

APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA PARA AUXÍLIO DE DEFICIENTES VISUAIS NO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – CÂMPUS TUBARÃO

Everton Cardoso Deolinda¹

Thaise Carara Jeremias²

Graziela de Souza Sombrio³

RESUMO: O presente trabalho identificou que há uma falta de estrutura adequada capaz de auxiliar o deficiente visual em sua localização no câmpus do IFSC de Tubarão. Desta forma, realizou-se uma pesquisa aplicada que propõe o uso da tecnologia baseada em leitura de tags que contenham o mapa do campus em que o deficiente visual esteja, para que possa se localizar sozinho, através de seu aparelho de telefone celular. Será feita a leitura das tags e transformará as informações ali armazenadas em áudios, que auxiliarão seu deslocamento no ambiente estudantil. O estudo apresenta os custos para a implantação e a descrição de utilização.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia. Acessibilidade. Deficiente visual.

1 INTRODUÇÃO

Mesmo com o grande avanço das tecnologias, pessoas com deficiências visuais ainda enfrentam muitas dificuldades no dia a dia, tanto para se localizar nos ambientes, como para identificar lugares e objetos. No ambiente acadêmico não é diferente. Ao ingressar em uma instituição de ensino, o deficiente visual apresenta dificuldades em se localizar, em saber onde fica a sala que deve ir, a secretaria, a biblioteca. Assim, é possível observar que há uma infraestrutura inadequada, o que impacta negativamente na vida destas pessoas. Por outro lado, a tecnologia vem cada vez mais se desenvolvendo e ajudando a população em diversas áreas e tem se

¹ Sistemas de Informação, everton.c.deolinda@gmail.com

² Direito, thaise carara@gmail.com

³ Matemática, graziela.sombrio@ifsc.edu.br

mostrado importante na área de acessibilidade e inclusão social. Dessa forma, o que pode ser feito para melhorar a qualidade de vida do deficiente visual dentro das instituições de ensino para que este consiga se localizar e identificar em que sala ir?

Com tags de Near Field Communication⁴ (NFC), será possível armazenar informações dos caminhos digitalmente em plantas baixas de uma determinada instituição de ensino.

O objetivo geral deste trabalho, portanto, é propor o uso de tecnologias (NFC) e criar mapas que conterão tags de circuitos com informações a que auxiliarão os deficientes visuais na localização e deslocamento dentro das instituições de ensino. Os mapas serão criados com ferramentas gratuitas como por exemplo o Corel Draw ou até mesmo o Paint do Windows.

Os objetivos específicos são entender o que significa deficiência visual e discorrer sobre tecnologias e acessibilidade para os deficientes visuais.

Através de uma análise visual de campo no câmpus de Tubarão, do Instituto Federal de Santa Catarina, foi identificado a falta de estrutura de locomoção adequada para que o deficiente visual consiga se localizar sozinho, como por exemplo a ausência de pisos táteis no interior do prédio, dificultando seriamente o sentido de direção para as pessoas que não enxergam. Este trabalho tem o propósito de criar mapas que contenham instruções sobre as salas de aula, secretaria, diretoria, banheiros, bibliotecas, sendo que contarão com o apoio de tags contendo tecnologia Near Field Communication (NFC) para se fazer a leitura no celular do deficiente visual, o qual converterá o mapa em áudio e o direciona até a sala escolhida, na qual se guiará através dos pisos táteis.

2 DEFICIÊNCIA VISUAL

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de 6,5 milhões de pessoas possuem alguma deficiência visual no Brasil, sendo que 528.624 pessoas não possuem nenhuma visão (SANTANA, 2019).

A preocupação com a deficiência visual se deu a partir da Segunda Guerra Mundial, com a Declaração dos Direitos Humanos. Nesse período foi necessário criar

⁴ Tradução: Comunicação por aproximação.

formas sociais para que as pessoas pudessem se reintegrar à sociedade, depois de tudo que aconteceu na guerra onde muitos soldados acabaram perdendo a visão. (SILVEIRA, 2009).

A visão é um sentido importantíssimo ao ser humano. Ela garante a sobrevivência, ela faz com que o ser humano interaja com o meio ambiente ao seu redor (MASINI, 2007, p. 20).

O mundo é construído através daquilo que é visualizado, ou seja, daquilo que faz parte do cotidiano visual das pessoas, com a maneira pela qual as pessoas vão interagindo com tudo que está ao seu redor sua habilidade visual vai melhorando e através disto montam seu próprio mundo, que é formado, por objetos, coisas, pessoas e tudo mais. Isso tudo está associado à função visual. Por esse motivo, as pessoas sempre descrevem o mundo de uma forma concreta onde elas vêem tudo isso. Já uma pessoa que tem alguma deficiência começa a montar seu mundo de outra forma, com percepções diferentes, e formas diferentes, onde seus outros sentidos como audição, tato, paladar entram em cena, substituindo o sentido que a deficiência afeta (MASINI, 2007, p. 20).

De acordo com Silveira (2009, p.15), “o sistema visual é composto pelos olhos que estão diretamente ligados ao Sistema Nervoso Central, através dos nervos ópticos. A visão é um sentido muito importante para a convivência e socialização do ser humano”.

Portanto, o que definiria uma pessoa com deficiência visual? Para Nascimento (2007, p.87), “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”.

O Decreto 5.296/04 dispõe sobre deficiência visual, trazendo o conceito de cegueira e de baixa visão:

cegueira na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p. 2).

O Instituto Benjamin Constant define ainda o que seria deficiência visual, conforme abaixo:

A deficiência visual, segundo o Instituto Benjamin Constant, está dividida em dois grupos: os cegos e as pessoas com visão subnormal (baixa visão). O cego é tanto aquele que tem completa perda de visão, o que implica em falta de percepção luminosa, quanto aquele em que a cegueira não é absoluta, na qual não há total incapacidade de ver, mas sim, prejuízos a níveis que incapacitam de executar tarefas rotineiras. (CONDE, 2016)

Neste trabalho, adota-se como deficiente visual, o que é definido pelo Instituto Benjamin Constant; ou seja, o deficiente visual é o cego, que é aquele que teve a completa perda da visão, e a pessoa com visão subnormal, que é aquele que não possui cegueira absoluta, mas possui dificuldade em realizar as atividades diárias. (CONDE, 2016).

2.1 Tecnologias e Acessibilidade aos deficientes visuais

Embora o deficiente visual consiga utilizar e melhorar outros sentidos para tentar viver uma vida como a de qualquer outra pessoa sem deficiência, muitos não conseguem ter uma vida totalmente independente. Por isso, se faz necessário garantir a inclusão de todas as pessoas com deficiência visual na sociedade, resguardando a esta, a acessibilidade. (BRASIL, 2015).

A Lei nº 13.146, de 2015, conceitua a acessibilidade como sendo a:

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 público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2015).

Por meio da inclusão digital, a tecnologia passa a ser uma visão secundária, que permite ter acesso a informação que antes eram inalcançáveis sem apoio de alguém. A quantidade de dificuldades é imensa, como em um simples estudo ou acesso ao entretenimento e através de ferramentas tecnológicas acabaram encontrando uma alternativa para terem acesso à essas informações. Uma das ferramentas que surgiram foi o leitor de tela, que permite a leitura de páginas de computadores e celulares (CHEQUI, 2018).

As tecnologias que auxiliam as pessoas com deficiência ou mobilidade são chamadas de Tecnologias Assistivas. Desta forma, o Estatuto da Pessoa com

Deficiência, afirma que essas Tecnologias Assistivas são:

produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL, 2015).

Pessoas com deficiência visual têm uma série de desafios, que muitas vezes podem ser superadas com o uso dessas tecnologias assistivas, como por exemplo o uso da *dosvox*, um sistema internacional criado dentro do Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), totalmente gratuito, composto por mais de 70 aplicativos que permite a utilização por pessoas cegas a partir de comando de voz (ONOFRE, 2019).

A escolha da tecnologia de tags contendo NFC foi feita com base na praticidade, economicidade, facilidade operacional, pois já existe um aplicativo disponível na *PlayStore* chamado NFC Tasks, o qual pode ser baixado em qualquer celular de forma gratuita para a leitura das tags e a partir da leitura, o aplicativo utiliza a tecnologia *text to speech* que transforma o texto lido nas tags em áudio para os deficientes visuais. Outra vantagem acerca da escolha de referida tecnologia, encontra-se no fato de que o uso de internet não será necessário a realização da leitura, pois todas as informações ficarão armazenadas na tag.

As Tags NFC são adesivas, etiquetas pequenas que permitem ser configuradas para realizarem tarefas, formadas por um pequeno Chip de rádio frequência e com uma pequena memória interna com a finalidade de armazenamento de dados (DUNAMYS, 2017).

Existem 4 tipos de tags com tamanhos e velocidades diferentes, quando maior o Kb/s, maior o poder de espaço de armazenamento de informações (DUNAMYS, 2017). Conforme exemplos abaixo dos tipos e a Figura 1 de uma Tag NFC Tipo 2:

- **Tipo 1:** velocidade de 106 Kb/s (kilobits por segundo) e armazenamento entre 96 bytes e 2 KB de dados.
- **Tipo 2:** velocidade de 106 Kb/s (kilobits por segundo) e armazenamento entre 48 bytes e 2 KB de dados.
- **Tipo 3:** velocidade de 212 Kb/s (kilobits por segundo) e armazenamento entre 2 KB.
- **Tipo 4:** velocidade entre 106 Kb/s e 424 Kb/s (kilobits por segundo) e

armazenamento entre 32 KB.

Figura 1: Tag NFC Inferior



Fonte: os Autores (2019).

A tecnologia vem sendo útil na vida dos deficientes visuais e por consequência, ajuda-os a ter cada vez mais, uma independência.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa propõe a utilização da tecnologia de comunicação por aproximação Near Field Communication (NFC), contida em tags, para criar mapas que auxiliarão os deficientes visuais na localização e deslocamento dentro das instituições de ensino. Desta forma, é considerada uma pesquisa aplicada, já que conforme conceitua Gil (2010, p. 27), “é voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica”.

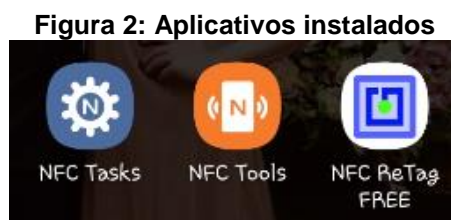
Será descrita a forma de utilização das tecnologias já existentes, para que em conjunto possam se tornar uma ferramenta para o uso de deficientes visuais, no câmpus do IFSC de Tubarão.

3.1 APLICATIVOS NFC TOOL e NFC TASKS

NFC TOOL e NFC TASKS são aplicativos que se completam, pois um é responsável pela gravação das informações na tag e o outro por interpretá-las. A opção pelo uso desses dois aplicativos é porque cada um tem uma qualidade de

usabilidade, o NFC Tools possui mais opções de gravação e o NFC Tasks é mais para que os deficientes visuais utilizem na leitura.

Para ter acesso aos aplicativos, que são gratuitos, é necessário efetuar o download disponível na Play Store, compatíveis com o sistema Android que possuem a tecnologia NFC embarcada nos celulares.⁵



Fonte: os Autores (2020).

3.2 GRAVANDO INFORMAÇÃO NA TAG

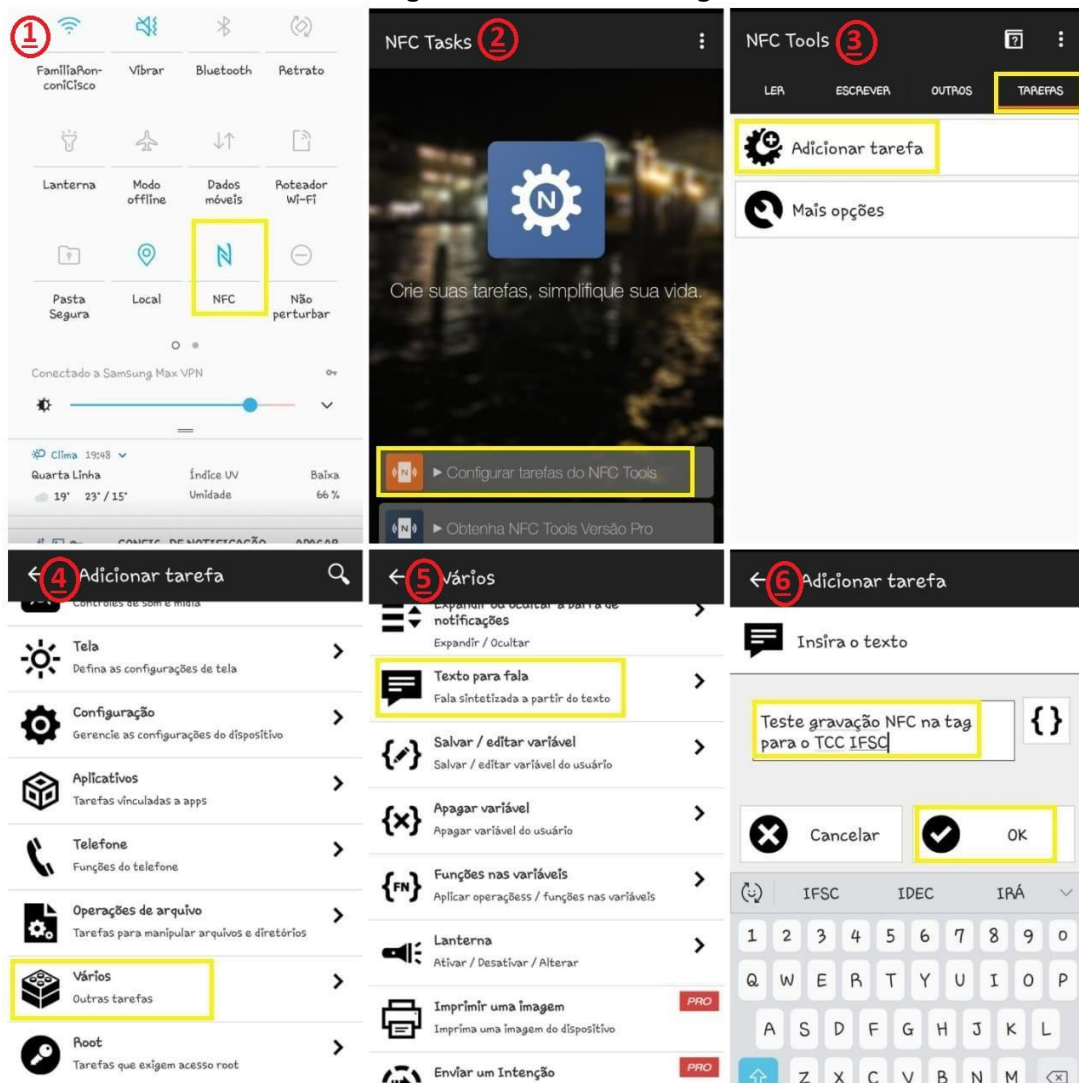
Para iniciar a gravação, é necessário abrir o app NFC Tools e seguir os passos conforme informação a seguir. O procedimento é sucinto e não exige conhecimento avançado para a gravação da mensagem: Para chegar a Biblioteca: Siga por 5 táteis contatos e ao chegar aos pontilhados, vire à direita, siga por mais 10 pisos táteis contínuos e chegará ao destino.

As Figura 3 e 4 explicam os passos a serem seguidos destacados em amarelo. A primeira Figura possui 6 imagens com passos indicando a ações a serem tomadas para a realização da gravação e cada uma possui uma numeração.

- **Imagem 1:** Ativando o recurso NFC no celular.
- **Imagem 2:** Abrindo o NFC Tasks e clicar em “Configurar tarefas do NFC Tools”.
- **Imagem 3:** Clicando na aba “Tarefa” e em “Adicionar Tarefa”.
- **Imagem 4:** Rolando para baixo as opções até encontrar “Vários” e clicar.
- **Imagem 5:** Rolando para baixo as opções até encontrar “Texto para fala” e clicar.
- **Imagem 6:** Inserindo texto e clicar em “OK”.

⁵ Para os usuários do IOS, o recurso NFC estará disponível apenas a partir do Iphone 6, onde será necessário a encontrar uma ferramenta compatível na Apple Pay.

Figura 3: Gravando na tag

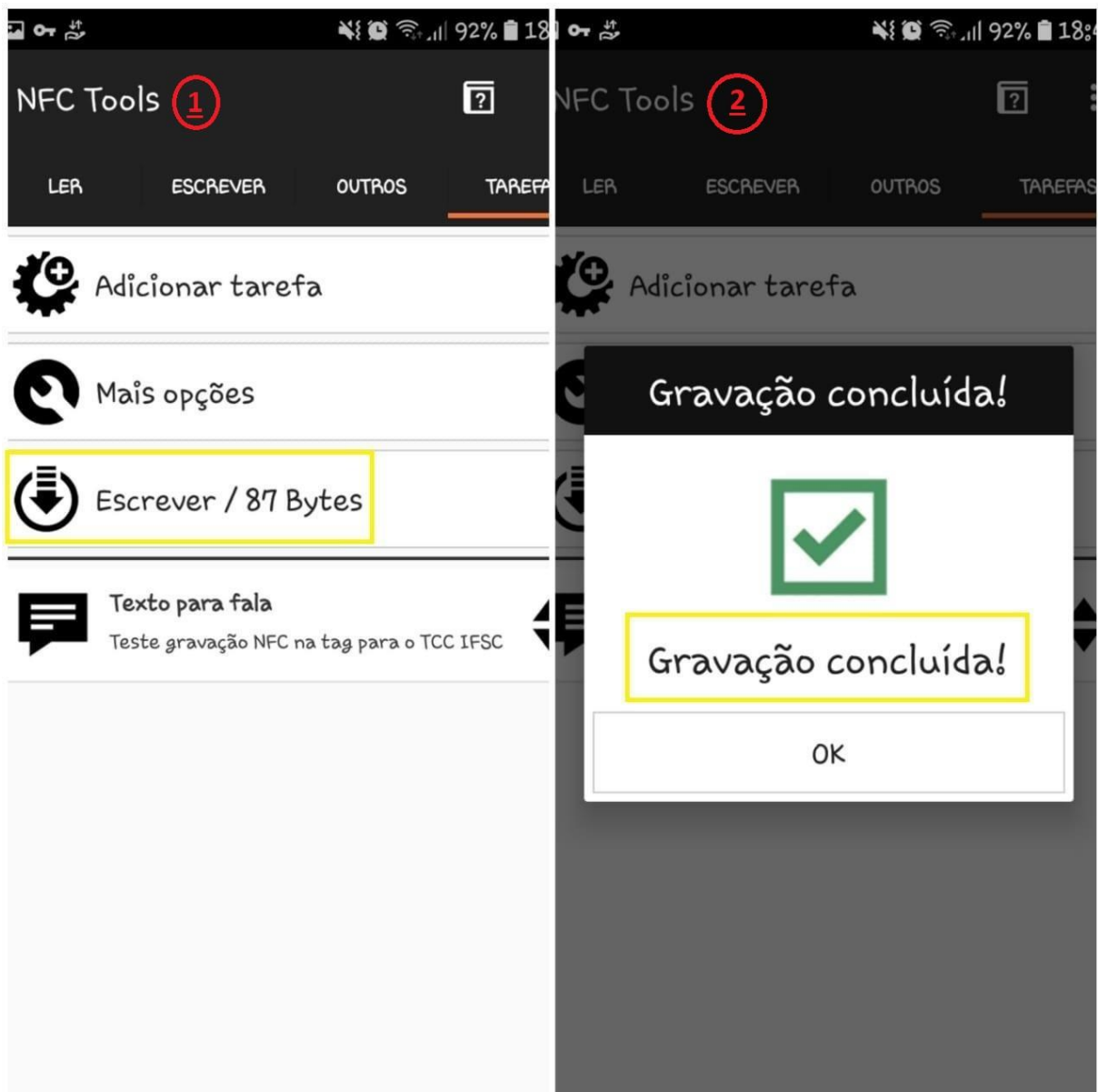


Fonte: os Autores (2020).

Na Figura 4 concluindo gravação, existem 2 imagens com os passos que deverão ser seguidos:

- **Imagem 1:** Selecionar “Escrever/ 87 Bytes” e aproximar a parte traseira do celular na tag.
- **Imagem 2:** Essa imagem representa que a tag foi gravada corretamente, qualquer outra mensagem indicara que a tag não recebeu informações.

Figura 4: Concluindo a gravação



Fonte: os Autores (2020).

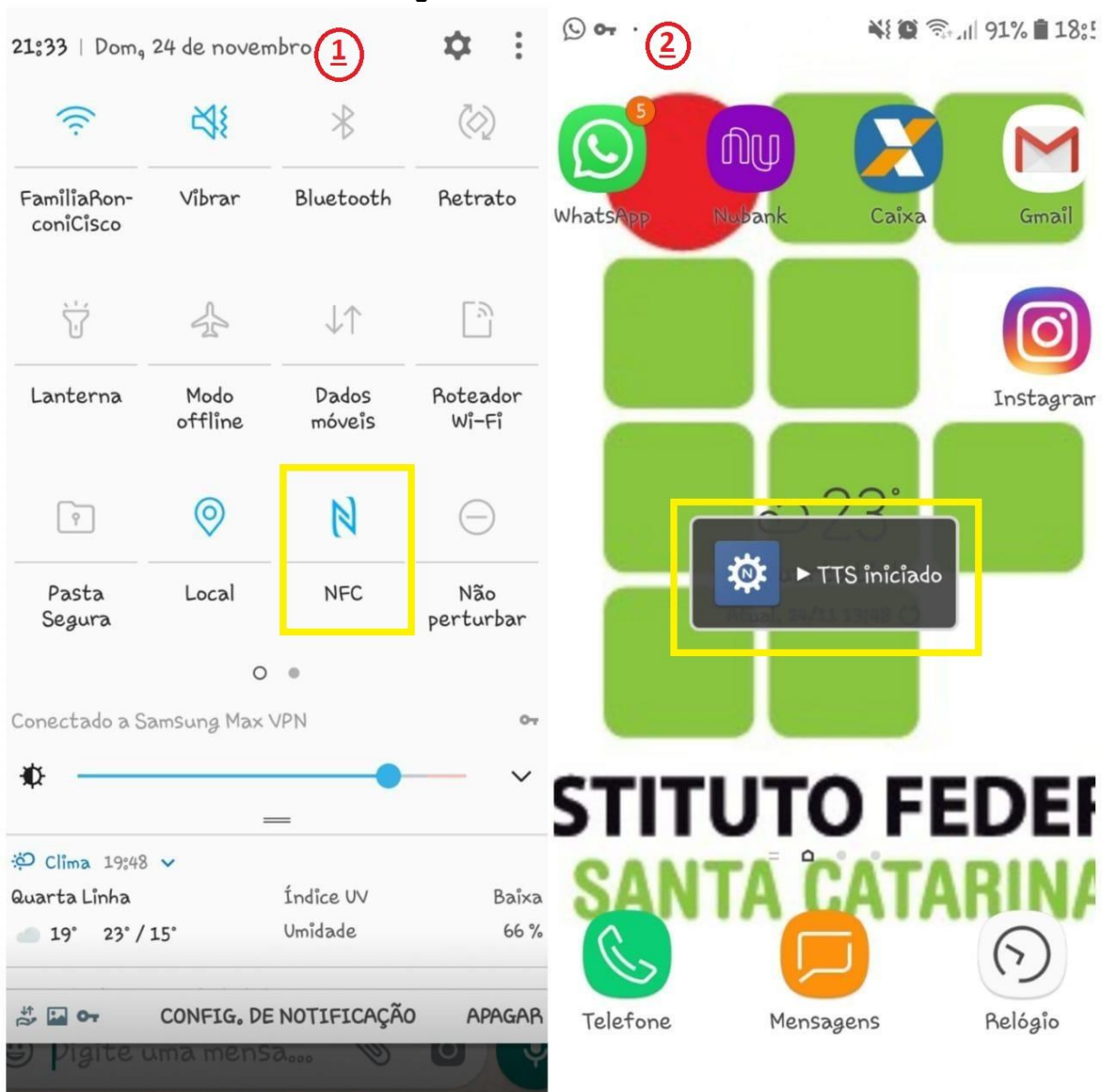
A tag conterà informações armazenadas sobre a localização de cada espaço contido no câmpus, por exemplo: Biblioteca, para chegar a biblioteca siga em frente até o segundo piso tátil circular, a sala se encontrará à direita. Os mapas também poderão conter os relevos como forma de ajudar a entender a informação.

3.3 REALIZANDO A LEITURA DA TAG NFC

Para a realização da leitura da tag, o recurso também deverá estar ativado,

permitindo que o usuário realize a leitura a qualquer momento da tag, sem a necessidade de nenhum dos aplicativos abertos. Com a utilização de um fone de ouvido, é possível ouvir uma voz sintetizada reproduzida pelo software, possibilitando a interpretação conforme com o que foi gravado.

Figura 5: Realizando leitura



Fonte: os Autores (2020).

A Figura 5 o Android é dividido em 2 imagens.

- **Imagem 1:** Destacado em amarelo que o recurso “NFC” está ativado.
- **Imagem 2:** Mostra “TTS iniciado” indicando que o aplicativo de leitura NFC Tasks foi iniciado e está reproduzindo o que foi gravado na tag após a aproximação ter

sido realizada.

4 APLICAÇÃO

Devido a ausência de relevo tátil no interior do prédio do câmpus do IFSC de Tubarão e outros locais, os testes com o aplicativo foram dificultados, sendo possível apenas realizar testes primários como:

- Criação de uma planta baixa da entrada do IFSC - Câmpus Tubarão com as tags, conforme apresentada na figura 06.
- Gravação das tags.
- Leitura das tags.

Importante destacar que o piso tátil tem diferentes formatos e cores, alguns com bolas e outros com linhas contínuas, utilizado para orientar, alertar e dar acessibilidade dos deficientes visuais nos trajetos (FROTA, 2009). Já os pisos contínuos serão usados para indicar o caminho e os com bolas serão usados para indicar as entradas e divisão de direções, como também os limites. Sendo assim, grandes auxiliares de acessibilidade aos deficientes visuais.

Figura 6: Piso tátil



Fonte: repositório digital da Somente Acessibilidade (2020).⁶

Figura 7: Piso tátil



Fonte: repositório digital da Somente Acessibilidade (2020).⁷

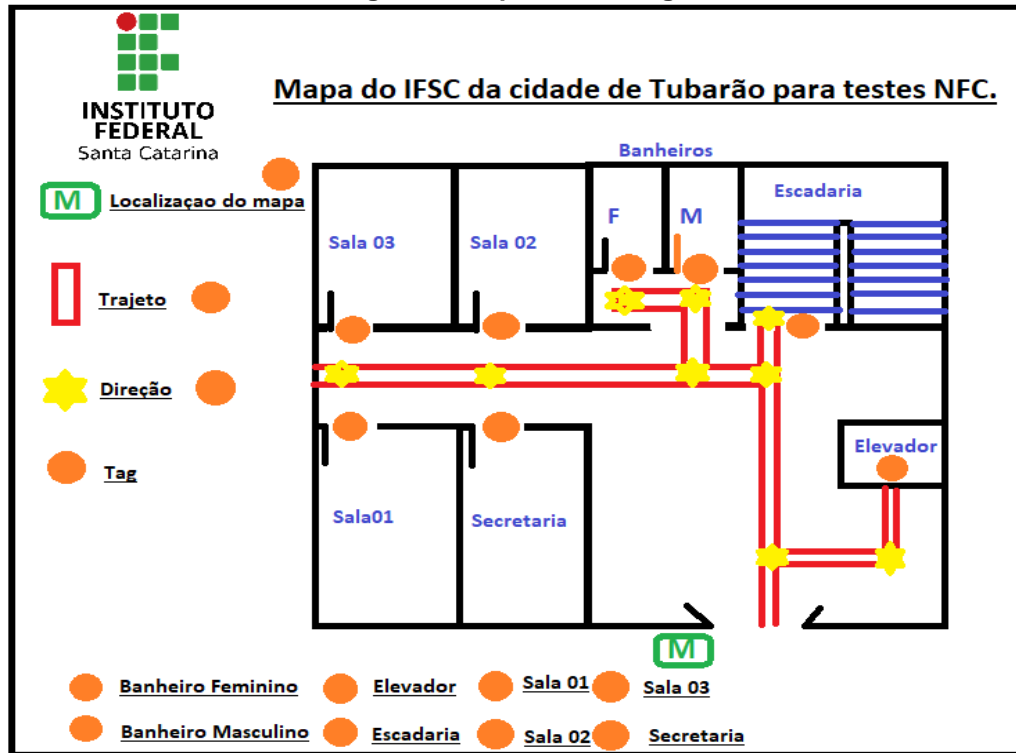
A planta baixa foi criada na ferramenta Paint do Windows 10, conforme figura 6, para ser afixada logo na entrada principal do campus, sobre um totem para assim

⁶ Disponível em: <http://www.somenteaccessibilidade.com.br/instalacao-piso-tatil.html>; Acesso em mar. 2020.

⁷ Disponível em: <http://www.somenteaccessibilidade.com.br/instalacao-piso-tatil.html>; Acesso em mar. 2020.

que chegar ao campus, a pessoa tenha as referências sobre sua localização e dos demais espaços do câmpus.

Figura 8: Mapa com as tags



Fonte: os Autores (2020).

Para melhor acessibilidade e localização, foi simulado o posicionamento do mapa logo na entrada da instituição destacado em verde como “M”, permitindo que o deficiente visual consiga se localizar ao chegar.

Na parte inferior do mapa, há o nome dos ambientes em forma alfabética com as devidas tags contendo informações do trajeto, sendo assim, o deficiente vai passar o seu telefone celular sobre o mapa e ao realizar a leitura das tags, irá escolher em qual local ir.

Após iniciar o deslocamento, haverá na porta de cada sala uma tag com o nome do local em que chegou e de como chegar ao ponto inicial. O deficiente visual será guiado por duas formas, os relevos táteis mostram a direção e os pontilhados dizem o limite ou direção.

A seguir algumas fotos do IFSC, câmpus de Tubarão, em forma de colagem, em que é possível verificar a existência de pisos táteis na área externa do prédio, porém internamente não há qualquer piso tátil, o qual auxiliaria na localização dos deficientes visuais dentro do câmpus.

Figura 9: Fotos do IFSC



Fonte: os Autores (2020).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura do câmpus do IFSC de Tubarão não é adequada para que uma pessoa consiga se localizar dentro sem precisar de auxílio. Essa situação se agrava ainda mais quando o estudante é deficiente visual.

Atualmente, há uma necessidade de inovação, de novas alternativas que sejam capazes de proporcionar uma vida ainda mais digna a toda pessoa. Desta forma, se faz necessário que o IFSC invista em acessibilidade e busque proporcionar uma independência ainda maior ao deficiente visual dentro de seus câmpus, pois conforme visualizado no câmpus de Tubarão, mesmo existindo piso tátil externamente, não há na parte interna do prédio, não permitindo assim, que o deficiente visual consiga ser capaz de se guiar sozinho.

Para que seja possível a aplicação da tecnologia explicada, é necessária a

implantação de um totem, no qual haverá um mapa que conterà uma planta baixa da instituição e tags com informações armazenadas. Assim um deficiente visual conseguirá posicionar seu smartphone na tag e, ao ser feita a leitura pelo celular, o aplicativo irá falar ao deficiente visual sobre o posicionamento de cada local existente dentro do campus e como chegar a cada um deles.

As tags serão gravadas pelo aplicativo *NFC Tools*, disponível para ser baixado em qualquer telefone celular Android e com a tecnologia NFC embarcada ao modelo.

Referente aos valores investidos para a implantação do sistema, serão gastos com a compra de tags que possuem um valor relativamente baixo, com os totens onde serão fixados os mapas, gráfica para a montagem do mapa, os pisos táteis e a mão de obra poderá ser utilizada da instituição, até mesmo pelos alunos. Abaixo um exemplo de valores individuais a serem investidos de acordo com o mapa proposto.

- **Tags:** 20 unidades por R\$68,80 de acordo com anúncio do portal de vendas Mercado Livre, quanto maior a quantidade mais barato será. Nesse exemplo irá sair a R\$3,44 por tag.⁸
- **Piso Tátil:** 100 unidades por R\$480,00 de acordo com anúncio do portal de vendas Mercado Livre. Nesse exemplo irá sair a R\$5,36 por piso tátil.⁹
- **Mapa:** Poderá ser desenhado e impresso pela própria instituição ou contratação de uma gráfica. Se impresso em uma gráfica, o custo será de R\$50,00.
- **Totem:** Será necessário ser de aço galvanizado, pois ficara exposto ao tempo, o valor ficará em torno de R\$450,00.
- **Valor total do orçamento:** R\$1.104,00.

Os valores foram obtidos a partir de uma pesquisa no site de vendas Mercado Livre e fornecedores da região de Criciúma. Para a impressão do Mapa e a produção do Totem, os valores podem sofrer alterações.

⁸ Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-924105097-20-nfc-tag-ntag215-540-mbytes-tagmo-e-celular-smart-frete-7-_JM?quantity=1&shippingOptionId=undefined. Acesso em mar. 2020.

⁹ Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1320192642-piso-tatil-alerta-e-direcional-cx-100pecas-pvc-_JM?quantity=1#position=25&type=item&tracking_id=4117394f-6176-4128-b1b2-1857fa1716b5. Acesso em mar. 2020.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou uma análise dos problemas enfrentados pelos deficientes visuais e suas limitações, que a cada dia vem sendo minimizados através das acessibilidades tecnológicas. Mesmo sendo uma preocupação, conforme Silveira (2009), que vem desde o pós Segunda Guerra Mundial, o deficiente visual, ainda hoje convive com dificuldades. E o estudo aqui realizado apontou uma solução de forma sucinta de qual tecnologia permite facilitar o sentido de direção destas pessoas que enfrentam múltiplos desafios diários.

Ao realizar a pesquisa da tecnologia, identificaram-se muitas ferramentas poderosas e gratuitas que facilitariam o dia a dia, como aponta Onofre, por meio de uma gama de tecnologias acessíveis por voz ao deficiente visual. Entre as tecnologias disponíveis, foram escolhidos os aplicativos NFC Tools e NFC Tasks disponível na PlayStore, onde terão interação com tags NFC. Estes podem ser configuráveis e permitem a leitura apenas com um celular Android.

As tecnologias encontradas atenderam o propósito, permitem uma fácil implantação e usabilidade tanto para aqueles que possuem pouco conhecimento em tecnologia até aqueles com experiência na área.

Apesar da facilidade de configuração, não foi possível realizar os testes com um deficiente visual no IFSC de Tubarão, pois não foi implantado fisicamente devido a falta de acessibilidade dentro do prédio para os deficientes visuais, apenas encontrado pisos táteis fora nas calçadas.

Uma conversa com um deficiente visual não foi realizada, mas pelo entendimento da deficiência e suas dificuldades encontradas, identificamos essa falta de acessibilidade a este público em muitos locais.

As informações armazenadas na tag, mesmo quando poucas, são suficientes para dar um norte para aqueles que não possuem a visão, trazendo maior segurança na direção em que se segue. Além da informação ouvida, o piso tátil se fez fundamental para medir a distância percorrida pelo deficiente, como também os limites do trajeto.

A tecnologia quando bem implantada e administrada, trará uma melhor qualidade de vida, comodidade e um sentimento de superação, por meio da

autonomia.

REFERÊNCIAS

BRASIL, 2015. **Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015.** Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 05 out. 2019.

_____, 2004. **Decreto Nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004.** Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 20 out. 2019.

CHEQUI, Evandro. **Inclusão e deficientes visuais: vamos falar sobre isso?** 2018. Disponível em: <<http://www.matera.com/blog/post/inclusao-e-deficientes-visuais-vamos-falar-sobre-isso>>. Acesso em: 30 set. 2019.

CONDE, Antônio João Menescal. **Definição de cegueira e baixa visão.** Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2020.

DUNAMYS. **O que são as Tags NFC.** 2017. Disponível em: <<https://www.dunamys.inf.br/tags-nfc/>>. Acesso em: 18 Mar. 2020.

FROTA, Thais. **O que é piso tátil?** 2009. Disponível em: <<https://thaisfrota.wordpress.com/2009/08/05/o-que-e-piso-tatil/>>. Acesso em: 06 out. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5ª Ed. São Paulo, Editora Atlas S.A- 2010.

MASINI, Elcie F. Salzano. Comunicação e participação ativa: a inclusão de pessoas com deficiência visual. In: MASINI, Elcie F. Salzano (Org.). **A pessoa com deficiência visual.** São Paulo: Vetor, 2007.

NASCIMENTO, Luciana Monteiro do. **Caderno de estudos:** educação especial. Indaial: Asselvi, 2007.

ONOFRE, Eduardo Gomes; SALVINO, Ligiane Gomes Marinho. **Tecnologia Assistiva no processo de inclusão escolar de alunos Cegos: uma investigação no estado da Paraíba, nordeste, do Brasil.** Paraíba: UEPB. Disponível em: http://www.faders.rs.gov.br/uploads/1499388873Tecnologia_Assistiva_no_processo_de_inclusao_escolar_de_alunos_Cegos.pdf. Acesso em: 06 nov. 2019.

SANTANA, Fabiano. **Flutter: dicas para acessibilidade no seu aplicativo.** 2008.

Disponível em: <<https://medium.com/tableless/flutter-dicas-para-acessibilidade-no-seu-aplicati-16c8fee46342>>. Acesso em: 09 out. 2019.

SILVEIRA, Tatiana dos Santos da. **Deficiência visual**: fundamentos e metodologias. Indaial: Isselvi, 2009.