table 2.** Table of Paraconsistent Annotated Logic (LPA), with he adopted priority criteria).

**Source:** Marcello Anderson Melo Buonafina,2016.





**Fig.8.** Cross-linked with the table information, containing the criteria priorities inserted in Paraconsistent Annotated Logic.

**Source:** ABE, J. M. Paraconsistent Annotated Logic Et. São Paulo, 2016.

#### 4 Results

The result of this research transcribes the findings of observation in the classroom, where we can verify new ways and provide welfare and better conditions to people with disabilities. From the moment we verify the needs of the students with disabilities, we start the treatment process, a process which happens to be a major factor in social segments, demanding the maximum attention and priority, taking precise care of the slightest issue, primarily concerning the factors that determine the time and distance of the events, especially those originating in the educational context [3].

The research shows clearly that from the new model created, we have a new equipment able to provide smaller prices to the users in the school environment, by connecting a secured display device to the back of the wheelchair, having also a clock to assist with reminders of medication and sensors to accurately measure the temperature, in which when it reaches 37 degrees, the white LED automatically lights on; and when the pressure goes higher or lower than normal, the white LED will emit an alert, safely providing more convenience and immediate care, all in addition to the existing commands and pointed in the explanations below:

- For example, when the student "x", triggers the command of pain; and the student "y" presses the attention button, it will be indicated that the student "x" is in a greater degree of urgency, raising them to the priority level of attendance.

The application of Paraconsistent Annotated Logic (PAL) happens as follows; we first must observe carefully how the system filters the information in order to determine the transfer of commands:

- When student "x" triggers the pain command and the teacher goes to care for them, and the student "y" activates the hunger-related command at the same time, the device will give priority to the pain, so student "y" cannot be treated with urgency. The commands are released by the system itself according to the order of priority.
- Still, on the command orders, it is observed that at when the teacher is free to help the student "y", the system will automatically scan the next priority of the queue, and then the Paraconsistent Annotated Logic (PAL) will again conduct a dynamic analysis of the treatment time and the distance from the other students, systematizing and thus, evaluating the dynamic inconsistencies of each case and



applying the appropriate priority based on the actual need, noting the time and distance between the events, which makes it different from the formal classical logic, because Paraconsistent Annotated Logic (PAL) dynamically evaluates based on inconsistencies, whether favorable or unfavorable, while formal logic will be limited only by what is true or false, maybe falling in a loop, ie, incurring the execution of repeated commands, stagnant or even limited.

- Also by the vibration of the pager, the teacher is able to detect the moisture contained in the diaper, without the disabled person having to say anything. The micro sensor, with 01 cm maximum size, coated with hypoallergenic and flexible material, shaped like a clip and placed in the edge of the diaper, can be removed whenever the diaper is changed, and at the end of each class, can be given to the student in the next class.

## 5 Conclusion

It is a very interesting and salutary research, in which a social innovation is brought up: a sensory device that can accurately detect the situations experienced by people with disabilities in the educational field. This humidity sensor was created with the main intention of promoting well-being and greater convenience to students with disabilities. Through this research, we can see the multiple and favorable possibilities of getting the society closer to social inclusion. Especially when we attach a display to the measurement of temperature and pressure to the back of a wheelchair, aimed to signal on temperature above 37 degrees and to check the pressure and alerting when it's below or above considered normal. Also, the device has a clock indicating the right time for the medication. All attached commands serve as a solid basis for promoting social inclusion, a breakthrough that assists in the care, especially for people of lower income, and can also be extended to many users with disabilities in all socioeconomic segments, when observed the numerous promises laid out in law. This study also allows us to clearly see the strength found in such promises, however, attentively to the very present force, that is the acclaim for better conditions and human rights [4], advocating and bringing numerous guarantees, besides, of course, providing protection to individuals and groups who suffer from actions that directly affect the fundamental rights and dignity itself. In this sense, the Paraconsistent Annotated Logic (PAL) was created to offer, through commands of a number of benefits of evaluation of systematic criteria analyzed, inclusion and integration of disabled person, being the most important steps for social inclusion, thus favoring the possibility of autonomy and independence in performing simple tasks which were not possible to perform.

## References

1. Abe, J. M., Akama, S., Nakamatsu K. Introduction to Annotated Logics - Foundations for Paracomplete and Paraconsistent Reasoning, Series Title Intelligent Systems Reference Library, Volume 88, Publisher Springer International Publishing, Copyright Holder Springer International Publishing Switzerland, eBook ISBN 978-3-319-17912-4, DOI 10.1007/978-3-319-17912-4, Hardcover ISBN 978-3-319-17911-7, Series ISSN 1868-4394, Edition Number 1, 190 pages, 2015.
2. CORDE, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. 2011.
3. G.C Silva And J.M Abe. Learning Evaluation Using Non - classical Logics, IFIP 459, p.558 ff.
4. BRASIL. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD. 2009. [Online; accessed 06-Dec-2014] [Online]. Available: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>.

## 12 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado deste trabalho surge como objeto de observação, segundo (G.C Silva And. J.M Abe,2014), a partir do momento que o processo de atendimento aos Alunos com Deficiência passa a ser um fator de grande importância, ocasionando desde então a necessidade de exigir e a determinar a máxima atenção e prioridade, relativas às necessidades, prioritariamente em relação aos fatores que determinam o tempo e a distância em questão às ocorrências originadas, principalmente as originadas no contexto educativo. Pois quando o aluno "x", por exemplo, acionar o comando de dor; e o aluno "y" pressionar o botão de atenção, atribuir-se-á que o aluno "x" estará em maior grau de urgência, elevando-se este aluno "x" ao nível de prioridade no atendimento.

A aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) acontece da seguinte forma: primeiramente devemos observar cautelosamente, como o sistema filtra as informações para poder determinar o repasse dos comandos:

□ Na hipótese em que o aluno "x" acione o comando relativo à dor e o orientador for atendê-lo, e eventualmente o aluno "y" simultaneamente, acione o comando relacionado à fome, entretanto, o comando impedirá por razões de prioridade, e desta feita, o aluno "y" não poderá ser atendido com certa urgência em virtude de o orientador estar oferecendo atendimento prioritário ao aluno "x", aluno este, que acionou por motivo de dor, e absolutamente por conta da ordem de prioridade houve a liberação por meio de comandos do próprio sistema.

Ainda sobre as ordens de comando, é respeitado que em dado momento, ao término do atendimento, quando o orientador estiver livre para fazer o atendimento do aluno "y", o sistema automaticamente irá verificar novamente a próxima ordem de prioridade da fila, então, a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), irá novamente realizar uma análise dinâmica entre o tempo de atendimento e a distância de acionamento comandos entre os demais alunos, sistematizando e avaliando assim as inconsistências dinâmicas de cada caso e aplicando a devida prioridade com base na real



Necessidade, observando o tempo e distância entre as ocorrências, o que o torna diferente da lógica clássica formal, pois a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), avalia dinamicamente com base em inconsistências, quer sejam favoráveis ou desfavoráveis, enquanto que a lógica formal irá se limitar apenas ao que é verdadeiro ou falso, podendo cair em loop, isto é, incorrendo na execução de comandos repetidos, estagnados ou mesmos determinados por limites.

Em conformidade à simbologia oriunda da tecnologia assistiva, podemos visualizar na figura abaixo, um display digital arduíno de 12X2 12c, acoplado em um Pager RF com led's nas cores preconizadas pela tecnologia assistiva e um controle remoto RF de aparelho similar ao Joystick contendo os botões de comando das led's e o código braile.

Figura 13: ControHelp 1.1

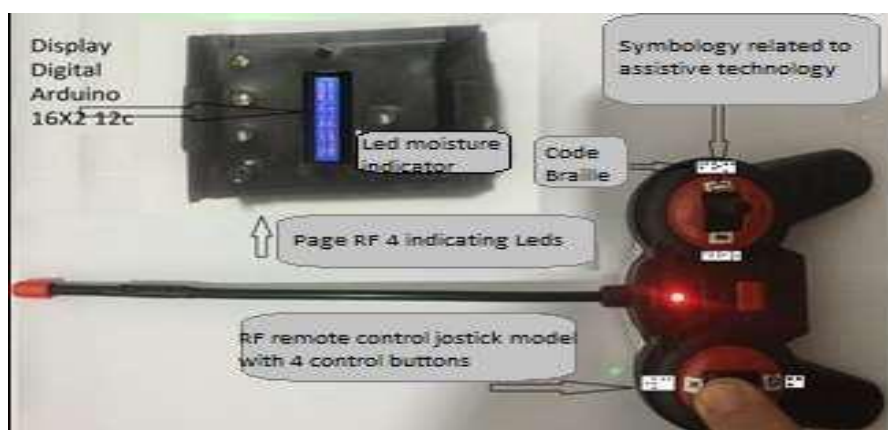


Figura 13: apresenta os dispositivos de ajuda que foram confeccionados e adaptados na cadeira de rodas automatizada, no Pager acenderá led's em (5) quatro cores disponíveis e caracterizadas na Tecnologia Assistiva que predispõe e simboliza os critérios adotados para a interação entre o corpo docente e seus respectivos alunos com Deficiência.

### **13- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Enfatizamos que o trabalho apresentado evidencia e destaca que especialistas do mundo todo demonstram reconhecer a existência de uma necessidade significativa acerca do uso das tecnologias, ou seja, a saber que épocas pretéritas o universo tecnológico não estava a nosso dispor, e a partir desta nova realidade, abre-se lugar para o avanço das novas tecnologias desenvolvidas e aprimoradas com expressivo grau de satisfação e eficiência, e salientamos ainda que todo alcance até os dias atuais é de relevante importância e que em muito contribuem para uma sociedade que desejamos.

### **14- CONCLUSÃO**

A conclusão deste trabalho tornou-se interessante porque trouxe como objeto principal a visualização da grandeza dos avanços tecnológicos. Essas grandezas possibilitam entendermos com clareza as múltiplas possibilidades em poder alcançar e aproximar a sociedade da inclusão social, principalmente, quando vislumbramos a existência de uma base sólida dispostas em leis garantidoras de direitos para todo ser humano, em especial às pessoas com deficiência. Contudo, em atenção especial ao tratamento que traz como observância às novas bases que regem o universo jurídico contemporâneo, de forma mais atenta à própria força atual e suas exigências, isto é, o grito, a aclamação por melhores condições de tratamento, sobre um novo olhar, um novo prisma, bem como o que é disseminado, nas cartas e tratados que regem os Direitos Humanos, (BRASIL,2009), principalmente porque preconizam e trazem inúmeras garantias, além, claro, a garantia de oferecer proteção aos indivíduos e grupos que sofrem com atos que interferem direto ou indiretamente nos direitos fundamentais, afetando muitas vezes a própria

Dignidade humana. As leis e os avanços tecnológicos surgem com força evolutiva e revolucionária garantindo para as Pessoas com Deficiência uma maior proteção e interação inclusiva, promovendo um tratamento mais justo e digno, com base de alcance sólido e razoável, com ênfase ao tratamento especial e com evidente efetividade às normas previstas na CRFB/1988 e na própria democracia e nas leis próprias determinantes que abraçam e permeiam o universo habitado pelas Pessoas com Deficiência. No primeiro momento, ou seja, na fase de deixar fluir os bons pensamentos direcionados para a construção e desenvolvimento do trabalho, a ideia naquela ocasião era produzir algo que tivesse bom desempenho, aceitação e acima de qualquer coisa, o cunho social, visto que, devido às inúmeras observações colhidas nos ambientes escolares, em detrimento das reais condições impostas às nossas crianças, posto que, em nada foram satisfatórias, isto é, não foram encontradas condições resultantes de inserção social, isto porque, não atendem de maneira salutar o que é encontrado e apresentado de mais belo nas letras e artigos das leis que referenciam o tratamento dado às pessoas com deficiência, principalmente, quando olhamos para aqueles pequenos que sofrem com as mais variadas restrições de acessibilidade, no que diz respeito ao meio educativo. Nesse ponto, trabalhamos na criação de um dispositivo que fosse capaz de minorar o sofrimento, reduzir a incidência de evasão, evitar o distanciamento do conhecimento educativo e da interação social, desenvolvido com base em estudos de trabalhos comprovados e que envolvem de forma imprescindível a experiência de autores renomados e qualificados no seguimento tecnológico no sentido de melhor atender essas pessoas com

deficiência, executando por meio de um Pager e um Controle de ajuda do qual denominamos de Control Help 1.0, confeccionado com material em parte reciclável, oriundo de um antigo aparelho celular, que em nada mais teria serventia aos olhos de muitos, porém, sob a óptica de um novo prisma acompanhado dos muitos ensinamentos colhidos a partir dos médicos que sempre se demonstraram sensíveis aos valores humanos e principalmente à inclusão social, aprendemos a fazer o reaproveitamento e o aprimoramento de matérias primas e das sobras de materiais que antes iriam parar no lixão, enfatizamos, que certamente iriam contribuir para a degradação ambiental. Desta forma utilizamos todos os meios apropriados e encontrados nas muitas tecnologias e suas lógicas de comando, e a partir daí, confeccionamos a um menor custo benefício, o dispositivo Control Help 1.0 que foi de imediato acoplada em uma cadeira de rodas, oferecendo um maior suporte e inserção inclusiva. Trabalho este que foi aceito e apresentado no *Congresso Sodebras 2015*, conforme especificamos no início deste trabalho, bem como todas as regras de submissão imposta para o mérito. Num segundo momento, quer dizer, no segundo trabalho, repensamos bastante em aprimorar o que anteriormente havíamos confeccionado, qual seja, o pensamento em dada ocasião era pautado em aprimorar e acrescentar mais comandos, mais autonomia, mais independência, maiores condições inclusivas, e repetidamente, ou seja, novamente nos reportamos e recorremos aos conhecimentos dos médicos. Novamente obtivemos o êxito nas respostas e direcionamentos sobre nossas inquietações e curiosidades. Portanto, enquanto o trabalho inicial trazia quatros led's nas cores representativas pela

caracterização das necessidades mais presentes nas pessoas com deficiência dentro de sala de aula, a saber, as necessidades mais comuns e frequentes, aquelas necessidades que até certo ponto causam vergonha o seu revelar, foram exatamente pensando em comodidade e sigilo, além de todos os outros requisitos inerentes a convivência comum no espaço escolar, que se trabalhou a ideia de inserir mais um led capaz de identificar a incomodante presença de umidade, uma faixa confeccionada em lona e trazendo consigo um leitor sensível para medir e informar a pressão arterial, a temperatura corpórea e a presença de um relógio para determinar de forma precisa os horários de medicamentos, assim sendo, estas modificações fizeram surgir um dispositivo inovador e mais adequado, capaz de promover o que foi proposto desde o primeiro momento do trabalho, permitindo que pessoas com deficiências possam ser melhor assistidas e compreendidas nas suas mais inerentes necessidades do dia a dia em sala de aula.

Desta forma o presente trabalho seguiu para a Conferência internacional APMS 2016. No sentido primordial de realizar modificações para trazer inclusão social com maior confiabilidade e segurança, o trabalho desenvolvido e incrementado com as benesses que a tecnologia pode oferecer foi aceito, apresentado e conseqüentemente, aprovado conforme descrição do trabalho citado acima na íntegra, tudo descrito fase a fase, assim como se deu desde a primeira etapa que segue da confecção do protótipo, objeto do trabalho, assim surge como fator determinante para o alcance dos avanços e benefícios propostos, a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), agrega comandos e garantias para oferecer os meios indispensáveis para que o dispositivo tenha

uma excelente aplicabilidade resolutive que de modo conjunta traz consigo uma série de benefícios para ser utilizado como condições de avaliação de critérios sistematizados e analisados para facilitar a inserção e a integralização propícia e adequada que mais se adapta ao que se espera do dispositivo Control Help 1.1, modelo aprimorado da versão, por serem os passos mais importantes para a inclusão social, favorecendo assim, a possibilidade da autonomia e independência na execução de tarefas simples e antes não possíveis de realizar.

## **15 Propostas para Trabalhos Futuros**

Como trabalhos futuros, pretende-se:

1. Produzir e avaliar diferentes modelos de informações sobre as cadeiras automatizadas que poderão ser reunidas em uma biblioteca a serem utilizadas pela comunidade científica de acordo com suas necessidades, propagando o uso deste equipamento para atender as pessoas com deficiência.
2. Ampliar o estudo e a troca de informações com outras Universidades, a fim de propor melhorias no desenvolvimento deste modelo de protótipo.
3. Comparar os dados desta pesquisa com outros programas de pós-graduação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE J. M. **Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial** E  $\tau$ . São Paulo, 2011. Página 15 - 22.
- ABE J. M. **Fundamentos da Lógica Anotada**, Tese de Doutorado, FFLCH/USP - São Paulo, 1992.
- ABE J. M. & Papavero, N. **Teoria Intuitiva dos Conjuntos**, *MAKRON Books do Brasil* - São Paulo, 1992.
- ABE J. M & Filho, J. I. S. **Implementação de circuitos eletrônicos de funções". Lógicas Paraconsistentes radix N**, Estudos Avançados- Coleção Documentos, N022, USP-São Paulo, 1996.
- ABE J. M. **Um Panorama da Lógica Atual**, a aparecer. SÃO PAULO, 2011
- ABE, J.M. & Da Silva Filho, J. I. **Inconsistency and Electronic Circuits, Proceedings of The International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems (EIS'98)**, Volume 3, Artificial Intelligence, Editor: E. Alpaydin, ICSC Academic Press International Computer Science Conventions Canada/Switzerland, pp.12-6, pp.191-197, 1998.
- ABE. J. M.; AKAMA, S.; NAKAMATSU, K. **Introduction to Annotated Logics - Foundations for Paracomplete and Paraconsistent Reasoning**, Series Title Intelligent Systems Reference Library, Volume 88, Publisher Springer International Publishing, Copyright Holder Springer International Publishing Switzerland. Edition Number 1, 190 pages, 2015.
- ABE J.M. **Fundamentos da Lógica Anotada**, Tese de Doutorado, FFLCH - USP, 135 pp, 1992.
- ABE, J.M. **Some Aspects of Paraconsistent Systems and Applications**, *Logique ET Analyse*, 157(1997), 83-96.
- ABE, J.M. Annotated logics  $Q\tau$  and model theory, in **Logic Artificial Intelligence, and Robotics**. *Frontiers in Artificial Intelligence and Its Applications*, IOS Press, Amsterdam, Ohmsha, Tokyo, Vol. 71, 1-12, 2001.
- ABE J.M. & N. PAPAVERO. **Teoria Intuitiva dos Conjuntos**. Makron Books do Brasil - São Paulo, 1992.



ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira (NBR) 9050. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2004. disponível

em:[http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_24.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf). Citado nas páginas 28, 29 e 30.

ADA 2010 - American with Disabilities ACT 1994. Disponível

em:[https://www.ada.gov/regs2010/titleII\\_2010/titleII\\_2010\\_regulations.pdf](https://www.ada.gov/regs2010/titleII_2010/titleII_2010_regulations.pdf).

Citado a página 33.

ALMEIDA, M.C. & OLIVER, F.C. *Abordagens comunitárias e territoriais em reabilitação de pessoas com deficiências: fundamentos para a Terapia Ocupacional*. In: De CARLO, M.M.R.P.; BARTALOTTI, C.C., organizadoras. **Terapia Ocupacional no Brasil: Fundamentos e Perspectivas**. São Paulo: Plexus Editora, 2001. p. 81-98.

ANDRADE, J. M. P. **A internet no processo de inclusão social de pessoas com deficiências**. In: Capovilla, F. c., Gonçalves, M. 1. & Macedo, E. C. (Orgs). *Tecnologia em (Re) Habilitação Cognitiva: Uma perspectiva multidisciplinar*. Edunisc. São Paulo. 1998.

ANDRADE; PEREIRA, 2009 **Internet na vida das pessoas com deficiência**; OLIVER, F.C.; TISSI, M.C.; AOKI, M. et al. **Participação e exercício de direitos de pessoas com deficiência: análise de um grupo de convivência em uma experiência comunitária**. Interface - Comunic., Saúde, Educ. v. 8, n.15, p.275-288. 2004.

OLIVER, F.C.; TISSI, M.C.; AOKI, M. et al. **Participação e exercício de direitos de pessoas com deficiência: análise de um grupo de convivência em uma experiência comunitária**. Interface - Comunic., Saúde, Educ. v. 8, n.15, p.275-288. 2004.

AKAMA, S. & J.M. ABE. **Many-valued and annotated modal logics**. IEEE 1998 International Symposium on Multiple-Valued Logic (ISMVL'98), Proceedings, pp. 114-119, Fukuoka, Japão, 1998.

..... **Natural Deduction and General Annotated Logics, atas do The First International Workshop on Labelled Deduction (LD'98),**

Freiburg, Alemanha, 1-14, 1998. Coleção Documentos, Série Lógica e Teoria da Ciência, IEA-USP, no 49, 14p. 1998. [C.F/1988] (artigo 1º, inciso III, da CF/88).

ARRUDA, A.I., N.C.A. DA COSTA & R. CHUAQUI. **Proceedings of the Third Latin-American Symposium on Mathematical Logic**. North Holland, Amsterdam, 1977.

ARAÚJO, Carolina Dutra de; CÂNDIDO, Débora Regina Campos Cândido; LEITE, Márvio Fonseca Leite. **Espaços públicos de lazer**: um olhar sobre a acessibilidade para portadores de necessidades especiais. *Licere* (Online), v. 12, n. 4, dez. 2009.

ATZORI, L., IERA, A., MORABITO, G. **The Internet of Things**: A Survey, *Computer Networks*, vol. 54, pp. 2787-2805, 2010.

ÁVILA, B.C. **Uma Abordagem Paraconsistente Baseada em Lógica Evidencial para Tratar Exceções em Sistemas de Frames com Múltipla Herança**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

ÁVILA, B.C. & J.M. ABE. **Inconsistencies, Exceptions and Frame Systems**. Coleção Documentos, Série Lógica e Teoria da Ciência, IEAUSP, no 57, 25p., 1999.

BARROS, C.M., N.C.A. DA COSTA & J.M. ABE. **Tópico de Teoria dos Sistemas Ordenados**. Vol II: Sistemas de Curry, Coleção Documentos, Série Lógica e Teoria da Ciência, IEA-USP, no 20, 132 p., 1995.

BARRETO, Jorge M. **Inteligência Artificial no Limiar do Século XXI**. Florianópolis: PPP Edições, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL - SDHPR ATA VII 2011. Comitê de Ajudas Técnica. Disponível em [http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite\\_at.a](http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite_at.a) sp > Acesso em: 15 de jun. 2011.

BRASIL, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, SNPD. 2009. Disponível em: < <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>> Acesso em: 06 dez 2012.

CANOTILHO, J. J.G. **Direito constitucional e teoria da constituição**. 4 ed. Coimbra: Almedina, 2000. Citado na página 28

CORDE, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. 2011. Disponível em:

<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/legislacao>.

CHEN, M., Mao; LIU, Y., **Big Data: A Survey**, Mobile Network Applications, vol. 19, pp. 171-209, 2014. DA COSTA, Newton C. A. **Ensaio sobre os fundamentos da Lógica**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

DA COSTA, N.C.A. **Ensaio sobre os Fundamentos da Lógica**. Hucitec, São Paulo, 1980.

..... **Sistemas Formais Inconsistentes**. Editora UFPR, Curitiba, 66pp, ISBN 8585132752, 1993.

..... **O Conhecimento Científico**. Discurso Editorial - São Paulo, 1997.

DA COSTA, N.C.A., J.M. ABE J.I. DA SILVA FILHO, A.C. MUROLO & C.F.S. LEITE. **Lógica Paraconsistente Aplicada**. Editora Atlas. São Paulo, 1999.

DA COSTA, N.C.A., J.M. ABE & V.S. SUBRAHMANYAN. **Remarks on annotated logic**, *Zeitschrift f. math. Logik und Grundlagen de Math.* 37, pp 561-570, Ed. D Math, 1991.

DA SILVA FILHO, J.I. **Métodos de interpretação da Lógica Paraconsistente Anotada com anotação com dois valores E com construção de Algoritmo e implementação de Circuitos Eletrônicos**. EPUSP, Tese de Doutorado, São Paulo, 1999.

DA SILVA FILHO, J.I. & J.M. ABE. **Paraconsistent analyser module**, *International Journal of Computing Anticipatory Systems*. vol. 9, Editora Plêiade, São Paulo, SP, 1991

**Introdução à Lógica Paraconsistente Anotada com Ilustrações**. Editora Emmy, São Paulo, 2000.

Fundamentos das Redes Neurais Artificiais Paraconsistentes: Destacando Aplicações em Neurocomputação, Editora Arte & Ciência, 298p., ISBN 85 7473 042 4, 2001.

DA SILVA FILHO, J.I., J.M. ABE & E. CARLOS. **Conheça e Entenda a Lógica Fuzzy (em quadrinhos)**. Ilustrações de E. Carlos, 120 Editora Paralogike, Co-edição Editora Comunicar, São Paulo, 2007.

DA SILVA FILHO, J.I., J.M. ABE & G.L. TORRES. **Inteligência Artificial com as Redes de Análises Paraconsistentes**. LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., São Paulo, 2008.

DECRETO Nº. 5.296 de 02 de dezembro de 2004 - DOU de 03/12/2004.  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)  
 Acesso em 06/12/2012

**Dupoux E, Wolman C, Estrada E.** (2005). **Teachers:** Attitudes toward Integration of Students with Disabilities in Haiti and the United States.

ENRIQUES, F. **Per la Storia della logica**. Ed. Zanichelli, Bolonha, 1922.

ENRIQUES, F. & G. SANTILLANA. **Storia Del Pensiero Scientifico**, vol. 1, Ed Zanichelli, Bolonha, 1932.

..... **Compendio di Storia del Storia del Pensiero Scientifico**, Zanichelli, Bolonha, 1936.

European Comission – DGXIII. Disponível em:  
[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso: 03 de outubro de 2015.

FERREIRA, L. A. M. **A inclusão da pessoa portadora de deficiência e o Ministério Público**. Disponível em:  
<http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/inclusao-pessoas-deficiencia/atuacao/manual-atuacao-inclusao-pessoa-com-deficiencia-2006>  
 Acesso em: 17 de fevereiro de 2016.

G.C Silva; J.M Abe. **Learning Evaluation Using on- classical Logics**. Ed. IFIP 459, p.558 ff, 2004 Ed. campos e 2004

HAAK, S. **Deviant Logic**. Cambridge University Press, Cambridge, 1974.

JASKOWSKI, S. **Um calcul des propositions pour les systems déductifs contradictoires**, *Studia Societatis Scientiarum Torunensis*. Sect. A, 1, pp. 57-77, 1948. *The Journal of Symbolic Logic*

BRASIL, Estatuto da Pessoa com Deficiência 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Constituição Federal/88. Lei nº. 13.146 de 6 de julho de 2015.

WINNICK, J. P. Educação Física e Esportes Adaptados. 3. ed. Barueri: Manole, 2004.

MANZINI, E.J.; ALBUQUERQUE, D.I.P. Tecnologia Assistiva: enfocando a deficiência física. 2014.

MEEHAN, J., TATBUL, N., Zdonick, S., et al., S-Store: **Streaming Meets Transaction Processing, Proc. of Very Large Databases**, vol. 8, no. 13, Hawaii, USA, 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/implantacao\\_redes\\_atencao\\_saude\\_sas.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/implantacao_redes_atencao_saude_sas.pdf). Acesso em: 10 de outubro de 2015.

MÜNSTER, M. A. Van; ALMEIDA, J. J. G. **Um olhar sobre a inclusão de pessoas com deficiência em programas de atividade motora: do espelho ao caleidoscópio**. In: RODRIGUES, D. (Org.). Atividade motora adaptada: a alegria do corpo. São Paulo: Artes Médicas, 2006. P 81-91

NAKAMATSU, K., J.M. ABE & A. SUZUKI. **Defeasible Reasoning Between Conflicting Agents Based on VALPSN**. American Association for Artificial Intelligence - AAAI'99 Workshop on Agents' Conflicts Menlo Park, California, USA, pp.20-27, 1999.

NEGOITA, C.V. & D.A. RALESCU. **Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis**, John Wiley & Sons, 1975.

NELSON, D. **Negation and separation of concepts in constructive systems**. A. Heyting (ed.), Constructivity in Mathematics, North-Holland, Amsterdam, 1959.

NONATO, D. N. **Acessibilidade arquitetônica como direito humano das pessoas com deficiência**. Disponível em: <http://www.cesrei.com.br/ojs/index.php/orbis/article/viewFile/63/41>. Acesso em: 17 de mar 2013.

OLIVEIRA; GAROTTI; SÁ, BERQUÓ, 2008;

CRUZ, 2012. Disponível em:

<http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br>.

ONU, Organização das Nações Unidas. Declaração dos direitos das pessoas deficientes. BRASIL, Portaria Interministerial Nº. 362, de 24 de outubro de 2012. Disponível em:

[http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_58.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_58.pdf) Acesso em: 7 fev 2013.

PORTO, F., ZIVIANI, A. Ciência de Dados. **III Seminário de Grandes Desafios da Computação no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, Setembro de 2014.

PORTUGAL. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <http://www.snripd.pt/default.aspx?IdLang=1> Acesso em: 03 out 2007.

PRADO, J.P.A. **Uma Arquitetura em IA Baseada em Lógica**

**Paraconsistente**. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 1996.

RADABAUGH, RICH, E; KNIGHT, K. **Artificial Intelligence**. Ed, Mc Graw Hill, NY, 1983.

BRASIL. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos das Pessoas com Deficiência (SDH/PR, 2016) disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/>

BEZERRA, 2010. **Educação e acessibilidade**. São Paulo, Ed. Campos, 2010.

YLVAN, R. & J.M. ABE. **On general annotated logics, with an introduction to full accounting logics**. Bulletin of Symbolic Logic, pp.118-119, 1996.

TORRES, E.F.; MAZZONI, A.A.; ALVES, J.B.M. **A acessibilidade à informação no espaço digital**. *Ciência da Informática*. Ed. Campos n.31, p. 83-91, 2002.

TSAI, C.-W., Lai, C.-F., Chiang, M.-C., Yang, L. T. **Data Mining for Internet of Things: A Survey**, IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 16, no. 1, 2014.

ZADEH, L. **Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes** – IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics, vol. SMC-3, No 1, p.p. 28-44, January, 1973.