



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

UM GUIA UBÍQUO PARA ACESSIBILIDADE DOS DEFICIENTES VISUAIS DO CAMPUS I

Anna Karla dos Santos Samaritano¹
Leila Witzel²
José Santos Barreto³

RESUMO

A independência em locomoção para pessoas com deficiência visual, dentro do Campus Universitário da Unifesspa Marabá, objeto desse estudo, é um problema recorrente, sendo assim, esta pesquisa visa possibilitar maior autonomia para esta problemática. Como contribuição este estudo propõe, o uso de um guia ubíquo para locomoção dos deficientes visuais dentro do Campus Universitário da Unifesspa. O projeto requer ajustes de sinalização e acessibilidade no ambiente físico do Campus I, como também a utilização de aplicativos para smartphone android, pelo deficiente visual. O guia utiliza do código QR em etiquetas fixadas em totens que seguem as normas ABNT 9050/04 e estes códigos serão lidos através de aplicativos que serão instalados no smartphone do usuário do sistema.

Palavras-chave: Acessibilidade, Deficiente Visual, Android, Tecnologia.

INTRODUÇÃO

No Brasil, de acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT, Ata VII, 2007), instituído no âmbito da Secretaria Especial dos direitos Humanos (SEDH) da Presidência da República, adota-se como conceito de Tecnologia Assistiva (ajudas técnicas ou produtos de apoio) o seguinte:

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.

¹ Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica (FACEEL) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Marabá – PA – Brasil annakarla@unifesspa.edu.br

² Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica (FACEEL) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Marabá – PA – Brasil josesantos@unifesspa.edu.br

³ Departamento de Ciência da Computação (RCM/ICT) – Universidade Federal Fluminense (UFF). Rio das Ostras – RJ – Brasil leila.weitzel@gmail.com



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL **I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará**

Qualquer indivíduo que apresente algum tipo de deficiência deveria ter recursos disponíveis que proporcionem igualdade de locomoção que é garantida por lei. Acessibilidade é uma condição indispensável em qualquer ambiente, de forma a garantir melhoria da qualidade de vida das pessoas com limitações físicas. Segundo a lei 10.098: “É chamada de barreira, qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de locomoção, circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação”. Assim como no entorno da instituição, a acessibilidade deve se fazer presente também dentro da Instituição. Sendo assim, este projeto com estudo de caso tem como objetivo propor um modelo de acessibilidade que possibilite a livre circulação dos indivíduos com deficiência visual no Campus I da Unifesspa. O modelo seguirá a norma ABNT n° 9050/04, as Leis Federais de N° 10.048 e 10.098 de 2000, o Decreto n° 5.296, de 02.12.2004 e o Artigo n° 9 da convenção da ONU transformada em emenda constitucional pelo Decreto n° 6949/2009.

A Convenção sobre o Direito das Pessoas com Deficiência (ONU 2006), ratificada no Brasil pelos Decretos 186/2008 e 6949/2009, em seu artigo n°9, afirma que “a fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver com autonomia e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes deverão tomar as medidas apropriadas para assegurar-lhes o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação”. (Política da Educação Inclusiva 2011).

“Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia, de edificações, espaços, mobiliários, vias públicas, equipamentos urbanos e transporte coletivo”. (ABNT NBR 9050:2004)

Acessibilidade Digital e Smartphones

Segundo Torres (2002, apud OLIVEIRA, 2013) :

“Acessibilidade digital é o acesso disponível, livre de impedimentos e realizado de forma autômata pelo usuário às informações (sem prejuízo ao conteúdo das mesmas) independente de suas limitações. ”



Segundo Sonza (2008 apud OLIVEIRA, 2013) :

“Em relação a acessibilidade digital, um grupo que tem um maior impacto são as pessoas com deficiência visual. A afirmativa se justifica, devido ao fato das pessoas viverem numa sociedade guiada pela imagem, o que faz com que as representações por imagens conquistem um espaço cada vez maior na sociedade. ”

A criação e uso de ferramentas de acessibilidade tem-se ampliado vertiginosamente. Em vários dispositivos (computadores, notebooks, tablets, smartphones entre outros), softwares/aplicativos específicos auxiliam os usuários com mobilidade reduzida a executar suas tarefas diárias de forma mais simples, fácil e rápida. Nos últimos anos, os dispositivos móveis tais como celulares, smartphone e tablets têm sido cada vez mais procurados pelos usuários, procura a qual gerou uma grande demanda que resultou na queda das vendas de computadores e notebooks. Segundo o sitio TecMundo (04 de Agosto de 2014).

Segundo dados disponíveis pelo Google e divulgados pelo sitio TecMundo (04 de Agosto de 2014), Android é o Sistema Operacional mobile de maior sucesso no mundo. O sistema da Google para smartphones e tablets é líder absoluto em praticamente todas as regiões do mundo e no dia 3 de Agosto de 2014, em sua conferência Google I/O, a empresa revelou algumas estatísticas sobre o SO, sendo a mais impressionante o número de usuários. Ativos do Android atualmente. A marca chegou a 1 bilhão de pessoas conectadas.

Isso é fruto da variedade de aparelhos com o SO da Google, que está presente em dispositivos bem baratos (que normalmente estão com usuários pouco interessados em apps e jogos), assim como nos caros (mais rentáveis), enquanto o iOS fica apenas em dispositivos high end (*alta qualidade*). Essa estimativa foi feita pelo analista de mercado Benedict Evanas, que ainda explica que esses números não podem ser avaliados de uma forma mais transparente porque os detalhes que a Google libera sobre o Android não separam aparelhos baratos de caros. (TecMundo 26 de Junho de 2014).



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL **I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará**

Dessa forma, este projeto objetiva ainda, estudar e propor um protótipo apoiado em Tecnologia da Informação para possibilitar uma melhor mobilidade dos alunos portadores de deficiência visual no Campus I da Unifesspa Marabá.

Objetivos Adjacentes

Para alcançar este objetivo principal, os seguintes objetivos adjacentes foram necessários:

1. A construção de uma base bibliográfica do tema;
2. Construção de um embasamento legal e normativo da temática abordada;
3. Construção de uma base de dados fundamentada nas informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério da Educação (MEC);
4. Pesquisa de aplicativos necessários ao projeto.

Motivação (justificativa)

Segundo a OMS, o termo deficiência visual refere-se a uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, em virtude de causas congênitas ou hereditárias, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais. A diminuição da resposta visual pode ser leve, moderada, severa, profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão) e ausência total da resposta visual (cegueira).

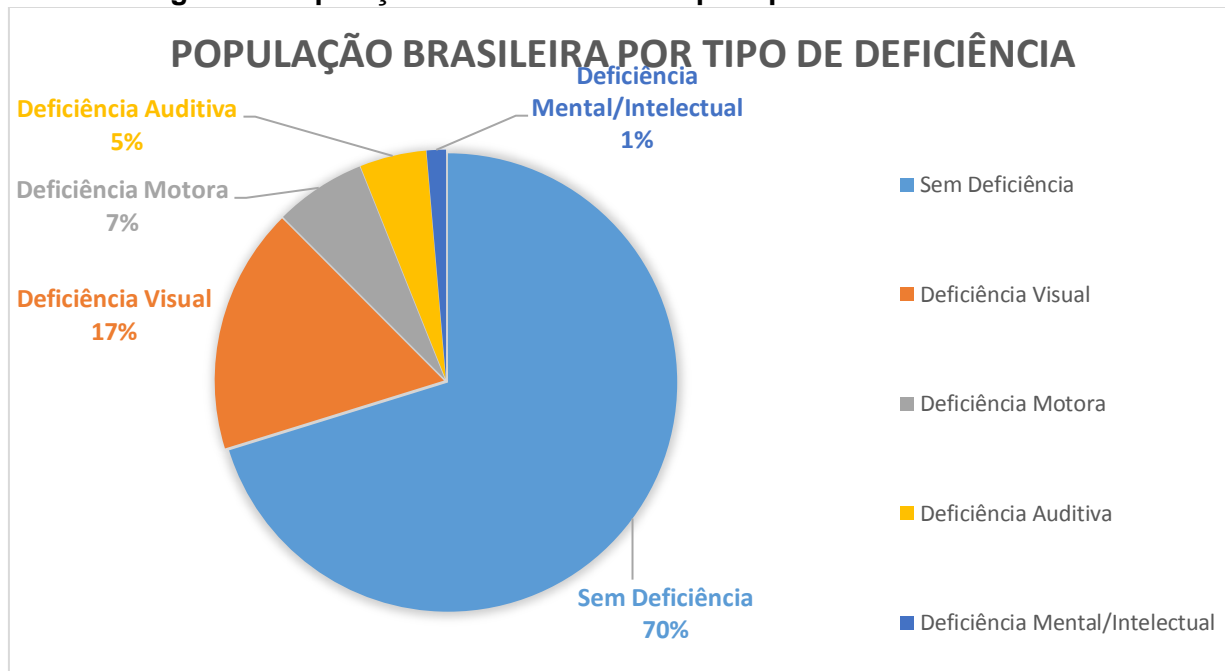
Segundo a OMS (Bangkok, 1992), o indivíduo com baixa visão ou visão subnormal é aquele que apresenta diminuição das suas respostas visuais, mesmo após tratamento e/ou correção óptica convencional, e uma acuidade visual menor que 6/18 à percepção de luz, ou um campo visual menor que 10 graus do seu ponto de fixação, mas que usa ou é potencialmente capaz de usar a visão para o planejamento e/ou execução de uma tarefa.

De acordo com o Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), a população brasileira possui 190.775.799 habitantes, destes 23% (45.606.048 pessoas) da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, sendo que 18% da população (35.774.393 de pessoas) possui deficiência visual.

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

Figura 1: População brasileira em 2010 por tipo de deficiência



Fonte: Esta pesquisa, 2010

Os deficientes visuais que são a maioria entre os deficientes no Brasil, segundo o IBGE, possuem diversas necessidades de acessibilidade para executarem suas tarefas cotidianas. Dentre essas necessidades de mobilidade, podemos destacar a insuficiência ou a total falta de acessibilidade dentro das universidades públicas e privadas, em particular, no Campus I da Unifesspa Marabá.

Embora exista a possibilidade de auxílio por alguma pessoa (parentes, amigos, funcionários da instituição) a mobilidade é garantida pelas Leis Federais nº 10.048 e 10.098 de 2000, o Decreto nº 5.296, de 02.12.2004 e no Artigo nº 9 da convenção da ONU transformada em emenda constitucional pelo Decreto nº 6949/2009, de forma que a pessoa com deficiência possa se locomover sem a necessidade do auxílio de outra pessoa.

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU 2006), promulgada no Brasil com status de Emenda Constitucional por meio do Decreto Legislativo nº 186/2008 e Decreto Executivo nº 6.949/2009, estabelece o



compromisso dos Estados-Parte de assegurar às pessoas com deficiência um sistema educacional inclusivo em todos os níveis de ensino, em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social, compatível com a meta de inclusão plena, com a adoção de medidas para garantir que as pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e possam ter acesso ao ensino de qualidade em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem. (Política de Educação Inclusiva, 2011)

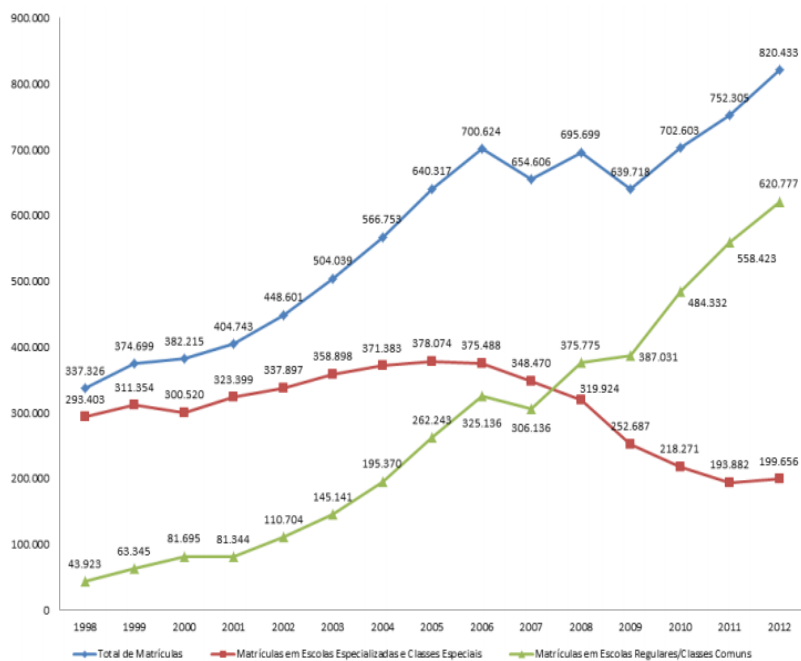
Com a implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva/MEC/2008 e do fortalecimento das ações de acessibilidade na escola há um significativo avanço com relação ao acesso de pessoas com deficiência à escolarização, conforme demonstram os gráficos abaixo:

Figura 2: Acesso de Pessoas com deficiência à educação

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

Acesso das pessoas com deficiência à educação básica



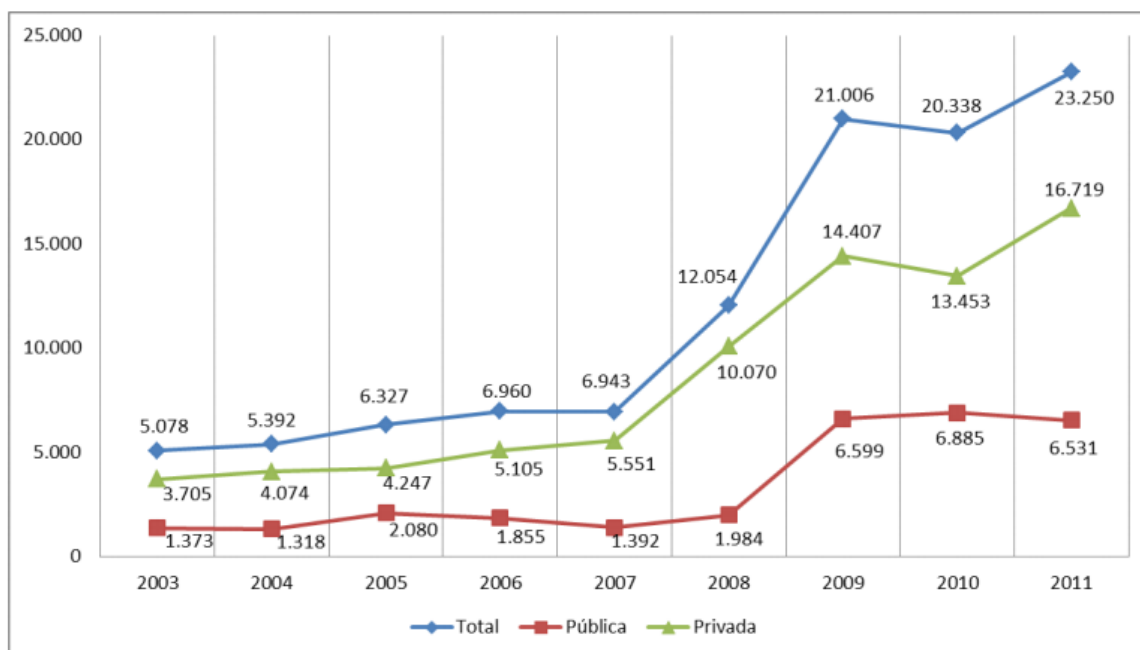
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Taxa de Inclusão	13,0%	16,9%	21,4%	20,1%	24,6%	28,8%	34,4%	41,0%	46,4%	47,0%	54%	60,5%	69%	74,2%	76%

Fonte: MEC/Inep

Fonte: Ministério da Educação/Inep

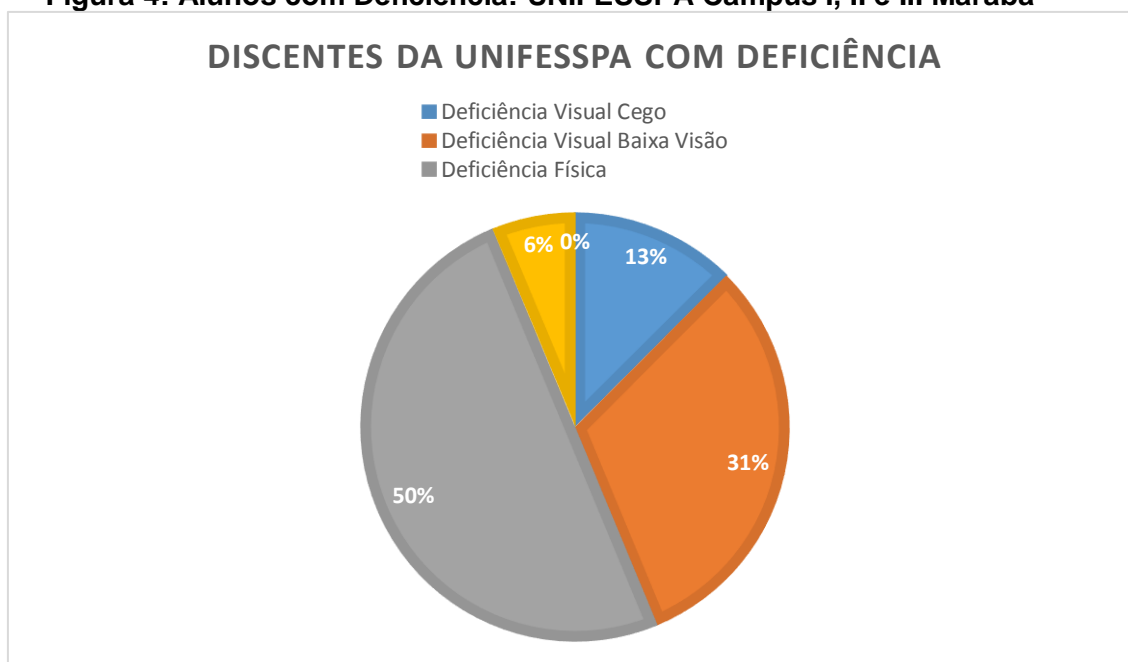
II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

Acesso das pessoas com deficiência à educação superior



Fonte: Programa Incluir- Acessibilidade na Educação Superior SECADI/SESu 2013

Figura 4: Alunos com Deficiência: UNIFESSPA Campus I, II e III Marabá



Fonte: Núcleo de Acessibilidade e Inclusão Acadêmica-NAIA -2015



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL **I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará**

Dessa forma, existe uma grande e urgente necessidade de adaptação do Campus I da Unifesspa Marabá, de maneira que seja possível proporcionar uma melhor locomoção das pessoas com deficiência visual dentro deste Campus Universitário, sendo que o principal foco desse estudo, é sugerir um protótipo de acessibilidade para pessoas com deficiência visual no Campus I da Unifesspa Marabá, utilizando aplicativos para smartphones apoiados em QR-Code e SO Android.

Ao utilizar os aplicativos para smartphone como ferramenta de acessibilidade, a pessoa com deficiência visual poderá circular pelo Campus Universitário, sem necessariamente precisar ser auxiliado por outra pessoa, possibilitando que mais pessoas com deficiência visual ingressem na Universidade e tenham uma melhor locomoção dentro do campus estimulando a entrada de novos alunos com mobilidade reduzida.

Este trabalho, reflete a possibilidade de maximizar a autonomia de locomoção de pessoas com deficiência visual no acesso ao Campus I da Unifesspa Marabá.

METODOLOGIA

Para realizar esta pesquisa foi necessário construir uma base bibliográfica do tema, com um embasamento teórico legal e normativo da temática abordada, fundamentada nas informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério da Educação (MEC).

“Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia, de edificações, espaços, mobiliários, vias públicas, equipamentos urbanos e transporte coletivo”. (ABNT NBR 9050:2004)

Segundo a Secretaria Nacional de Promoção dos direitos da Pessoa com Deficiência:

Acessibilidade é um atributo essencial do ambiente que garante a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Deve estar presente nos espaços, no meio físico, no transporte, na informação e comunicação, inclusive nos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como em outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na cidade como no campo.



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL **I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará**

A Lei Federal nº 10.098/2000 (BRASIL., 2000b) estabelece normas quanto a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e comunicação.

Acessibilidade é a capacidade que qualquer cidadão (inclusive as pessoas com deficiência visual) tenha acesso aos benefícios disponíveis a todos os cidadãos independente de possuírem mobilidade reduzida ou não. (GONÇALVES, 2013).

O direito à acessibilidade vem promovendo através de órgãos públicos ou privados, diversas mudanças nas condições de acesso a esses espaços, com a construção de rampas, com a adaptação dos equipamentos, do mobiliário, do transporte coletivo e dos sistemas e meios de comunicação e informação, permitindo aos portadores de deficiência uma maior aproximação aos serviços prestados à coletividade.

Adaptação do ambiente Universitário

Ao entrar no Campus I da UNIFESSPA Marabá, uma pessoa com deficiência visual, precisar ter um guia/direcionamento de qual trajeto deve seguir para chegar ao seu objetivo. Para alcançar este objetivo, a Universidade precisa se adaptar com práticas de acessibilidade, auxiliando a mobilidade do deficiente visual dentro do ambiente acadêmico.

Para a implementação deste projeto se faz necessário o uso de uma determinada estrutura envolvendo smartphone, aplicativos específicos, totens, QR-Code e guias táteis que melhorem a questão da mobilidade do deficiente visual dentro deste Campus.

Este capítulo apresentará a descrição do protótipo proposto, o qual tem como objetivo principal guiar o deficiente visual, permitindo a este usuário os seguintes propósitos:

- Identificar os portões de entrada da Universidade, por meio de totens que possuem uma etiqueta com o Código QR, explicando os âmbitos mais próximos e suas localizações, passo a passo. Exemplo: Tapiri: Localização: Em frente, à direita, à esquerda.



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL **I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará**

- Identificar os principais pontos de utilidade dentro do Campus I da UNIFESSPA: Trajeto para os banheiros, biblioteca, salas, auditório, laboratórios, secretarias de faculdades, xerox, tapiri, portões de acesso.

Este protótipo de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, foi baseado na bibliografia pesquisada e nos relatos coletados através de entrevista com deficientes visuais, busca por materiais, nas observações da pesquisadora, bem como na sua revelância e nos custos de sua implementação.

Usando ainda os princípios do desenho universal (uso equitativo, flexibilidade de uso, informações perceptíveis, tamanho e espaço para acesso e uso) e o impacto ambiental.

Devido os deficientes visuais possuir o sentido da visão restringido, não podendo visualizar o ambiente, os obstáculos, os mobiliários, optou-se pela instalação de pequenos totens (canos de PVC 100 mm) com uma etiqueta QR Code fixada no seu topo, à qual terá informações sobre a sua localização, em pontos estratégicos ao longo do Campus I. Para que os usuários do protótipo possam se desviar-se dos mobiliários que venham a causar riscos de queda ao caminhar, a NBR 9050 determina que um caminho deva possuir uma largura mínima de 1,20m.

Piso Tátil

Segundo a NBR 9050/04, a sinalização tátil no piso, pode ser de dois tipos: de alerta ou direcional. Ambas devem ter a cor contrastante com a do piso, para que pessoas com baixa visão possam visualizá-las, do piso adjacente, e podem ser sobrepostas ou integradas ao piso existente, atendendo as seguintes condições:

- a) Quando estas forem sobrepostas, o desnível entre a superfície do piso existente e a superfície do piso implantado deve ser chanfrado e não exceder 2mm;
- b) Quando estas forem integradas, não deve haver desnível.

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

Piso Tátil de Alerta

Segundo a ABNT NBR 9050/2004, o piso tátil de alerta deve ser instalado perpendicularmente ao sentido de deslocamento, em cor e textura contratante com o restante do piso adjacente.

Para indicar:

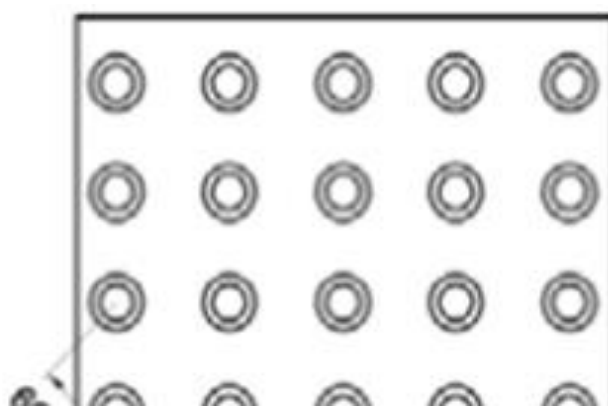
- Reabaixamento de calçadas;
- Obstáculos em balanço sobre o passeio;
- Porta de elevadores;
- Desníveis como vãos, plataformas de embarque/desembarque e palcos;
- No início e término de escadas e rampas.

Tabela1: Dimensão do piso tátil de alerta

	Mínimo mm	Máximo mm
Diâmetro de base do relevo	22	30
Distância horizontal entre centros de relevo	42	53
Distância diagonal entre centros de relevo	60	75
Altura do relevo	Entre 3 e 5	
NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso = 1/2 distância horizontal entre centros. Diâmetro do topo = 1/2 a 2/3 do diâmetro da base.		

Fonte: Norma Brasileira ABNT 9050/2004: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Figura 5: Piso tátil de alerta





12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

Fonte: Norma Brasileira ABNT 9050/2004: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Piso Tátil Direcional

Segundo a ABNT NBR 9050/2004, o piso tátil direcional deve ser utilizado no sentido de deslocamento em cor e textura contrastante com o restante do piso, em áreas de circulação, para indicar o caminho a ser percorrido.

Deve:

- Ser utilizado onde a guia de balizamento não seja contínua e em espaços amplos;
- Ter textura com seção trapezoidal;
- Ser instalado no sentido de deslocamento;
- Ter largura entre 20 e 60 cm;
- Ser cromo diferenciado.

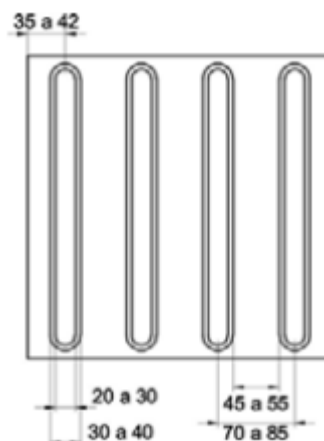
Tabela 2: Dimensão do piso tátil direcional

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

	Mínimo mm	Máximo mm
Largura de base do relevo	30	40
Largura do topo	20	30
Altura do relevo	Entre 4 e 5 (quando em placas sobrepostas, a altura do relevo pode ser de 3)	
Distância horizontal entre centros de relevo	70	85
Distância horizontal entre bases de relevo	45	55
NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo à borda do piso = ½ distância horizontal entre centros.		

Fonte: Norma Brasileira ABNT 9050/2004 : Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Figura 6: Piso tátil direcional



Fonte: Norma Brasileira ABNT 9050/2004: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

2.5 Suporte da Etiqueta QR Code

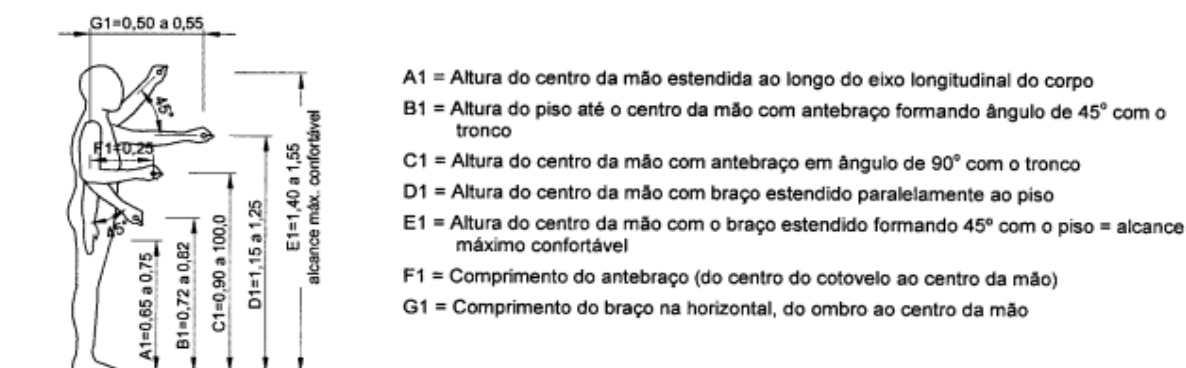
Para a plaqueta com informações na etiqueta QR Code o material indicado por Ramos 2009, para a confecção deve ser de material resistente a corrosão, já que uma parte permanecerá enterrada e o restante permanecerá exposto as condições climáticas. Com baixo custo para que este possa ser amplamente utilizado. O material que melhor atende as exigências é o tubo PVC de 100mm de diâmetro, material resistente e que permite fixação da plaqueta em sua superfície.

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

Com base no trabalho de Ramos 2009, que uso como base as orientações da NBR 9050, item 5.11.1, onde determina que as superfícies horizontais ou inclinadas (até 15% em relação ao piso) contendo informações em Braille, Planos e Mapas Táteis, devem ser instalados á altura entre 0,90m e 1,10m . Como determina o padrão antropométrico, apresenta na **figura 7** item C1 abaixo. Verificando que as plaquetas deverão ser instaladas de forma inclinada, possibilitando a captura da etiqueta QR Code pela câmera do *Smartphone*.

Figura 7: Alcance Manual Frontal-Pessoa em Pé



Fonte: Norma Brasileira ABNT 9050/2004 : Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Com relação a altura, é necessário ter um pedaço de cano, com aproximadamente 1,30/ 1,40m, enterra-lo perpendicularmente ao solo, a uma profundidade de aproximadamente de 30/40 cm, para que permaneça 1 metro fora do solo, como determina o padrão antropométrico na figura 7, item C1: altura do centro da mão com antebraço formando ângulo de 90° com o tronco.

Propõe-se a instalação de tampões na extremidade superior do suporte da plaqueta, que será utilizada como base para a fixação da plaqueta de orientação com etiqueta QR Code, pois ela cobre a parte superior do tubo PVC.

Etiqueta QR Code



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

As etiquetas com o código QR Code serão confeccionadas no *sítio Get Qr Code Generator Pro*, o qual fornece esse serviço gratuitamente. O processo para confecção da etiqueta é bem simples e intuitivo, basta clicar no ícone **Texto**, digitar a informação textual que deseja pôr na etiqueta QR Code, logo após basta clicar em **criar código**, esperar alguns minutos e realizar o *download* da imagem com o código. Esta etiqueta com QR code, será fixada na parte superior do totem, a qual será lida a partir da câmera do smartphone que deverá estar configurado segundo as necessidades do projeto, afim de possibilitar uma maior independência as pessoas com deficiência visual, para que estas se locomovam pelo campus universitário sem precisar do auxílio de outras pessoas.

Moldura para as Etiquetas QR Code

Com base nos trabalho desenvolvido por Ramos 2009, o qual procurou utilizar materiais sintéticos duráveis e que exigissem pouca ou nenhuma manutenção, durante sua pesquisa Ramos 2009, usou a tampa plástica de potes de sorvete para usar como moldura para a plaqueta em Braille, que na minha pesquisa será substituída pela etiqueta QR Code. Material que possui forma anatômica – não tem pontas-, com tamanho ideal para emoldurar a etiqueta QR Code e que pode ser fixada no tubo de PVC. Propondo assim, reutilizar tampas de potes de sorvete de 2 litros.

Em resumo, fixa-se o tubo de PVC perpendicular ao solo, cobre-se sua abertura superior com um tampão, confecciona as etiquetas QR Code, fixam-se as etiquetas nas tampas de potes com fita adesiva dupla face e fixam-se as tampas de potes aos tampões de PVC, também com fita adesiva de dupla face.

Sinalização Sonora

Como as pessoas cegas encontrarão os totens? Os totens devem avisar que ali estão com a aproximação de uma pessoa cega, como faria um sensor de presença sonoro ou um alarme residencial. Porém segundo Ramos 2009, os

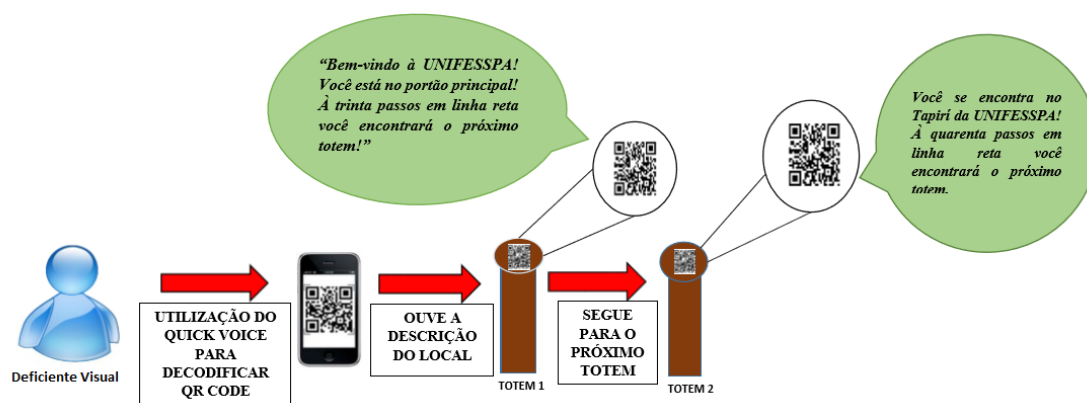


alarmes oferecem pouca resistência às intempéries, além de exigirem manutenção- troca de pilhas- se serem alvo fácil de vândalos.

Na pesquisa de Ramos 2009, foi utilizado Guizos (é um objeto oco de metal ou feito de um pequeno fruto seco, aproximadamente esférico, no seu interior possui uma ou mais bolinhas maciças (podem ser as próprias sementes do fruto) que, ao ser agitado produz um som, como de chocalho. Que sendo adaptado para a este protótipo sugere-se uso de sinos, que será acionados através da bengala do usuário.

Aplicativos para Smartphones com SO Android

Figura 8. Esquema de Funcionamento



Fonte: Esta Pesquisa, 2015

RESULTADOS ESPERADOS

Devido à pesquisa estar na sua fase inicial ainda não há resultados. Espera-se que ao final deste projeto se obtenha um modelo consolidado de mobilidade, que possa proporcionar implementação do protótipo de maneira funcional e apta para aplicação na solução da problemática real, a baixo custo e utilizando a estrutura já existente na instituição, contribuindo assim, para que usuários invisuais possam melhor usufruir da mobilidade na estrutura física do Campus I.



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se comprometeu com a proposição de um modelo de acessibilidade, o qual possa adaptar-se à realidade do Campus I da Unifesspa Marabá/Pa, levando em consideração a problemática recorrente e o baixo custo para implementação deste protótipo, uma vez que o mesmo poderá utilizar a estrutura já existente no Campus objeto desse estudo. Sendo necessário insistir na afirmação de direitos que assegurem a igualdade de oportunidades para todos, para atender qualquer tipo de precisão. As necessidades de cada pessoa possuem igual relevância e deveriam construir a base de planejamento de uma sociedade.

Com este guia ubíquo, a pessoa com deficiência visual, poderá fazer novas descobertas dentro do Campus, além de trazer maior independência para locomoção sem a necessidade de outra pessoa, o usuário irá utilizar apenas seu *smartphone*, já pre configurado, para fazer a leitura das etiquetas QR Code fixadas nos totens, afastando a necessidade de ter um acompanhante ao seu lado, ou por perto a todo tempo.

Ao usuário adquirir essa independência terá gosto em frequentar o Campus Universitário, atraindo assim novos alunos com necessidades especiais.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010** – Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000009352506122012255229285110.pdf>>. Acesso em: 02 de Setembro de 2014
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR9050: 2004**: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SÃO PAULO. **Guia Prático de Acessibilidade**. Disponível em



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

<<http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/GuiaPraticoDeAcessibilidade.de.pdf>>. Acesso em : 07 de Setembro de 2014.

CASA CIVIL. **LEI N°10.048, DE 8 DE NOVEMBRO DE 2000**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10048.htm>. Acesso em: 12 de Outubro 2014.

CASA CIVIL. **LEI N°10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm>. Acesso em: 12 de Outubro 2014.

CASA CIVIL. **DECRETO FEDERAL N° 5.296, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2004**. Disponível em : <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/Decreto/D5296.htm>.

OLIVEIRA, Jorge Fiore D. **Avaliação de Acessibilidade de Software Leitores de Tela por pessoas com Deficiência Visual Total com base nas Diretrizes de Acessibilidade para Agentes de Usuário 2013**. 75f. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Escola de Informática Aplicada, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ASSISTIVA, Portal Nacional de Tecnologia Assistiva. Disponível em: <<http://www.assistiva.org.br>>. Acessado em: 10 de Setembro de 2014.

Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/acessibilidade-0>> Acessado em: 10 de Setembro de 2014.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA (CREA-SC).

Cartilha de Acessibilidade Orientação Implementação do Decreto 5.296/04, 2013.

JusBrasil. Disponível em: < <http://por-leitores.jusbrasil.com.br/noticias/3154136/pessoa-com-deficiencia-necessidades-especiais-e-processo-apontamentos-acerca-dos-mecanismos-de-igualdade-e-o-projeto-do-novo-cpc>>. Acesso em: 13 de Setembro de 2014

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS, SECRETARIA ESPECIAL DOS DIREITOS HUMANOS DA PRESEIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Ata da Reunião VII - Brasília** Disponível em: < http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf> Acessado em: 10 de Setembro de 2014.



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará

ISSO/IEC 18004:2015. Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- QR Code bar code symbology specification. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=62021>. Acessado em: 01 de Maio de 2015.

GOOGLE Play. Google TalkBack . Disponível em :<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=pt_BR>. Acesso em : 01 de Maio de 2015.

TECMUNDO. **Smartphones com Android dominam 86,9% do mercado brasileiro.** Disponível em :<<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/sexta-lugar-em-numero-de-smartphones-brasil-tem-38-8-milhoes-de-aparelhos/46052>>. Acesso em : 01 de Maio de 2015

ACESSIBILIDADE Legal. Disponível em :<<http://www.acessibilidadelegal.com/13-guia.php>>. Acesso em : 01 de Maio de 2015

MODELO de Acessibilidade - **Recomendações de Acessibilidade para a Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet - Departamento de Governo Eletrônico** - Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - Documento de Referência - Versão 2.0 14/12/2005.

NEVILE, Liddy - "**Adaptability and accessibility:a new framework**" - **Proceedings of the 19th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia on Computer-human interaction:** citizens online: considerations for today and the future - Canberra, Australia - Vol. 122 - Pg: 1 - 10 - Novembro - 2005.

SALES, M. B. de &Cybis, W.de A. - **Desenvolvimento de um checklist para avaliação de acessibilidade da Web para usuáriosidosos** - ACM: International Conference Proceeding Series in Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction - 2003.

QUICK Voice. Disponível em :<https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_mourarmm.QuickVoice&hl=pt_BR>Acesso em : 01 de Maio de 2015

SONZA, A. P. ; SANTAROSA, L. M. C. . Ambientes Digitais Virtuais:acessibilidade aos Deficientes Visuais . Revista Novas Tecnologias na Educação, Disponível em: Acesso em: 05 jul. 2012, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2003.

SONZA, Andréa P. **Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual.** 2008. 313 f. Tese (Doutorado em Informática



12 a 14
DE NOVEMBRO
— 2015 —

II CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL **I Fórum Permanente de Educação Especial do Sul e Sudeste do Pará**

na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias Na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

TORRES, E. F., MAZZONI, A. A. e ALVES, J. B. M. **A Acessibilidade à Informação no Espaço Digital**. Ciência da Informação. Brasília - DF - Brasil: v.31, n.3, p.83-91, 2002.

INCLUSÃO Já Política de Educação Inclusiva. Disponível em: <<https://inclusaoja.com.br/2011/06/03/1-introducao-politica-de-ed-inclusiva/>> Acesso em : 27 de Julho de 2015

<http://www.acessibilidadebrasil.org.br/versao_anterior/index.php?itemid=41>. acesso em 27/07/2015

NÚCLEO DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO ACADÊMICA-NAIA : **Levantamento do Número de Discentes Deficientes**, nos Campus I, II e III da Unifesspa Marabá, Agosto de 2015.

DEFICIÊNCIA

Visual: <<http://portalinclusao.com/servico/deficiencias/deficiencia-visual>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2015.