



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

JEFFERSON FERREIRA DE FIGUEIREDO JUNIOR

**RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE UM
VOCALIZADOR GRATUITO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS EM
UM CENTRO DE REABILITAÇÃO**

Belém-PA
2017

JEFFERSON FERREIRA DE FIGUEIREDO JUNIOR

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE UM VOCALIZADOR GRATUITO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS EM UM CENTRO DE REABILITAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Computação, da Universidade Federal do Pará, como requisito obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto

Belém-PA

2017

JEFFERSON FERREIRA DE FIGUEIREDO JUNIOR

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE UM VOCALIZADOR GRATUITO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS EM UM CENTRO DE REABILITAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Faculdade de Computação,
da Universidade Federal do Pará, como
requisito obrigatório para obtenção do grau
de Bacharel em Ciência da Computação.

Data da defesa: Belém-PA, 13 de Março de 2017

Conceito: _____

Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto – Orientador
Faculdade de Computação – ICEN/UFPA

Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro – Membro
Faculdade de Computação – ICEN/UFPA

Kelly Vale Pinheiro – Membro
Abrigo Especial Calabriano

A meu pai Jefferson Ferreira de Figueiredo e à minha mãe Márcia Cristina de Lima Figueiredo, por todo carinho, amor, ensinamentos e princípios, que construíram todas as bases fundamentais inerentes à minha existência como ser humano.

Aos meus amigos que ficaram eternamente tatuados no coração: Thamirys Oliveira, Renato Conceição, Ariane Sinimbú e Bruno Amaral (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, autor e princípio de tudo, pelas vitórias concedidas e alcançadas ao longo desses anos;

Aos meus pais, aos meus irmãos George, Talita, Davi e ao meu sobrinho Luiz Gustavo, por existirem e por serem uma família linda e amorosa;

Ao meu orientador Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto, pela valiosa dedicação, paciência e ensinamentos compartilhados;

Aos professores Dr. Bianchi Serique e Dr^a Marcelle Mota, aos amigos Msc. Tiago Araújo, Msc. Gustavo Resque, Brunelli Miranda, Paulo Chagas e Alexandre Freytas e demais amigos do LabVIS, pelas contribuições, incentivo, apoio e sinceras amizades durante a trajetória acadêmica;

Aos Professores da Faculdade de Computação pelo zelo e empenho na missão de transmitir conhecimento e aprendizado;

À Pró-Reitora de Extensão – PROEX, da Universidade Federal do Pará, pela bolsa de extensão que enriqueceu meus conhecimentos e experiência como estudante;

Aos profissionais do Abrigo Especial Calabriano e URE-REI pelas valiosas contribuições e cooperação durante o planejamento e execução dos testes realizados no abrigo.

À amiga Michelly Silva Machado, pela compreensão, carinho e contribuições técnicas;

A todos que de forma direta ou indireta contribuíram com a presente pesquisa e incentivaram-me a ser perseverante.

“Ainda que eu falasse a língua dos homens e
falasse a língua dos anjos,
sem amor eu nada seria.”
(Paulo de Tarso)

RESUMO

Este trabalho entrega uma nova versão de um vocalizador gratuito para dispositivos móveis na plataforma Android, chamado VoxLaPS, e descreve a experiência da sua utilização como recurso para o treino de cores em um centro de reabilitação. Os vocalizadores são ferramentas de Tecnologia Assistiva que buscam oferecer Comunicação Alternativa através de símbolos gráficos, imagens, fotografias, às pessoas com deficiências que interferem na sua capacidade de comunicação (fala). Muitos são os vocalizadores disponíveis no mercado, porém, poucos são gratuitos e focados na língua portuguesa, o que, obviamente, dificulta seu uso por grande parte da população. E é essa a lacuna que esta pesquisa busca mitigar. A segunda parte do trabalho mostra um relato de experiência do uso do vocalizador proposto no Abrigo Especial Calabriano (AEC) e Unidade de Referência Especial em Reabilitação Infantil (URE-REI), onde são acolhidas e atendidas crianças e adolescentes com patologias neurológicas. Ao todo, quatro crianças previamente selecionadas realizaram atividades práticas, com foco no aprendizado de cores, usando o VoxLaPS com a supervisão de profissionais que atuam no abrigo. O autor acompanhou as sessões, ou seja, não teve qualquer participação efetiva nas atividades. Sobre os resultados, poucos ganhos foram observados com relação ao aprendizado das cores, em virtude do pequeno tempo de uso. Contudo, os profissionais opinaram que a ferramenta é um reforço positivo no tratamento e não foi observado nenhum efeito negativo no uso da mesma durante as atividades.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Comunicação Alternativa. Vocalizador. Português Brasileiro.

ABSTRACT

This work delivers a new version of a free mobile vocalizer on the Android platform called VoxLaPS and describes the experience of using it as a resource for color training in a rehab center. Voicers are Assistive Technology tools that seek to offer Alternative Communication through graphic symbols, images, photographs, to people with disabilities that interfere with their ability to communicate (speech). Many voicers are available in the market, however, few are free and focused on the Portuguese language, which obviously hampers its use by a large part of the population. And this is the gap that this research seeks to mitigate. The second part of the paper shows an experience report on the use of the voicer proposed in the Calabrian Special Shelter (AEC) and the Special Reference Unit on Child Rehabilitation (URE-REI), where children and adolescents with neurological pathologies are welcomed and cared for. In all, four previously selected children performed practical activities, focusing on color learning, using VoxLaPS with the supervision of professionals who work in the shelter. The author followed the sessions, that is, did not have any effective participation in the activities. Regarding the results, few gains were observed in relation to color learning due to the short time of use. However, the professionals considered that the tool is a positive reinforcement in the treatment and no negative effect was observed in the use during the activities.

Keywords: Assistive Technology. Augmentative and Alternative Communication. Voicer. Brazilian Portuguese.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Símbolos Bliss. Fonte: [18].....	25
Figura 2 – Símbolos de Comunicação Pictórica (PCS). Fonte: [20]	26
Figura 3 – Símbolos PIC. Fonte: [22]	27
Figura 4 – Catálogo de Pictogramas Coloridos. Fonte: o autor.....	27
Figura 5 – Tela de Comunicação da ferramenta Adapt. Fonte: o autor.....	28
Figura 6 – Construtor da Ferramenta AraBoard. Fonte: o autor.	29
Figura 7 – Área de Vocalização (Player). Fonte: o autor.	29
Figura 8 – Tela de Comunicação da Ferramenta Livox. Fonte: o autor.....	30
Figura 9 – Tela Principal da Ferramenta Que-fala!. Fonte: o autor.	30
Figura 10 – Tela de Comunicação da ferramenta Vox4All. Fonte: o autor.	31
Figura 11 – Tela “Começar a Falar” da ferramenta VoxLaPS. Fonte: o autor.....	34
Figura 12 – Tela Inicial da Ferramenta VoxLaPS. Fonte: o autor.	35
Figura 13 – Tela de Informações sobre o Sistema. Fonte: o autor.	35
Figura 14 – Tela Interna do Botão Usuários. Fonte: o autor.	36
Figura 15 – Formulário Cadastrar Usuários. Fonte: o autor.....	36
Figura 16 – Formulário Editar Usuário. Fonte: o autor.....	37
Figura 17 – Tela Alterar Pranchas e Figuras. Fonte: o autor.....	38
Figura 18 – Formulário de Cadastro de Prancha de Comunicação. Fonte: o autor.....	38
Figura 19 – Tela de Opções Internas de uma Prancha de Comunicação. Fonte: o autor.	39
Figura 20 – Formulário Editar Prancha de Comunicação. Fonte: o autor.....	39
Figura 21 – Formulário Nova Figura. Fonte: o autor.	40
Figura 22 – Formulário Editar Figura. Fonte: o autor.	41
Figura 23 – Área Começar a Falar. Fonte: o autor.	41
Figura 24 – Varredura de Pictogramas. Fonte: o autor.....	42
Figura 25 – Pré-teste. Fonte: o autor.	47
Figura 26 – Atividade 1. Fonte: o autor.....	48
Figura 27 – Atividade 2. Fonte: o autor.....	48
Figura 28 – Atividade 3. Fonte: o autor.....	49
Figura 29 – Atividade 4. Fonte: o autor.....	49
Figura 30 – Atividade 5. Fonte: o autor.....	50
Figura 31 – Pós-teste. Fonte: o autor.....	50
Figura 32 – Pré-teste realizado com o P1. Fonte: o autor.....	52
Figura 33 – Pós-teste realizado com o P1. Fonte: o autor.	52
Figura 34 - Pré-teste realizado com o P2. Fonte: o autor.	53
Figura 35 - Pós-teste realizado com o P2. Fonte: o autor.....	54
Figura 36 - Pré-teste realizado com o P3. Fonte: o autor.	54
Figura 37 - Pós-teste realizado com o P3. Fonte: o autor.....	55
Figura 38 - Pré-teste realizado com o P4. Fonte: o autor.	56
Figura 39 - Pós-teste realizado com o P4. Fonte: o autor.....	56
Figura 40 - Avaliação do VoxLaPS pelos profissionais. Fonte: o autor.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de Tecnologia Assistiva. Fonte: [18].....	23
Tabela 2 - Síntese das principais características das ferramentas de CAA. Fonte: o autor.....	32
Tabela 3 - Perfil dos pacientes. Fonte: o autor.	44
Tabela 4 - Perfil dos pacientes (continuação). Fonte: o autor.	45
Tabela 5 - Perfil dos profissionais. Fonte: o autor.....	46
Tabela 6 - Avaliação do VoxLaPS pelos profissionais. Fonte: o autor.....	57

LISTA DE SIGLAS

ADA	American with Disabilities Act.
AEC	Abrigo Especial Calabriano
ARASAAC	Portal Aragonês de Comunicação Alternativa e Ampliada
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association
ATACP	Aplicações da Tecnologia Assistiva
CA	Comunicação Alternativa
EAPE	Espaço de Acolhimento Provisório Especial
ELA	Esclerose lateral amiotrófica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira
NEDETA	Núcleo de Desenvolvimento em Tecnologias Assistivas e Acessibilidade
ONU	Organização das Nações Unidas
ONUBR	Organização das Nações Unidas - Brasil
PCS	Picture Communication Symbols
PIC	Pictogram Ideogram Communication Symbols
SEAS	Secretaria de Estado de Assistência Social
TA	Tecnologia Assistiva
TAs	Tecnologias Assistivas
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
URE-REI	Unidade de Referência Especial em Reabilitação Infantil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Contextualização	15
1.2. Justificativa	18
1.3. Objetivos.....	19
1.4. Metodologia.....	20
1.5. Publicação	21
1.6. Síntese dos Conteúdos	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1. Tecnologia Assistiva	22
2.2. Comunicação Alternativa (CA)	24
2.3. Sistemas Gráficos	25
2.3.1. Sistema Bliss.....	25
2.3.2. Picture Communication Symbols (PCS)	26
2.3.3. Pictogram Ideogram Communication Symbols (PIC).....	27
2.3.4. Catálogo De Pictogramas Do Arasaac.....	27
2.4. Produtos Eletrônicos Voltados à CA	27
3. VOXLAPS	33
3.1. Visão Geral do Sistema	33
3.2. Funcionalidades do Sistema.....	34
3.2.1. Botão “Sobre”	35
3.2.2. Botão “Usuários”	36
3.2.3. Editar e Remover Usuários	37
3.2.4. Incluir Pranchas de Comunicação	37
3.2.5. Editar e Remover Prancha de Comunicação	38
3.2.6. Inserir Figuras.....	40
3.2.7. Editar e Remover Figuras.....	40

3.2.8. Área de Operação – Começar a Falar	41
3.2.9. Varredura	42
4. RELATO DE EXPERIÊNCIA	43
4.1. Descrição do Local e dos Participantes.....	43
4.2. Descrição das Atividades	46
4.3. Aplicação das Atividades	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXO I – FICHA DE AVALIAÇÃO DO PARTICIPANTE	64
ANEXO II – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO VOXLAPS	68
ANEXO III – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA.....	70
ANEXO IV – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE.....	71

1. INTRODUÇÃO

No decorrer deste trabalho de conclusão de curso serão descritas as etapas de desenvolvimento de um vocalizador digital para plataformas móveis, chamado VoxLaPS, e sua aplicação como recurso para um treino de cores no Abrigo Especial Calabriano (AEC) e Unidade de Referência Especial em Reabilitação Infantil (URE-REI), onde são acolhidas e atendidas crianças e adolescentes com patologias neurológicas. O desenvolvimento do VoxLaPS é fruto da parceria entre a Universidade Federal do Pará e a Universidade do Estado do Pará, por meio do Núcleo de Desenvolvimento em Tecnologias Assistivas e Acessibilidade (NEDETA), e seu público-alvo é formado por pessoas que apresentam dificuldades de comunicação verbal, porém, sem comprometimento com relação aos membros superiores.

1.1. Contextualização

De acordo com estimativas da Organização das Nações Unidas (ONUBR, 2013), em todo o mundo cerca de 10% da população, aproximadamente 650 milhões de pessoas, vive com alguma deficiência. Destes, cerca de 80% encontram-se em países em desenvolvimento. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) revelaram que 6,2% da população brasileira tem algum tipo de deficiência, seja ela auditiva, visual, motora, ou cognitiva (mental ou intelectual).

No âmbito das limitações pesquisadas, é importante salientar que existem dois tipos de deficiência: a congênita e a adquirida. As deficiências congênitas são as que provêm do nascimento e as adquiridas são aquelas obtidas ao longo da vida. No Brasil, 56,6% das deficiências são adquiridas (I.SOCIAL, 2017). Isso ocorre, principalmente, pelo aumento da população e da violência urbana nos últimos anos.

Nesse contexto, a parcela da população brasileira que apresenta deficiência cognitiva totaliza aproximadamente 2,6 milhões de pessoas, que, dentre muitas especificidades, apresentam sérias dificuldades na comunicação e interação com outros indivíduos (IBGE, 2013).

Um dado importante sobre as pessoas com deficiência revela que a maioria dessas pessoas se encontram longe das escolas ou possuem pouca escolaridade. Ainda pelos dados da ONUBR (2013), cerca de 30% dos meninos ou meninas de rua têm algum tipo de

deficiência e, em países em desenvolvimento, 90% das crianças com deficiência não frequentam a escola.

De acordo com INEP (2017), o Brasil conta com 186,1 mil escolas de educação básica, destas 78,5 mil ou 57,8% têm alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades incluídas em classes comuns. Em 2008, esse percentual era de apenas 31%. Esses dados indicam um crescimento expressivo em relação às matrículas de alunos com deficiência na educação básica regular.

Com o levantamento dos dados informados, é possível perceber o aumento de pessoas com deficiência matriculadas em escolas de educação básica, porém a inclusão destas crianças ainda é um grande desafio, pois, conforme ARAUJO e EDRP (2011) muitas escolas não estão preparadas para receber o aluno com deficiência. Contudo, atualmente, tem-se discutido com mais afinco alternativas para minimizar os problemas de acessibilidade enfrentados pelas pessoas com deficiência, a exemplo da Convenção Internacional Sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, sediada em Nova Iorque em março de 2007. Como exemplo, é possível citar o investimento de empresas nos cursos de capacitação dos profissionais que lidam diretamente com essa parcela da população, páginas web adaptadas, terminais de atendimento com síntese e reconhecimento automático de voz, entre outros. A inserção cada vez maior de Tecnologias Assistivas (TAs) no dia-a-dia desses indivíduos é uma importante ajuda no intuito de melhorar sua autonomia e qualidade de vida.

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços objetivando promover qualidade de vida e a inclusão social das pessoas com deficiência. No que concerne a TA, interessa a esta pesquisa a categoria identificada por Comunicação Alternativa (CA), que segundo Freixo (2013), pode ser definida como qualquer forma de comunicação diferente da fala e usada por um indivíduo em contextos de comunicação frente a frente.

Para Sartoretto e Bersch (2017a) a CA é destinada às pessoas sem fala ou sem escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade de falar e/ou escrever. Nesse público se enquadram, por exemplo, indivíduos com autismo, paralisia cerebral, síndrome de Down, traqueostomia, entre outros. Nesse sentido, a CA aparece como um instrumento relevante para a inclusão escolar e social, na medida que

atende uma das necessidades mais básicas de interação: a fala. Dentre os produtos desenvolvidos na CA, destacam-se os “vocalizadores”.

Os vocalizadores são ferramentas (sejam eles equipamentos físicos com pranchas de comunicação, ou mais recentemente aplicativos para dispositivos eletrônicos) que facilitam a comunicação de pessoas com dificuldades na fala, permitindo que o usuário expresse seus pensamentos, sentimentos e desejos por meio de símbolos gráficos, imagens, fotografias etc.

Nos últimos anos, o ramo da TA fez progressos substanciais na exploração de domínios de aplicação, consolidando abordagens teóricas, metodológicas e científicas. Os avanços contínuos na área de tecnologia móvel, com a oferta de aparelhos (*tablets* e *smartphones*) com alta capacidade de processamento e com preços mais acessíveis, também contribuem para a popularização da TA. Porém, apesar do desenvolvimento e viabilização de novas tecnologias, o acesso aos produtos de TA ainda é restrito.

Estatísticas atuais (STATISTA, 2016) revelam que embora usuários Android e iOS disponham de cerca de três milhões de aplicações móveis variadas, o processo de pesquisa dessas aplicações para TA ainda é uma tarefa difícil, tendo em vista que as lojas de aplicativos não utilizam identificações adequadas, como categorias e classificação de TA por deficiência, e as descrições dessas aplicações nem sempre incluem palavras-chave adequadas e, em muitos casos, os usuários não sabem as palavras corretas para utilizarem durante as pesquisas nas lojas de aplicativos. Aliado a essas questões, existem outros fatores que restringem o acesso a essas aplicações, por exemplo, idioma, confiabilidade, estabilidade, funcionalidade e usabilidade.

Além desses fatores, em países em desenvolvimento como o Brasil, o custo também é pertinente, pois de acordo com o censo demográfico de 2010, cerca de 60% da população vive com menos de um salário-mínimo de renda mensal per capita. Essa informação é reforçada através de um relatório que aponta que as pessoas com deficiência convivem com restrições de toda ordem e, dentre essas, destacam-se as sociais em relação ao acesso à TA, principalmente as de baixa renda (CGEE, 2012).

Dentro desse contexto, este trabalho apresenta o VoxLaPS, um vocalizador que vem sendo desenvolvido na UFPA e, em breve, será disponibilizado como um aplicativo gratuito para a plataforma Android. A ferramenta proposta foi idealizada no intuito de facilitar o processo de comunicação de pessoas com comprometimento total ou parcial da

fala, seja por sequelas neurológicas, fatores físicos, emocionais ou cognitivos. No entanto, na atual versão do aplicativo, os usuários não podem apresentar comprometimento motor nos membros superiores, para que os mesmos possam interagir com os dispositivos móveis.

1.2. Justificativa

Diante do crescente número de pessoas com deficiência no Brasil, a TA se tornou um mecanismo importante ao agilizar, e muitas vezes até permitir, a execução de funções específicas como falar, se locomover, comer, digitar um texto no computador e muitas outras. Os recursos de TA são organizados ou classificados de acordo com objetivos funcionais a que se destinam. Este trabalho foca na categoria CA, que permite a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma.

A maioria dos *softwares* vocalizadores disponíveis no mercado encontram-se em língua estrangeira, em Inglês quase sempre, sem a tradução para o Português, o que limita a sua utilização, dependendo do usuário. Eles também se diferem quanto a portabilidade, funcionalidades, forma de acesso, custo, entre outras características.

Essas observações são evidenciadas no estudo comparativo realizado por Correia, Correia e Mendes (2013). Nesse trabalho, os autores avaliaram vocalizadores para *tablet* e *smarthphones* existentes no mercado de sistemas operacionais Android e iOS. Como resultado dessa pesquisa, revelou-se que dos 40 aplicativos coletados, apenas oito foram submetidos a uma análise intensiva, pois somente eles reuniram um maior número de características, boas funcionalidades e níveis de inovação. Dentre esses oito aplicativos, apenas dois forneciam suporte ao idioma Português, o que é um aspecto relevante no âmbito do presente trabalho, uma vez que a eficácia da comunicação visual utilizando símbolos de CA também é influenciada por diferenças culturais, embora em menor grau do que a língua Car *et al* (2011).

Os resultados obtidos no estudo revelaram a qualidade rudimentar de muitos produtos de CA disponíveis e indicaram soluções para melhorar os aplicativos existentes ou, até mesmo, a criação de novos, como o VoxLaPS. De acordo com as orientações (CORREIA, CORREIA E MENDES, 2013), os novos produtos de CA devem ser inovadores, indo além de meros “*benchmarks* da indústria”, sendo necessário, para isso, o

feedback dos usuários, por meio de questionários e de dados de observação direta, como nas metodologias e análises de estudos de caso.

O presente trabalho também pesquisou e testou aplicações voltadas à CA, gratuitas e proprietárias, para o idioma Português. Alguns problemas foram observados, por exemplo, falhas na codificação, que impedem ou dificultam sua utilização; outras funcionando, mas com poucos recursos, limitando a expansão do vocabulário; interfaces pouco intuitivas, que desestimulam seu uso; entre outras dificuldades. Essas questões ensejam identificar e avaliar as barreiras percebidas pelos usuários durante a interação com esse tipo de sistema, de forma a enxergar oportunidades de intervenção no intuito de melhorar a qualidade de uso do aplicativo proposto.

A principal contribuição deste trabalho é proporcionar às pessoas com necessidades ou limitações de fala acesso a uma ferramenta CA robusta e gratuita, para o idioma Português Brasileiro, que contribua para a construção de uma sociedade inclusiva, especialmente da parcela econômica e socialmente menos favorecida. No mais, uma aplicação prática da ferramenta proposta foi realizada por terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos em um centro de reabilitação que atende crianças e adolescentes com patologias neurológicas e de fala. A ideia é verificar os seguintes aspectos:

- Facilidade de uso do aplicativo;
- Sua contribuição para os pacientes na execução de atividades específicas, como a identificação de cores;
- Analisar o *feedback* dos profissionais e coletar dados de observação direta do uso da ferramenta por meio de questionários e vídeos gravados das sessões.

1.3. Objetivos

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso é aprimorar um vocalizador digital para a plataforma Android e avaliar seu uso em atividades práticas realizadas em um centro de acolhimento e reabilitação de crianças, adolescentes e adultos com patologias neurológicas e de fala. Com isso, busca-se verificar a opinião dos profissionais de saúde sobre o aplicativo proposto, identificando seus pontos fortes e fracos conforme a análise de dados. Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Colaborar no desenvolvimento do aplicativo VoxLaPS;

- Juntamente com a equipe de terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos do AEC e URE-REI, definir tarefas a serem executadas com o uso do VoxLaPS por um grupo de pacientes atendidos nesse centro;
- Acompanhar a utilização do VoxLaPS pelo seu público-alvo durante a execução das tarefas;
- Analisar os dados coletados, tanto dos profissionais quanto dos pacientes, na tentativa de identificar oportunidades de melhoria no *software*.

1.4. Metodologia

O aplicativo VoxLaPS vem sendo desenvolvido desde 2013, fruto de uma parceria entre a Universidade Federal do Pará e a Universidade do Estado do Pará, por meio do seu Núcleo de Desenvolvimento em Tecnologias Assistivas e Acessibilidade (NEDETA/UEPA). A primeira versão do VoxLaPS (DE OLIVEIRA; GUIMARÃES; SAMPAIO NETO, 2013), serviu de ponto de partida para este trabalho. A metodologia que vinha sendo empregada no desenvolvimento da ferramenta foi mantida, que, por sua vez, segue as orientações do Design de Interação.

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005), o Design de Interação é um ramo do *design* que compreende desenvolver produtos interativos que sejam utilizáveis, ou seja, fáceis de aprender, eficazes no uso e que proporcionem ao usuário uma experiência agradável. Um bom ponto de partida para pensar sobre como projetar produtos interativos utilizáveis consiste em comparar bons e maus exemplos, mediante a identificação de pontos fracos e fortes específicos de sistemas interativos diferentes. Além disto, os autores afirmam que projetar produtos interativos utilizáveis requer que se leve em conta quem irá utilizá-los e onde serão empregados.

Tendo como base o conceito de metodologia apresentado acima, esta pesquisa analisou características e funcionalidades de um conjunto de ferramentas voltadas à CA disponíveis no mercado para a língua portuguesa, visando comparar bons e maus exemplos, mediante a identificação de pontos fracos e fortes específicos desses sistemas. As aplicações escolhidas para essa etapa foram: Adapt, Araboard, Que-Fala, Livox e Vox4All. As funcionalidades foram então listadas e avaliadas quanto a sua relevância, acesso e eficiência. Também foram analisadas características como *layout*.

Em seguida, deu-se início à implementação dos protótipos seguindo a abordagem centrada no usuário, ou seja, buscou-se envolver os fornecedores de requisitos (profissionais da área de reabilitação) através de conversas, entrevistas e demonstrações de funcionamento de vocalizadores e outras ferramentas que aplicavam em seus atendimentos. Através dessa abordagem, coletou-se o que o profissional apontava como ponto positivo, o que ele considerava que deveria melhorar para tornar a ferramenta mais usável, bem como, o que não lhe agradava. A execução dessa fase se deu através da participação de profissionais do NEDETA/UEPA, que atuaram, portanto, como fornecedores de requisitos.

Por fim, a última versão do VoxLaPS, descrita com mais detalhes no Capítulo 3, foi empregada no relato de experiência realizado no AEC e URE-REI, onde terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogas usaram o VoxLaPS em atividades práticas durante sessões de reabilitação de seus pacientes. O objetivo desta fase da pesquisa foi apenas acompanhar, analisar e relatar o emprego da ferramenta proposta em situações reais de uso.

1.5. Publicação

O impacto positivo deste trabalho de conclusão de curso pode ser demonstrado pelo seguinte artigo publicado em conferência internacional:

de Oliveira K., Junior J., Silva J., Neto N., Mota M., Oliveira A. (2016) VoxLaps: A Free Symbol-Based AAC Application for Brazilian Portuguese. In: Antona M., Stephanidis C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Interaction Techniques and Environments. UAHCI 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9738. Springer, Cham.

1.6. Síntese dos conteúdos

Os quatro capítulos restantes foram redigidos de forma a discutir os seguintes conteúdos: Capítulo 2: apresenta o referencial teórico com os conceitos importantes para a realização deste trabalho; Capítulo 3: VoxLaPS - apresenta a arquitetura do vocalizador e suas funcionalidades; Capítulo 4: Considerações finais – apresenta algumas considerações sobre os testes realizados e trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são descritas as bases teóricas utilizadas no trabalho, bem como a descrição dos conceitos e as funções da Tecnologia Assistiva, Comunicação Alternativa, Sistemas Gráficos e algumas das aplicações destes recursos no VoxLaPS.

2.1. Tecnologia Assistiva

De acordo com Sartoretto e Bersch (2017b) a Tecnologia Assistiva – TA, é uma expressão nova e ainda em processo de construção. É um recurso de tecnologia utilizado para identificar ferramentas e serviços que contribuem para ampliação de habilidades funcionais de pessoas com deficiência.

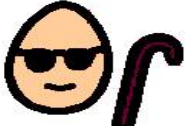
Conforme a legislação norte-americana a TA é vista como sinônimo de recursos e serviços, e esses recursos são caracterizados por todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Além disso,

[...] tem uma 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" (SARTORETTO e BERSCH, 2017b).

Nesse sentido, o termo Tecnologia Assistiva não indica apenas objetos físicos, como dispositivos ou equipamentos, ele também está relacionado a contextos organizacionais ou modos de agir, como os princípios e componentes técnicos " (SARTORETTO e BERSCH, 2017b). No geral, são tecnologias de apoio capazes de compensar limitações funcionais e facilitar a independência e o aumento da qualidade de vida das pessoas com deficiência.

Os recursos de Tecnologia Assistiva são organizados ou classificados de acordo com os objetivos funcionais a que se destinam. Assim, no decorrer dos anos várias classificações de TA foram desenvolvidas para finalidades distintas. Para exemplificar isso, a Tabela 1 a seguir representa algumas classificações empregadas em TA:

Tabela 1 - Categorias de Tecnologia Assistiva. Fonte: MARÍN e PÉREZ, 2003.

Categoria	Descrição	Exemplo
Auxílios para a Vida Diária	Materiais e produtos para auxílio em tarefas rotineiras tais como comer, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais, manutenção da casa etc.	
Comunicação Alternativa (CA)	Recursos, eletrônicos ou não, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma. São muito utilizadas as pranchas de comunicação com os símbolos PCS ou Bliss além de vocalizadores e softwares dedicados para este fim.	
Recursos de Acessibilidade ao Computador	Equipamentos de entrada e saída (síntese de voz, Braille), auxílios alternativos de acesso (ponteiras de cabeça, de luz), teclados modificados ou alternativos, acionadores, softwares especiais (de reconhecimento de voz, etc.), que permitem as pessoas com deficiência a usarem o computador.	
Sistemas de Controle de Ambiente	Sistemas eletrônicos que permitem as pessoas com limitações moto-locomotoras, controlar remotamente aparelhos eletroeletrônicos, sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.	
Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, através de rampas, elevadores, adaptações em banheiros entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas, facilitando a locomoção da pessoa com deficiência.	
Órteses e próteses	Troca ou ajuste de partes do corpo, faltantes ou de funcionamento comprometido, por membros artificiais ou outros recurso ortopédicos (talas, apoios etc.). Inclui-se os protéticos para auxiliar nos deficit ou limitações cognitivas, como os gravadores de fita magnética ou digital que funcionam como lembretes instantâneos.	
Adequação Postural	Adaptações para cadeira de rodas ou outro sistema de sentar visando o conforto e distribuição adequada da pressão na superfície da pele (almofadas especiais, assentos e encostos anatômicos), bem como posicionadores e contentores que propiciam maior estabilidade e postura adequada do corpo através do suporte e posicionamento de tronco/cabeça/membros.	
Auxílios de Mobilidade	Cadeiras de rodas manuais e motorizadas, bases móveis, andadores, <i>scooters</i> de 3 rodas e qualquer outro veículo utilizado na melhoria da mobilidade pessoal.	
Auxílios para cegos ou visão subnormal	Auxílios para grupos específicos que inclui lupas e lentes, Braille para equipamentos com síntese de voz, grandes telas de impressão, sistema de TV com aumento para leitura de documentos, publicações etc.	
Auxílios para surdos ou com déficit auditivo	Auxílios que inclui vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado — teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, entre outros.	
Adaptações de veículos	Acessórios e adaptações que possibilitam a condução do veículo, elevadores para cadeiras de rodas, camionetas modificadas e outros veículos automotores usados no transporte pessoal.	

As classificações apresentadas foram escritas originalmente em 1998, por José Tonolli e Rita Bersch, sua última atualização foi realizada em 2016. Esta proposta de classificação foi desenhada com base nas diretrizes gerais da American with Disabilities Act (ADA) e a partir da formação dos autores no Programa de Certificação em Aplicações da Tecnologia Assistiva – ATACP, da California State University Northridge, College of Extended Learning and Center on Disabilities.

Das categorias citadas, o VoxLaPS utiliza a Comunicação Alternativa.

2.2. Comunicação Alternativa

A tecnologia assistiva ligada à ampliação de habilidades de comunicação é denominada Comunicação Alternativa (CA). A CA destina-se a pessoas sem fala ou sem escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade de falar e/ou escrever (SARTORETTO e BERSCH, 2017b). Conforme Freixo (2013), a CA pode ser definida como qualquer forma de comunicação diferente da fala usada por um indivíduo em contextos de comunicação.

A comunicação aumentativa pode ser definida como uma ferramenta complementar ou de apoio. A palavra “aumentativa” faz referência ao ensino das formas “alternativas” de comunicação, tendo como objetivo: promover e apoiar a fala, além de garantir uma forma de comunicação alternativa para atender as pessoas com deficiência.

Para a associação americana American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), a CA inclui todas as formas de comunicação que são usadas para expressar pensamentos, necessidades, desejos e ideias. A CA fornece aos indivíduos com diferentes problemas de fala um auxílio importante para a comunicação.

A CA normalmente é apresentada na forma de pranchas de comunicação, que possuem superfícies compostas por símbolos e gráficos, selecionados de acordo com as necessidades do indivíduo. As pranchas podem dispor de fotografias, desenhos, imagens confeccionadas, alfabeto ou números necessários para efetivar a comunicação. O processo de comunicação ocorre por meio de pranchas, em que o usuário pode apontar para o símbolo que se deseja expressar. “O ato de apontar pode variar segundo o grau de comprometimento motor do usuário”, implicando na utilização de outros recursos de TA, como acionadores externos e mouses adaptados.

2.3. Sistemas Gráficos

Atualmente vários sistemas de símbolos gráficos foram desenvolvidos com diferentes objetivos e vocabulários. Os símbolos gráficos são imagens que representam visualmente uma palavra ou um conceito e tem o objetivo de facilitar a compreensão (e.g., sinais de trânsito). São utilizados como recursos de comunicação alternativa, por exemplo, em cartões de comunicação e pranchas de comunicação, fazendo parte de uma coleção de imagens que apresentam características comuns entre si, e foram criadas para responder a diferentes exigências ou necessidades dos usuários (SARTORETTO e BERSCH, 2017a).

Segundo Sartoretto e Bersch, (2017a) “Existem diferentes sistemas simbólicos, sendo os mais importantes: PCS, Blissymbols, Rebus, PIC e Picsyms”. Esses sistemas podem ser úteis para vários tipos de limitações, beneficiando, por exemplo, pessoas autistas, indivíduos com dificuldades de memória, demência ou outra lesão cerebral, dislexia, deficiência auditiva, entre outros.

Os sistemas de símbolos ajudam diretamente no processo de comunicação, contribuem para independência e desenvolvimento da aprendizagem. Esses sistemas estão geralmente relacionados à utilização de tecnologias de apoio à comunicação, englobando desde tabelas, até sistemas mais complexos com suporte de tecnologias digitais.

2.3.1. Sistema Bliss

O sistema Bliss foi um dos primeiros sistemas de símbolos usados em CA, foi criado em 1949, com o objetivo de criar uma linguagem universal mais simplificada. Trata-se de uma linguagem simbólica gráfica composta por caracteres Bliss, que podem ser recombinados de inúmeras formas para se obter novos símbolos. Nessas recombinações, são utilizadas formas simples, de modo que os símbolos sejam fáceis e rápidos de desenhar, conforme o exemplo abaixo, na Figura 1:

			Recombinação 
Casa +	Dar +	Conhecimento =	Escola

Figura 1 – Símbolos Bliss. Fonte: MARÍN e PÉREZ, 2003.

De acordo com Verzoni (2011), o sistema Bliss é um sistema suplementar e/ou alternativo de comunicação, constituindo-se em um sistema simbólico gráfico visual. É um

sistema dinâmico, capaz de representar conceitos abstratos e individuais. O significado de cada símbolo é aprendido em relação à lógica que envolve o sistema como um todo. Existem várias formas de se expressar por meio dele: como em frases simples e frases mais complexas, estas formas são determinadas pela capacidade do usuário e pelo contexto comunicativo. Os símbolos derivam de uma quantidade básica de formas geométricas e de seus segmentos.

2.3.2. Picture Communication Symbols (PCS)

O PCS foi desenvolvido em 1981 por Roxana Mayer Johnson, foi composto inicialmente por 700 símbolos, sendo ampliado posteriormente para aproximadamente 3200 símbolos. É um sistema gráfico visual que contém desenhos simples, que pode ser acrescentado, fotografias, figuras, números, o alfabeto ou conjuntos de símbolos (VERZONI, 2011). Caracteriza-se por apresentar desenhos simples e de fácil reconhecimento incluindo os recursos de comunicação individualizados (Ver Figura 2).

O PCS forma um sistema de comunicação com mais de 11 mil símbolos divididos em categorias de palavra, que são: 1. Pessoas – incluindo pronomes pessoais; 2. Verbos; 3. Descritivos – adjetivos e advérbios; 4. Substantivos – que não incluem outras categorias; 5. Miscelânea – artigo, preposições, conjunções, cores, número e palavras abstratas.

O Picture Communication Symbols (PCS) é o mais utilizado no Brasil e foi traduzido como símbolos de comunicação pictórica (ver Figura 3), estando disponível no país através dos programas computacionais: boardmaker. No Brasil, os símbolos PCS eram utilizados através do Boardmaker ou Boardmaker com Speaking Dynamically Pro, por 78 universidades, 1.320 instituições, hospitais e escolas particulares, 930 terapeutas e mais de 25 mil escolas públicas.

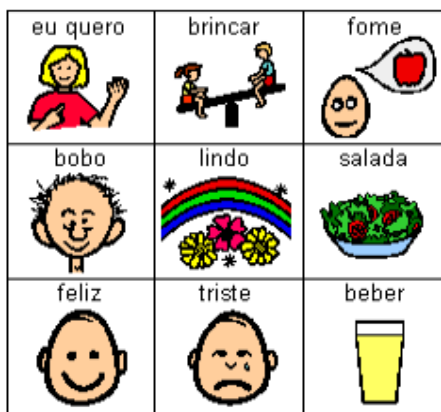


Figura 2 – Símbolos de Comunicação Pictórica (PCS). Fonte: Quoos, 2008.

2.3.3. Pictogram Ideogram Communication Symbols (PIC)

O Pictogram Ideogram Communication Symbols (PIC) é um sistema constituído de desenhos estilizados em branco sobre um fundo preto, que foi originado no Canadá. É um sistema desenvolvido para indivíduos com dificuldades de discriminação figura-fundo, composto por 400 símbolos (brancos em fundo preto), sendo menos versátil que outros, pois os símbolos não são combináveis (SCHIRMER, 2007), conforme a Figura 3:



Figura 3 – Símbolos PIC. Fonte: Gericota, 2017

2.3.4. Catálogo de pictogramas do ARASAAC

O ARASAAC é um sistema de CA baseado na utilização de pictogramas que facilitam a comunicação para pessoas que têm dificuldades de fala. O Catálogo de Pictogramas ARASAAC pertence ao Governo de Aragão e está adaptado a diferentes níveis de aquisição da linguagem. Encontra-se alojado no Portal Aragonês de Comunicação Alternativa e Ampliada (ARASAAC), um portal que oferece catálogos gráficos de pictogramas em cores, fotografias e vídeos. Foi traduzido em 15 idiomas e pode ser selecionado, baixado e editado, conforme mostra a Figura 4.



Figura 4 – Catálogo de Pictogramas Coloridos. Fonte: o autor.

2.4. Produtos eletrônicos voltados à CA

Os produtos eletrônicos de apoio à comunicação envolvem normalmente a produção da fala e da escrita. Podem ser divididos em digitalizadores (o dispositivo reproduz

mensagens previamente gravadas) e em sintetizadores (a mensagem escrita é convertida para fala através de algoritmos de síntese de fala).

Os digitalizadores são independentes da língua (os usuários podem gravar qualquer fala ou som), os sintetizadores dependem de versões de software com vozes para um determinado idioma. Por outro lado, a síntese de fala tem a vantagem de não depender de mensagens previamente programadas, podendo o usuário “dizer” o que pretende a qualquer momento. Essa tecnologia da síntese de fala vulgarizou-se nos últimos anos, havendo versões de boa qualidade para o Português Europeu e Português Brasileiro. As “vozes” são adquiridas através da licença do software de comunicação.

Diferentemente dos dispositivos digitalizadores, os dispositivos vocalizadores podem reproduzir sons (ou vozes) “previamente gravados e/ou sintetizados”, a partir de um painel (ou prancha de comunicação) em que os pictogramas podem representar os sons. Atualmente, os vocalizadores podem ser adquiridos em forma de softwares para *tablets* e smartphones, conforme os exemplos listados a seguir sobre os principais softwares vocalizadores disponíveis no mercado para o Português:

- a) Adapt beta: é uma ferramenta CA gratuita para *tablets* e smartphones, foi desenvolvida para o Português Brasileiro no intuito de ajudar crianças e adultos na comunicação com a família, amigos e pessoas próximas. Está disponível na loja Google Play. Na Figura 5, é possível visualizar a tela de comunicação dessa ferramenta:

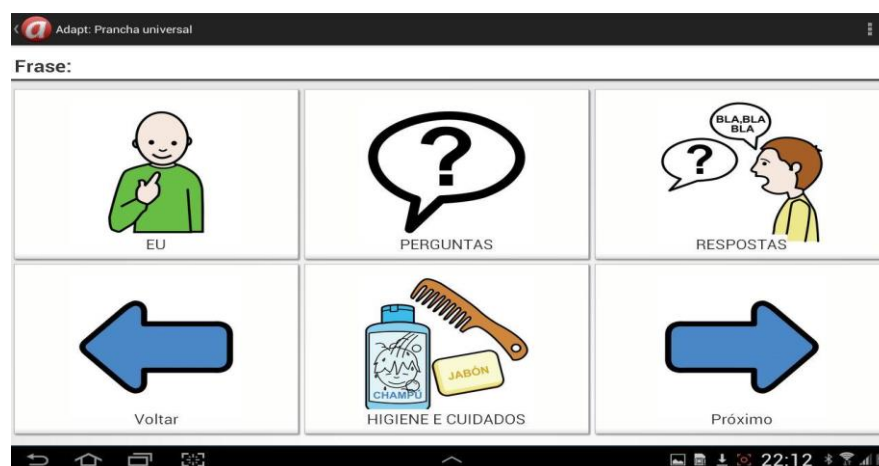


Figura 5 – Tela de Comunicação da ferramenta Adapt. Fonte: o autor.

A ferramenta contém as opções de configurações gerais, iniciar e editar pranchas. As imagens utilizadas estão pré-definidas no aplicativo e não fazem uso da câmera do dis-

positivo para aquisição de novos símbolos, ele também não permite criar novos usuários e nem ativar ou desativar a varredura de símbolos.

b) Araboard: é um conjunto de ferramentas concebidas para comunicação alternativa, que visa facilitar a comunicação funcional, por meio do uso de imagens e pictogramas. Ele também pode ser usado para criar painéis e quadros com rotinas simples para prever a realização de qualquer tarefa programada. O sistema permite criar, editar e utilizar cartões de comunicação para diferentes dispositivos (smartphone, computador ou *tablet*) e para diferentes sistemas operacionais. Atualmente, Araboard está disponível para Windows e Android, e no futuro próximo, para MacOS e iOS.



Figura 6 – Construtor da Ferramenta AraBoard. Fonte: o autor.



Figura 7 – Área de Vocalização (Player). Fonte: o autor.

A solução é gratuita e está disponível na loja Google Play, porém, o módulo Construtor no momento em que foi testada em 2015 pelo autor deste trabalho estava apresentando falha durante o processo de criação de pranchas, o que inviabilizou a sua utilização, já

que a aplicação foi disponibilizada sem nenhuma opção de prancha previamente configurada.

c) Livox – Liberdade em voz alta: é um produto CA para *tablets*, em língua portuguesa. Possui pranchas de comunicação organizadas por categorias, também possibilita ativar e desativar varredura de símbolos e suporta múltiplos usuários. Tem a função de corrigir o toque imperfeito da pessoa com deficiência.



Figura 8 – Tela de Comunicação da Ferramenta Livox. Fonte: o autor.

d) Que-Fala: é uma solução Web da empresa Métodos Soluções Inteligentes, disponível para *tablets*, smartphones e ambiente desktop. Essa ferramenta visa substituir as pranchas de papel, empregadas no tratamento de pacientes com: autismo, paralisia cerebral, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica, acidente vascular cerebral, traumatismo cranioencefálico e demais doenças que provocam algum comprometimento na fala. O produto permite a inclusão de sons personalizados, como é possível visualizar na Figura 9:

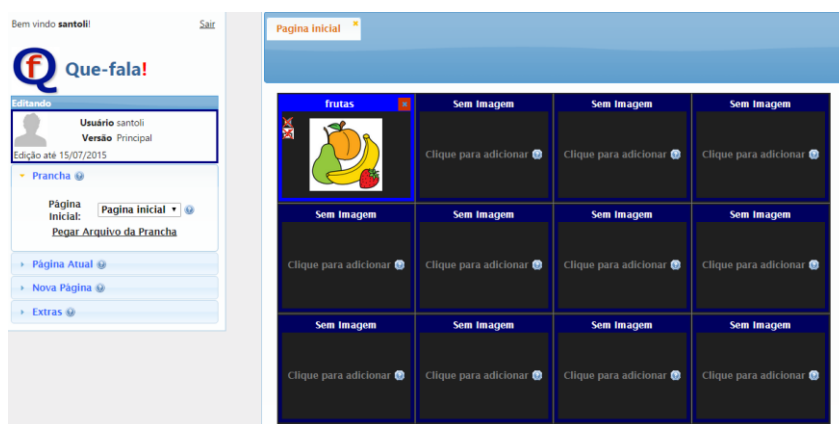


Figura 9 – Tela Principal da Ferramenta Que-fala!. Fonte: o autor.

A utilização dessa ferramenta ocorre por meio da licença de uso, e só poderá ser utilizado em sua plenitude após a aquisição desta licença, com a criação de um login e uma senha para assim poder criar as pranchas de comunicação. Cada símbolo inserido em uma prancha de comunicação contém o texto a ser sintetizado e um botão para a síntese de voz, ao clicar exatamente sobre esse botão ocorre a sintetização do texto correspondente e a mensagem é transmitida, porém sem a possibilidade de visualização do texto ou repetição do mesmo.

e) Vox4All: é uma aplicação de comunicação alternativa disponível para *tablet* ou *smartphone*. Oferece suporte para três idiomas. É um software que ajuda crianças, jovens e adultos a se comunicar seja por impossibilidade na fala ou dificuldades de discurso. Possui múltiplas funcionalidades ajustáveis e personalizáveis a cada utilizador/usuário, como criar, editar e excluir pranchas, além de ativar e desativar o sistema de varredura, conforme a figura 10:



Figura 10 – Tela de Comunicação da ferramenta Vox4All. Fonte: o autor.

Na Tabela 2 serão apresentadas as principais características dos produtos eletrônicos ou ferramentas de CA, citadas no tópico 2.8.

Tabela 2 - Síntese das principais características das ferramentas de CA¹. Fonte: o autor.

Características	Adapt	Araboard	Livox	Que-Fala!	Vox4All	VoxLaPS
Síntese de Voz	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Gravar de Voz	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Capturar Imagem através da Câmera do Dispositivo	-	Sim	Sim	-	Sim	Sim
Varredura Automática	-	Sem Informação	Sem Informação	-	Sim	Sim
Incluir Usuários	-	-	-	-	-	Sim
Incluir Pranchas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Editar Pranchas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Excluir Pranchas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Transcrição de Texto	-	-	-	-	-	Sim
Idioma Português Brasileiro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Distribuição Gratuita	Sim	Sim	-	-	-	Sim
Versão <i>Trial</i> – limitada e uso gratuito	-	-	-	-	Sim	Sim

As ferramentas Adapt e Araboard são de uso gratuito, e somente o Vox4All oferece a funcionalidade de varredura automática, nenhuma das ferramentas citadas, exceto o VoxLaPS, possibilita incluir diferentes usuários, bem como disponibiliza as transcrições de texto. É importante mencionar a importância destas ferramentas para os usuários, principalmente sobre a função transcrição de texto, por permitir maior flexibilidade de comunicação ao usuário, além de possibilitar a repetição sem limite da mensagem elaborada ou o reaproveitamento de parte do texto, sem a necessidade de refazer todo o procedimento.

Na Tabela 2, foi possível observar as características fundamentais dos aplicativos CA, bem como as principais características do VoxLaPS, que é um vocalizador gratuito para a plataforma Android que contempla todas as funcionalidades identificadas na Tabela 2, conforme veremos no capítulo a seguir.

¹ *Não – identifica que a ferramenta não possui a funcionalidade / *Sem Informação – Não foi possível testar a funcionalidade e/ou não foi encontrada essa informação no material pesquisado.

3. VOXLAPS

Neste capítulo será apresentado o VoxLaPS, destacando sua estrutura, ferramentas e funcionalidades.

3.1. Visão geral do sistema

Desde as implementações iniciais o VoxLaPS passou por várias transformações até chegar ao aplicativo atual, no decorrer destas transformações foram realizados testes de avaliação com profissionais da área de saúde, bem como com usuários para verificar e atualizar seus pontos de funcionalidade. Dentre as modificações realizadas podemos citar as seguintes alterações: as letras e números, que antes eram lidos apenas de forma soletrada; a fluência da fala, que foi modificada para um ritmo mais acelerado e compreensível; alterações na regulação do tamanho dos botões; a criação de novas telas interativas; a opção de download de figuras da internet; o aumento do áudio; a inserção dos botões de varredura e escaneamento; revisão de palavras complexas; a inclusão de botões para ações direcionadas, como subir/descer; a inserção de botões de espaço nas categorias de letras e números; e a inserção de gravador de voz.

O VoxLaPS foi desenvolvido na linguagem de programação Java para sistemas operacionais Android, utilizando a IDE Android Studio e o banco de dados SQLite. Apresenta na mesma estrutura: uma área de gestão e uma área de operação. Essa estrutura facilita que o tutor (parente, amigo, professor, médico, profissional de reabilitação, etc.) possa adaptar a ferramenta às necessidades do usuário, sem depender de acesso a recursos externos, como a internet, bastando para isso, acessar a área de gestão da ferramenta. Além disso, possui a capacidade de armazenamento de pictogramas e também permite a expansão e a personalização de pranchas, imagens e frases.

O uso do VoxLaPS é semelhante a utilização das pranchas de comunicação manuais, onde os pictogramas são organizados em grupos sintáticos (ou categorias) identificadas por cores específicas e baseadas no conceito das “Chaves de Fitzgerald”. Cada símbolo (ou imagem) é associado a uma frase simples na forma de um botão, que ao ser acionado, transmite a mensagem correspondente. Também é possível criar frases mais elaboradas, reaproveitar (no todo ou em parte) um texto já sintetizado e repetir a emissão da mensagem. Além dessas características, a aplicação permite, ainda, a criação de

múltiplos usuários com suas respectivas pranchas de comunicação, que poderão ser personalizadas de acordo com as necessidades do paciente.

Conforme ilustra a Figura 11, a área de operação padrão da ferramenta é composta por 10 pranchas de comunicação e dois botões de ação rápida, que correspondem as mensagens “Sim” e “Não”. As pranchas estão distribuídas nas seguintes categorias: Pessoa, Perguntas, Expressão, Verbo, Adjetivo, Ação, Sentimento, Alimento, Letra, Número e pelos botões Sim/Não. O VoxLaPS utiliza o sistema de símbolos ARASAAC, que é distribuído sob licença Creative Commons e foi desenvolvido pelo Portal Aragonês de CA, composto por pictogramas criados por Sergio Palao.

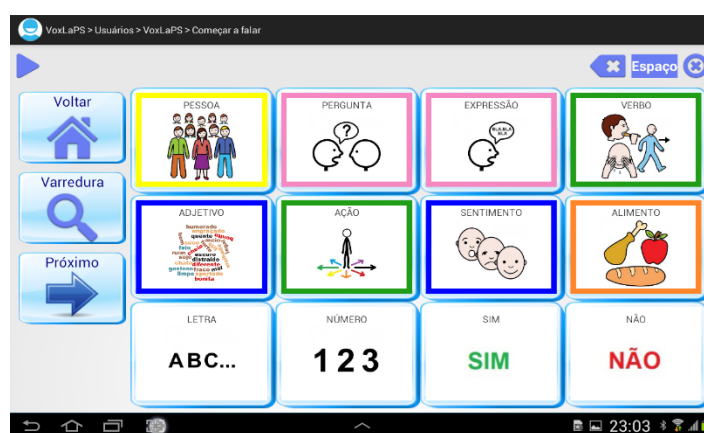


Figura 11 – Tela “Começar a Falar” da ferramenta VoxLaPS. Fonte: o autor.

3.2. Funcionalidades do sistema

A Figura 12 a seguir, representa a tela inicial da ferramenta VoxLaPS. A orientação das telas foi definida para o formato paisagem, sendo adotado a lateral esquerda para exibir os botões do sistema:

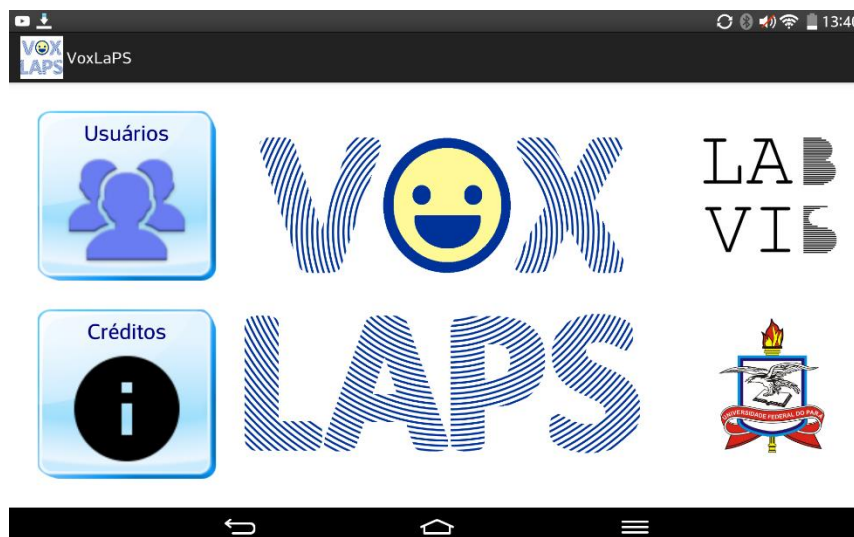


Figura 12 – Tela Inicial da Ferramenta VoxLaPS. Fonte: o autor.

A tela inicial é composta pelos seguintes botões: Usuários, onde é possível acessar o usuário padrão, denominado VoxLaPS, ou inserir usuários no sistema. É possível também encontrar a “configurações do sistema”, que permite ao tutor, ou mesmo ao usuário do sistema, ajustar a velocidade de varredura automática, bem como escolher a cor de destaque que as bordas de pranchas e botões assumirão durante a varredura. O botão denominado “sobre” contém as informações gerais sobre o projeto. No topo das telas é exibido o *breadcrumb*, ou seja, um sistema de navegação estrutural utilizado para proporcionar ao usuário um meio de localização dentro da estrutura do aplicativo.

3.2.1. Botão “Sobre”

Ao acionar o botão “Sobre”, localizado na tela inicial da ferramenta, será exibido a tela de informações sobre o produto, conforme a Figura 13.

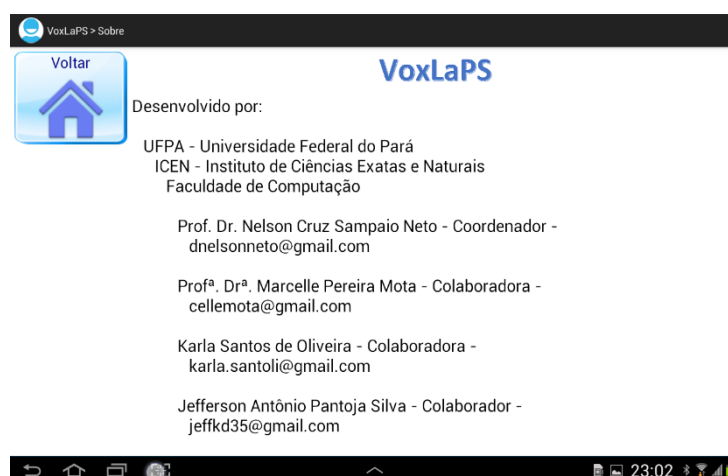


Figura 13 – Tela de Informações sobre o Sistema. Fonte: o autor.

3.2.2. Botão “Usuários”

Conforme a Figura 14, a tela inicial do vocalizador proposto contém o botão “Usuários”, através do qual é possível visualizar a lista dos usuários existentes.

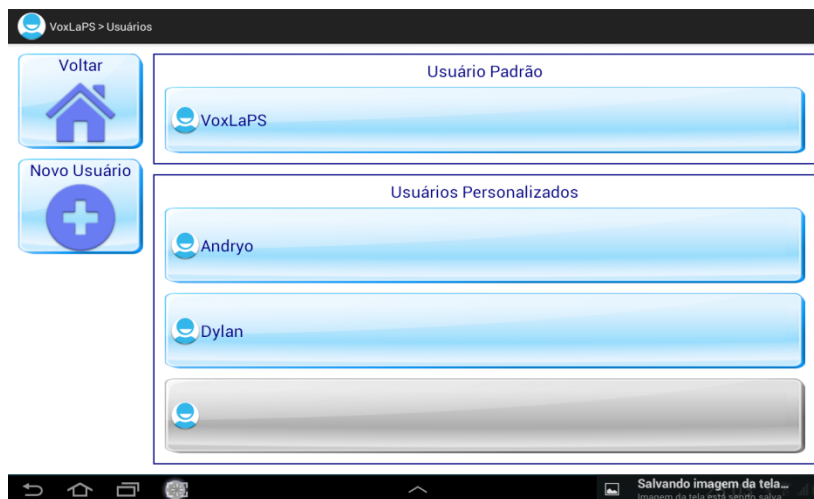


Figura 14 – Tela Interna do Botão Usuários. Fonte: o autor.

Logo abaixo do usuário padrão denominado VoxLaPS, são listados os usuários adicionais. Para inserir usuários deve-se acionar o botão “Novo Usuário”, constante da tela “Usuários”, o sistema exibirá o formulário de cadastro (Ver Figura 15), contendo o campo “Usuário”, onde deverá ser informado o nome do usuário a ser adicionado. Após o preenchimento, deverá ser acionado o botão “Salvar”, para confirmar a ação



Figura 15 – Formulário Cadastrar Usuários. Fonte: o autor.

Essa funcionalidade permite ao profissional de reabilitação utilizar um mesmo dispositivo móvel com diversos pacientes, de forma individualizada e personalizada, mantendo para cada usuário um conjunto diferenciado de pranchas de comunicação. Ao

cadastrar usuários, é gerada área de operação (“Começar a Falar”) inicialmente vazia, porém a área de operação padrão ficará acessível para qualquer usuário (procedimento adotado para não sobrecarregar a memória do equipamento).

3.2.3. Editar e remover usuários

O tutor poderá editar ou remover um registro de Usuário, para isso, basta clicar sobre um nome na lista de usuários e selecionar a opção “Editar usuário”. O sistema exibirá o formulário de edição (Ver Figura 16), contendo os campos: Nome do Usuário, Tempo de Varredura e Cor da Borda de Varredura, além dos botões: Remover Usuário, Salvar e Cancelar. Nessa funcionalidade é possível alterar o tempo de varredura das pranchas e botões e configurar a cor de borda a ser exibida durante a varredura.

Figura 16 – Formulário Editar Usuário. Fonte: o autor.

É possível confirmar a ação de edição acionando o botão Salvar ou desistir da ação, pelo botão “Cancelar”. Para excluir um usuário basta acionar o botão “Remover Usuário”. Sempre que essa opção for acionada, o sistema exibirá uma mensagem de alerta, solicitando confirmação da ação. Após a confirmação, o usuário será excluído.

3.2.4. Incluir pranchas de comunicação

Essa funcionalidade aumenta a flexibilidade da ferramenta ao permitir a inclusão de pranchas de comunicação. Para acessá-la, o tutor deverá clicar sobre o nome do usuário para o qual deseja criá-los e localizar na tela seguinte, a opção “Alterar Pranchas e Figuras”, que ao ser selecionada exibirá uma área contendo as pranchas criadas e um botão

para adicioná-las (Ver Figura 17). Caso nenhuma prancha tenha sido inserida para o usuário selecionado, essa área será exibida como vazia.

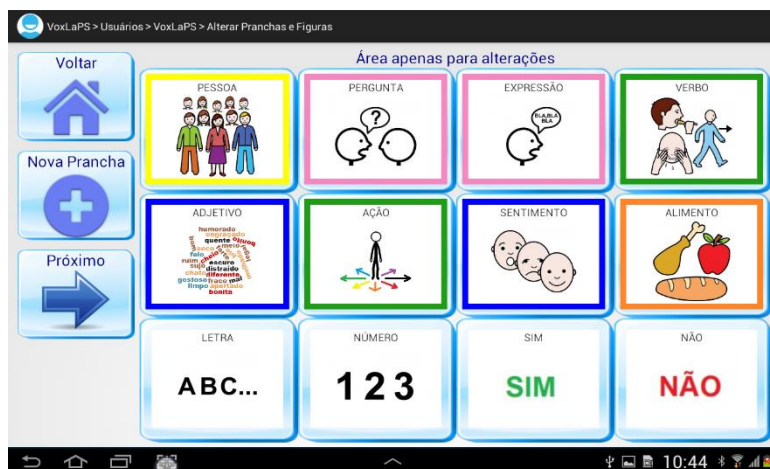


Figura 17 – Tela Alterar Pranchas e Figuras. Fonte: o autor.

Quando o tutor clicar sobre o botão “Nova Prancha”, o sistema exibirá o formulário de cadastro correspondente (Ver Figura 18), contendo os seguintes campos: Nome, Número de Linhas, Número de Colunas, Cor da Prancha e Imagem. Essa imagem será utilizada para identificação da prancha e poderá ser obtida através da câmera do dispositivo móvel ou por meio da galeria de imagens. Além desses campos, existe os botões Salvar e Cancelar.

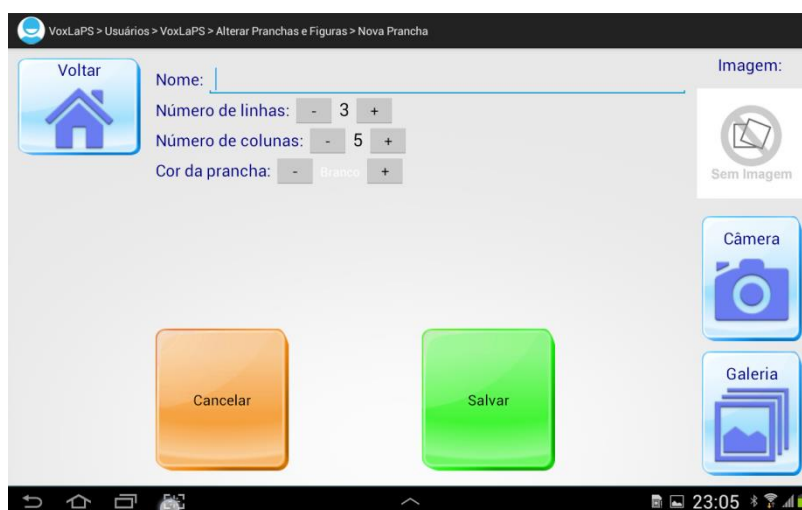


Figura 18 – Formulário de Cadastro de Prancha de Comunicação. Fonte: o autor.

3.2.5. Editar e remover pranchas de comunicação

O tutor poderá editar ou remover um registro de Prancha, para isso deverá clicar sobre o nome do usuário para o qual deseja realizar a ação e localizar na tela seguinte, a opção Alterar Pranchas e Figuras, que ao ser selecionada exibe para o tutor uma área

contendo as pranchas criadas, além do botão Nova Prancha, conforme visto anteriormente. O tutor deverá selecionar a prancha desejada e o sistema exibirá a tela de opções internas dessa prancha, contendo as figuras (pictogramas) e os botões: Editar Prancha, Nova Figura, Próximo e Voltar (Ver Figura 19).



Figura 19 – Tela de Opções Internas de uma Prancha de Comunicação. Fonte: o autor.

Ao selecionar o botão “Editar Prancha”, o sistema exibirá o formulário correspondente, contendo os campos: Nome, Número de Linhas, Número de Colunas, Cor da Prancha, Imagem e botões Salvar, Cancelar e Remover Prancha (Ver Figura 20).

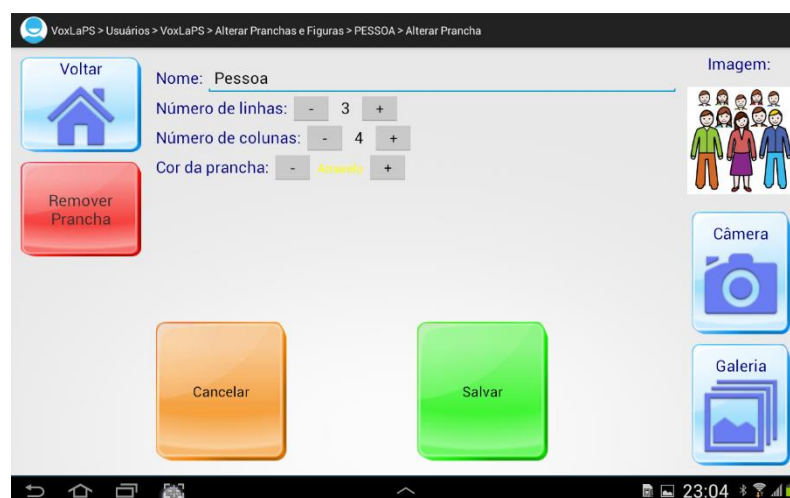


Figura 20 – Formulário Editar Prancha de Comunicação. Fonte: o autor..

É possível confirmar a ação de edição acionando o botão “Salvar”, ou desistir da ação ao clicar no botão “Cancelar”. Para excluir a Prancha, o usuário deve acionar o botão “Remover Prancha de Comunicação”. Sempre que essa opção for acionada, o sistema exibirá uma mensagem de alerta, solicitando confirmação da ação. Após a confirmação, a prancha será excluída.

3.2.6. Inserir figuras

Figura 21 – Formulário Nova Figura. Fonte: o autor.

A funcionalidade “Inserir figuras” permite a inclusão de pictogramas em pranchas de comunicação existentes. O usuário acessa a opção “Alterar Pranchas e Figuras”, seleciona a prancha onde será inserido o pictograma e aciona o botão “Nova Figura”. Em seguida, o sistema exibirá um formulário contendo os campos: Nome, Texto, Voz e Imagem (Ver Figura 21). O usuário poderá gravar uma mensagem de voz a ser transmitida (substituindo a voz sintetizada) e ouvi-la antes de concluir o cadastro, acionamento os respectivos botões.

3.2.7. Editar e remover figuras

O tutor poderá editar ou remover Figuras, para isso deverá acessar a opção Alterar Pranchas e Figuras, selecionar a prancha que contém o pictograma que será editado ou excluído, e acionar o botão Editar Figura. Em seguida, o sistema exibe um formulário contendo os campos: Nome, Texto, Voz, Imagem e botões Salvar, Cancelar e Remover Figura (Figura 22).



Figura 22 – Formulário Editar Figura. Fonte: o autor.

É possível confirmar a ação de edição acionando o botão “Salvar”, ou desistir da ação pelo botão “Cancelar”. Para excluir a Figura, acionar o botão “Remover Figura”. Sempre que essa opção for acionada, o sistema exibirá uma mensagem de alerta, solicitando confirmação da ação. Após a confirmação, o pictograma será excluído.

3.2.8. Área de operação – começar a falar

A Área de Operação, denominada Começar a Falar é direcionada para o usuário final, pessoas sem fala ou sem escrita funcional ou com defasagem entre as suas necessidades comunicativas e sua habilidade de falar e/ou escrever. Para acessá-la, deve-se clicar sobre o nome do “usuário” e em seguida acionar o botão “Começar a Falar”, o sistema exibirá tela de operação contendo as pranchas de comunicação. A Figura 23, apresenta as pranchas de comunicação do usuário padrão, denominado VoxLaPS.



Figura 23 – Área Começar a Falar. Fonte: o autor.

A Área de Operação é composta por uma barra de texto, pelos pictogramas que compõe a prancha selecionada e pelos botões “Voltar” ou “Varredura”. Para transmitir uma mensagem, o usuário deve executar um *touch* (gesto de toque) sobre qualquer ponto do pictograma. O sistema exibirá o texto correspondente ao pictograma selecionado, no topo da tela (barra de texto), e sintetizará a mensagem. O sistema também permite que o usuário possa repetir a emissão da mensagem acionando o botão “Play”, localizado no canto superior esquerdo. A frase poderá ser apagada completamente, ou em parte, pelo botão “Apagar”, exibido no canto superior direito. Todavia, frases mais elaboradas podem ser formadas navegando entre as pranchas de comunicação. Para isso, o sistema disponibiliza os botões de navegação, como “Próximo”, “Anterior” e “Voltar”.

3.2.9. Varredura

A Varredura corresponde a inspeção automática de pranchas e pictogramas, visando auxiliar usuários com limitações motoras durante o processo de seleção dos signos. A Figura 24, exemplifica esse processo.



Figura 24 – Varredura de Pictogramas. Fonte: o autor.

4. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este capítulo apresentará um relato do uso do VoxLaPS em atividades práticas. Esta etapa da pesquisa foi realizada no Abrigo Especial Calabriano Calabriano (AEC) e Unidade de Referência Especial em Reabilitação Infantil (URE-REI), localizados na Av. Senador Lemos – 1431, no bairro do Telégrafo, em Belém-PA. As atividades foram realizadas por fonoaudiólogas e terapeutas ocupacionais com quatro crianças entre 4 e 11 anos que possuem um histórico de dificuldades na aprendizagem de cores. A ideia foi acompanhar através de observação o uso do software em situação real, contextualizar a experiência e apresentar resultados obtidos e lições aprendidas em uma experiência prática, e relatar o emprego da ferramenta proposta em situações reais de uso.

4.1. Descrição do local e dos participantes

O AEC foi criado a partir de um convênio com a Secretaria de Estado de Assistência Social (SEAS). A partir de 2006, passou a atender crianças e adolescentes com deficiências neurológicas, em situação de abandono ou de vulnerabilidade social, antes acolhidas pelo Espaço de Acolhimento Provisório Especial (EAPE). A clientela atendida pelo AEC é encaminhada pelo Juizado da Infância e da Juventude e Conselhos Tutelares. O espaço tem capacidade de acolher 35 pessoas que lá recebem atenção integral em suas necessidades biopsicossociais. Algumas das atividades mantidas pelo AEC são: estudos de caso; atendimentos individuais; grupos terapêuticos; terapia aquática; hidroterapia; oficinas terapêuticas; informática adaptada; terapia familiar; visita domiciliar, voluntariado; jardim sensorial; biblioteca; entre outras (LORENZ, 2013).

O público-alvo da pesquisa foi definido por uma das terapeutas ocupacionais do abrigo. Na ocasião, foram selecionados quatro pacientes (identificados como P1, P2, P3 e P4) com histórico de dificuldades na aprendizagem de cores. Para conhecer o perfil dos pacientes selecionados, foi aplicado um questionário de avaliação do participante, conforme Anexo I.

Nas Tabelas 3 e 4, será apresentado uma síntese dos questionários aplicados, descrevendo a identificação do paciente, escolaridade, utilização de aparelhos eletrônicos, dados terapêuticos, características motoras, comunicação e expressão e a área cognitiva. Os questionários foram preenchidos pelos profissionais que atendem os quatro pacientes.

Tabela 3 - Perfil dos pacientes. Fonte: o autor.

	P1	P2	P3	P4
Idade (anos)	4	6	8	11
Diagnóstico	Prematuridade, atraso motor e hemiplegia à esquerda	Prematuro devido a anoxia neonatal, com comprometimento de plexo braquial	Epilepsia	Transtorno misto do desenvolvimento; Agenesia do corpo caloso
Início do tratamento	Ago/2013	Mar/2011	Nov/2013	Fev/2015
Frequente escola?	Regular e Privada	Regular e Pública	Regular e Privada	Especial e Pública
Utiliza equipamentos eletrônicos?	Não	Celular/ <i>Tablet</i>	<i>Tablet</i>	Não
Utiliza software de TA?	Nunca utilizou	Nunca utilizou	Nunca utilizou	Nunca utilizou
Terapias (além de Terapia Ocupacional e Fonoaudiologia)	Fisioterapia, Psicoterapia e Hidroterapia	Fisioterapia	Psicoterapia	Psicoterapia
Tônus predominante	-	Membro superior direito hipotônico	Misto	-
Componente de movimentos	-	-	Coreoatetóide	Misto; Atáxico
Equilíbrio e coordenação global	Controle do tronco e cervical. Fica em pé, senta e anda sem apoio	Controle do tronco e cervical. Fica em pé, senta e anda sem apoio	Controle do tronco e cervical. Fica em pé, senta e anda sem apoio	Controle do tronco e cervical. Fica em pé, senta e anda sem apoio
Coordenação motora fina	Preensão voluntária	Preensão voluntária do membro superior esquerdo	-	Preensão voluntária
Tipo de preensão	Segura lápis; Aponta com o dedo; Realiza coordenação olho-mão	Segura lápis; Aponta com o dedo; Realiza coordenação olho-mão	Realiza coordenação olho-mão	Segura lápis; Aponta com o dedo; Realiza coordenação olho-mão
Percepção Visual	Acompanha visualmente o que está fazendo; Direciona o olhar; Busca o que se pede.	Acompanha visualmente o que está fazendo; Direciona o olhar; Busca o que se pede.	Não acompanha visualmente o que está fazendo; Direciona o olhar; Não busca o que se pede.	Acompanha visualmente o que está fazendo (quando há o interesse); Direciona o olhar; Busca o que se pede.
Percepção auditiva	Compreende o sim e o não; Compreende comandos simples; Compreende comandos mais complexos.	Compreende o sim e o não; Compreende comandos simples; Compreende comandos mais complexos.	Compreende comandos mais complexos.	Compreende o sim e o não; Compreende comandos simples;
Emite resposta com:	Palavras, expressão facial, direcionamento de olhar, cabeça, mão, pé e outras partes do corpo	Palavras, expressão facial, direcionamento de olhar, cabeça, mão, pé e outras partes do corpo	Direcionamento de olhar	Choro, sorriso, palavras, mímica facial, direcionamento do olhar, contatos corporais diversificados.

Tabela 4 - Perfil dos pacientes (continuação). Fonte: o autor.

Área cognitiva:	P1	P2	P3	P4
Discrimina Sim e Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Cores básicas	-	Sim	-	-
Reconhece Formas básicas	-	Sim	-	-
Reconhece Letras	-	Sim	-	-
Reconhece Vogais	-	Sim	-	-
Reconhece Consoantes	-	Sim	-	-
Reconhece Números	-	Sim	-	-
Reconhece Partes do corpo	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Animais domésticos	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Transportes	Sim	Sim	-	Sim
Reconhece Utensílios domésticos	Sim	Sim	-	-
Reconhece Vestimentas	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Brinquedos	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Frutas	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Pessoas	Sim	Sim	Sim	Sim
Reconhece Comidas	Sim	Sim	-	-
Reconhece Bebidas	Sim	Sim	-	-
Reconhece Ações do cotidiano	Sim	Sim	Sim	Sim
Uso de dispositivos de adaptação	-	Engrossador de lápis no membro superior direito	Cadeira adaptada	-

Por meio do questionário foi possível conhecer melhor os pacientes do AEC. Dois deles não utilizam dispositivos eletrônicos em seu cotidiano. Constatou-se também que os pacientes não tinham usado nenhum outro *software* de TA no AEC, sendo o VoxLaPS, portanto, o primeiro aplicativo de TA utilizado pelos pacientes.

Além do questionário de avaliação do participante foi também aplicado um questionário de avaliação do perfil dos profissionais que participaram da pesquisa (identificados como Pro1, Pro2, Pro3, Pro4), conforme Anexo II. As informações dos profissionais que participaram das atividades estão resumidas na Tabela 5.

Tabela 5 - Perfil dos profissionais. Fonte: o autor.

	Pro1	Pro2	Pro3	Pro4
Faixa etária	41 – 50	31 – 40	21 – 30	31 – 40
Profissão	Terapeuta Ocupacional	Terapeuta Ocupacional	Fonoaudióloga	Terapeuta Ocupacional
Tempo de profissão (anos)	4+	4+	4+	4+
Uso de equipamentos (além de computador e smartphone)	<i>Tablet</i>	<i>Tablet</i>	<i>Tablet</i>	<i>Notebook</i>
Atividades realizadas nestes equipamentos	E-mail, pesquisas gerais, outros	E-mail, pesquisas gerais, notícias, redes sociais, outros	E-mail, pesquisas gerais, redes sociais	E-mail, pesquisas gerais, notícias, redes sociais, outros.
Conhecia outros vocalizadores / utilizou outros vocalizadores	Sim/Não utilizou	Sim/Não utilizou	Sim/ utilizou o <i>Fonospeak</i>	Sim/Não utilizou

Sobre a avaliação do perfil dos profissionais foi possível perceber que todos utilizam equipamentos eletrônicos, bem como conheciam outros vocalizadores, embora três deles ainda não tivessem os utilizados na prática. Além dos profissionais Pro1, Pro2, Pro3, e Pro4, participaram dos testes um Terapeuta Ocupacional (Pro5) e um Fonoaudiólogo (Pro6) para substituir os outros profissionais em algumas atividades ao longo dos testes, tendo como pré-requisito já haverem atendido anteriormente os pacientes em questão. Após conhecer os pacientes e profissionais que fazem parte do público-alvo do VoxLaPS, foi definido em parceria com os profissionais do AEC um cenário de teste para o tratamento relacionado ao aprendizado de cores, em virtude da aprendizagem de cores ser uma limitação em comum entre os quatro pacientes.

4.2. Descrição das atividades

O cenário de teste foi dividido em sete momentos distribuídos da seguinte forma: inicialmente foi aplicado um pré-teste para avaliar a habilidade do paciente com a

identificação de cores; em seguida foram aplicadas cinco atividades relacionadas as cores; e por último foi aplicado um pós-teste para avaliar a habilidade do paciente com a identificação de cores após as atividades realizadas. A seguir serão descritos detalhadamente os testes e as atividades:

Pré-teste: Foi disponibilizada uma prancha impressa com seis quadrados em branco para o paciente pintar de acordo com o nome da cor impressa sobre o quadrado. Essa prancha é semelhante à prancha apresentada no VoxLaPS, que contém as cores: verde, azul, vermelho, amarelo, preto e branco. Em seguida, o paciente recebeu oito giz de cera contendo as cores citadas e mais duas cores extras, conforme a Figura 25. O profissional solicitou para que o paciente pegasse o giz de uma determinada cor e pintasse no local indicado, não informando se o paciente acertou ou não a escolha. Posteriormente, o profissional repetiu a solicitação para as outras cores até que todos os quadrados estivessem pintados. É importante mencionar que neste teste o VoxLaPS não foi apresentado, apenas foi solicitado ao paciente que pintasse os quadrados de acordo com seus conhecimentos.



Figura 25 – Pré-teste. Fonte: o autor.

Atividade 1: Semelhante ao pré-teste, foi disponibilizada uma prancha impressa com seis quadrados em branco para a criança pintar de acordo com o nome da cor impressa sobre o quadrado (ver Figura 26). Então, a criança recebeu seis canetas ou giz de cera (nas cores: verde, azul, vermelho, amarelo, preto e branco) e com o giz em mãos deveria pintar o quadrado conforme as cores indicadas no vocalizador (mesma localização espacial).

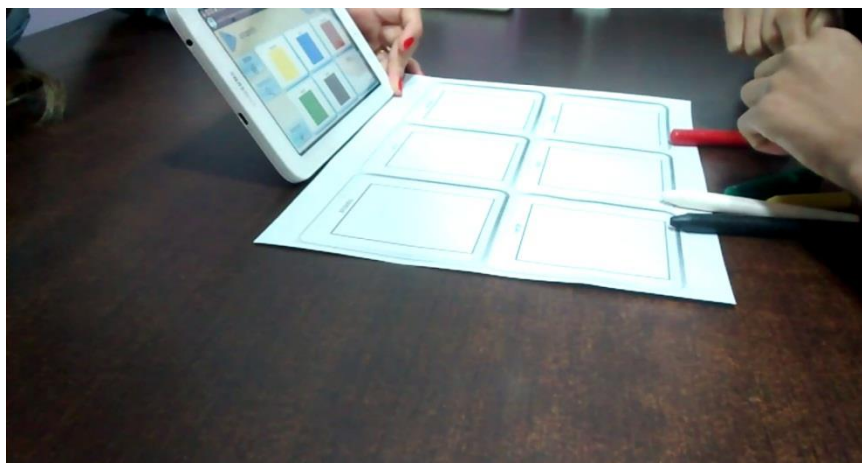


Figura 26 – Atividade 1. Fonte: o autor.

Atividade 2: Foi disponibilizada uma pasta adaptada contendo velcros e 12 cartões nas cores verde, azul, vermelho, amarelo, preto e branco, sendo dois de cada cor, conforme a Figura 27. Depois, o profissional indicava uma determinada cor no vocalizador e pedia que o paciente apontasse o cartão com a mesma cor na pasta.



Figura 27 – Atividade 2. Fonte: o autor.

Atividade 3: Foram distribuídos ao paciente alguns objetos (bonecos de super-heróis, pulseiras ou carrinhos) nas cores verde, azul, vermelho, amarelo, preto e branco. Depois, a criança deveria apontar no vocalizador as cores dos objetos, conforme a Figura 28:



Figura 28 – Atividade 3. Fonte: o autor.

Atividade 4: Foram disponibilizadas duas pranchas do VoxLaPS (cada uma em um aparelho diferente: um computador de mesa com o programa *Bluestacks*, capaz de emular o sistema Android, e um *tablet* com sistema Android) contendo as seis cores. Nesta atividade, foram disponibilizadas no computador uma prancha com cores em posições diferentes. Assim, a criança deveria utilizar o *tablet* para reconhecer a cor indicada no computador e vice-versa, conforme demonstra a Figura 29.

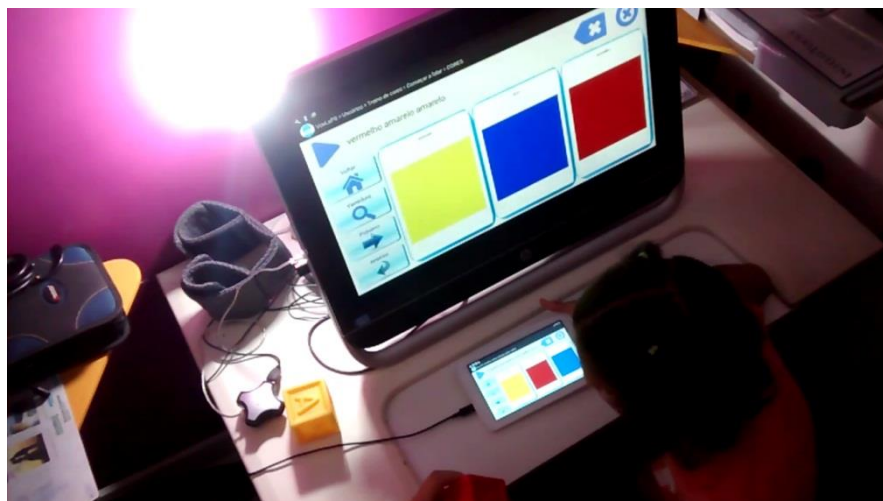


Figura 29 – Atividade 4. Fonte: o autor.

Atividade 5: Foram disponibilizados seis objetos (bonecos de super-heróis, pulseiras, carrinhos ou blocos) com as seis cores para parear com as cores da prancha do VoxLaPS. Em seguida, o paciente utilizou o vocalizador para reconhecer as cores dos objetos, por fim, o profissional iniciou um jogo da memória retirando os objetos da mesa

(um de cada vez) e pediu ao paciente para identificar a cor do objeto retirado, conforme a Figura 30.

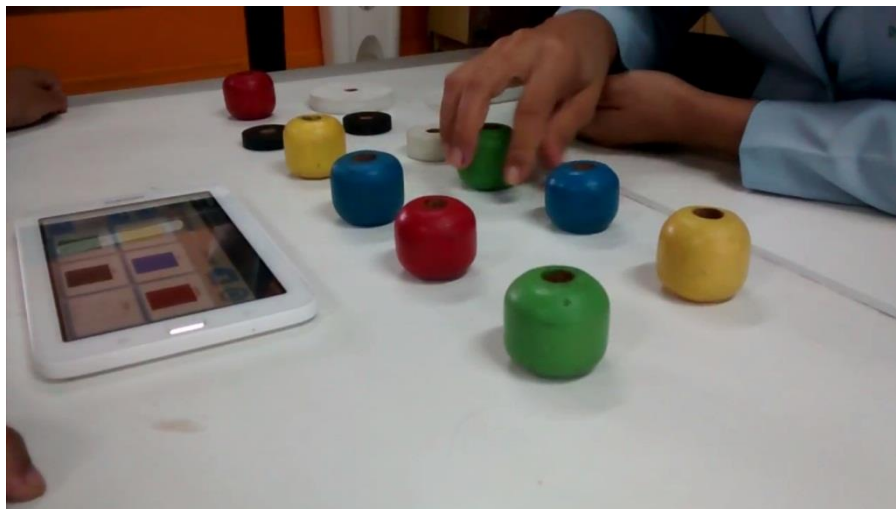


Figura 30 – Atividade 5. Fonte: o autor.

Pós-teste: Foi realizado no final do ciclo das cinco atividades, e seguiu o padrão de atividade do pré-teste. O pós-teste tem a função de avaliar a habilidade do paciente com a identificação de cores após todas as atividades realizadas e o parecer avaliativo dos profissionais do AEC. A Figura 31 demonstra a realização do pós-teste.

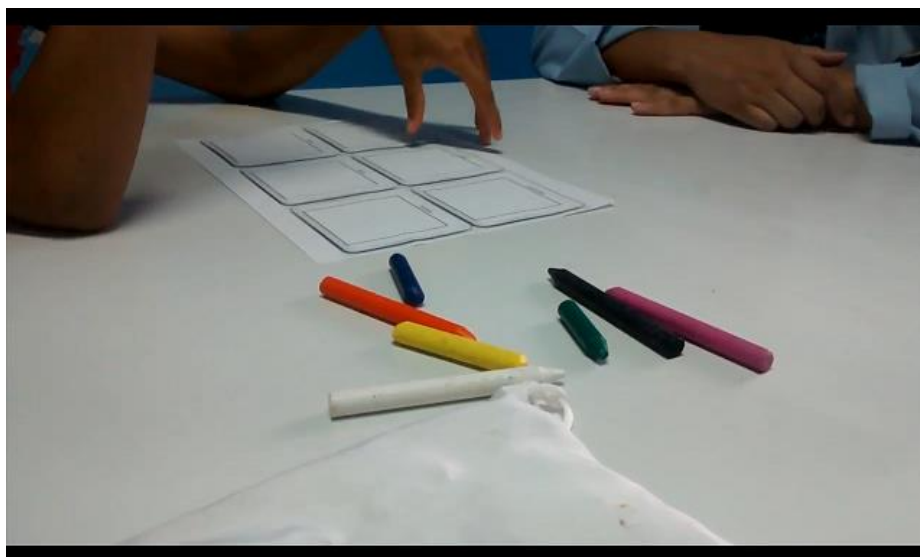


Figura 31 – Pós-teste. Fonte: o autor.

4.3. Aplicação das atividades

Ao todo, foram realizados 39 atendimentos, envolvendo testes e atividades, nos períodos de 13 a 21 de dezembro de 2016 e de 02 de janeiro a 11 de fevereiro de 2017, nas

salas de Terapia Ocupacional e de Fonoaudiologia do AEC. Cada atividade durou cerca de 10 a 20 minutos, dentro de um atendimento de 30 minutos.

Os atendimentos foram realizados pelos profissionais do AEC, sem a interferência do pesquisador. Os dados de pesquisa foram coletados por meio de vídeos, fotografias e questionários, (ver anexos I, II). Em relação as atividades, foram utilizadas principalmente a análise dos vídeos gravados durante as seções. Nos vídeos foi possível detalhar a duração das atividades e o desenvolvimento dos pacientes em relação aos comandos dos profissionais durante os testes com cores.

P1 participou de sete atendimentos. Apesar da pouca idade (4 anos), P1 falou, gesticulou e se distraiu com frequência durante as atividades. No pré-teste, acertou quatro das seis cores direcionadas: amarelo, azul, vermelho e branco, conforme demonstra a Figura 32. Durante o pré-teste, ao ser solicitado que usasse o giz preto, o paciente verbalizou a palavra “marrom” e usou o giz marrom. No pós-teste, acertou duas cores: amarelo e preto, como mostra a Figura 33. Segundo Pro6, que realizou o pós-teste, o paciente estava com um comportamento diferente do habitual durante o pós-teste, o que influenciou no seu resultado.



Figura 32 – Pré-teste realizado com P1. Fonte: o autor.



Figura 33 – Pós-teste realizado com P1. Fonte: o autor.

P2 participou de sete atendimentos e apresentou um bom comportamento durante todas as atividades. No pré-teste coloriu corretamente todas as seis cores, conforme a Figura 34. Ao ser solicitado que pronunciasse o nome das cores, nomeou corretamente apenas as cores amarelo, azul e vermelho, mas não soube nomear o verde e o branco, e verbalizou o preto como “branco”.

Foi observado que P2 não apresentava dificuldades para identificar as cores, mas apresentava dificuldades para nomeá-las verbalmente. Dessa forma, o objetivo esperado para P2, diferente dos outros pacientes, era que aprendesse a nomear as cores corretamente.

No pós-teste, coloriu corretamente as seis cores e ao ser solicitado que pronunciasse o nome das cores, nomeou corretamente as cores amarelo, azul e vermelho, e não soube nomear as cores verde, preto e branco, como demonstra a Figura 35. Segundo Pro2, apesar do bom andamento das atividades não foi possível notar diferenças significativas entre os resultados do pré-teste e do pós-teste, isso pode ter sido ocasionado em virtude do período de atendimentos realizados com o paciente não ter sido maior.



Figura 34 - Pré-teste realizado com P2. Fonte: o autor.



Figura 35 - Pós-teste realizado com P2. Fonte: o autor.

P3 participou de oito atendimentos, já que foi recomendado por Pro3 repetir a atividade 1 e P3 teve disponibilidade de tempo para um atendimento extra. No pré-teste, coloriu corretamente as cores vermelho e verde, como demonstra a Figura 36. Poucas vezes respondeu aos comandos de verbalização das cores e em algumas vezes ficou em um estado de agitação durante as atividades.

No pós-teste, não acertou nenhuma cor. Foi observado por Pro3 que a dificuldade que o paciente teve em se concentrar durante as atividades comprometeu consideravelmente o processo de aprendizagem ao longo das atividades, como se pode observar na Figura 37.



Figura 36 - Pré-teste realizado com P3. Fonte: o autor.



Figura 37 - Pós-teste realizado com P3. Fonte: o autor.

P4 participou de 17 atendimentos, repetindo as cinco atividades de treino, três vezes cada, devido à sua maior disponibilidade de tempo (o que impactou de forma positiva seus resultados ao longo das atividades) e de sua necessidade de repetição das atividades. No pré-teste, P4 coloriu corretamente apenas a cor vermelha, como demonstra a Figura 38.

Durante a 1ª execução da atividade 1, percebeu-se que o número de cores abordadas durante a atividade causou cansaço mental e stress em P4. Pro4 responsável pelo atendimento recomendou que o número de cores fosse então reduzido de seis para três cores: amarelo, azul e vermelho. Durante a posterior execução das atividades, foram observados aspectos positivos: P4 a princípio apresentou dificuldades consideráveis para pronunciar o nome das cores, mas ao longo das atividades o estímulo sonoro do VoxLaPS contribuiu para que P4 melhorasse a qualidade da sua pronúncia, assim como a sua autoconfiança e empenho nas tentativas de pronúncia. P4 possuía facilidade para identificar a cor vermelha, e ao longo das atividades houve uma melhora na identificação da cor amarela. Observou-se também que P4 durante as atividades 2, 3 e 5, ficou frustrado por errar com alguma frequência a identificação ou pronúncia das cores e se negou a executar alguns comandos, necessitando de incentivos da fonoaudióloga para despertar o seu interesse novamente na atividade, o que não foi observado na atividade 4 em virtude da maior participação do VoxLaPS em relação às outras atividades. No pós-teste, P4 acertou as cores amarelo e vermelho, conforme a Figura 39.



Figura 38 - Pré-teste realizado com P4. Fonte: o autor.



Figura 39 - Pós-teste realizado com P4. Fonte: o autor.

Foi possível verificar por meio da análise de dados e observação de P4, que quanto maior o número de atividades melhor será a fixação ou desenvolvimento do paciente. Ao verificar o pré-teste e o pós-teste notou-se a facilidade da paciente em identificar a cor vermelha e com as repetições das 5 atividades observou-se a melhora na identificação da cor amarela. Assim, é possível inferir que o VoxLaPS se destaca como um reforço nas terapias de cores, porém sua melhor funcionalidade dependerá da quantidade de atividades a serem desenvolvidas.

É importante salientar que além das atividades de cores o VoxLaPS também pode ser aplicado em outros tipos de terapias, devido à sua capacidade de personalização. Além disso, foi destacado pelos profissionais do AEC a facilidade de personalização e manuseamento do vocalizador, além de outras contribuições do aplicativo, conforme se pode verificar na Tabela 6 e na Figura 40. As avaliações dos profissionais sobre o VoxLaPS foram coletadas em questionários (ver Anexo II), no final dos testes realizados no abrigo.

Tabela 6 - Avaliação do VoxLaPS pelos profissionais. Fonte: o autor.

	Pro1	Pro2	Pro3	Pro4
Duas situações de fácil utilização	Não necessita que se tenha recursos específicos	Facilitou a compreensão e aprendizado das cores, facilitou no pensamento	Encontrar as pranchas de cada paciente; Gravador de voz	Personalizar e adicionar figuras
Duas situações de difícil utilização	-	-	Incluir imagens na prancha (Desktop, através do emulador); O fácil acesso aos botões de navegação dificultou a atividade.	Apagar os textos
O programa seria útil no tratamento de pacientes com dificuldades de comunicação?	Sim, pois o recurso de repetição presente na ferramenta facilita a assimilação.	Sim, pois o programa auxilia e direciona a criança a parear, associar e apontar para a resposta específica.	Sim, pois o programa proporciona maior interação do paciente com o terapeuta.	Sim, a acessibilidade que o programa proporciona aos pacientes é importante.

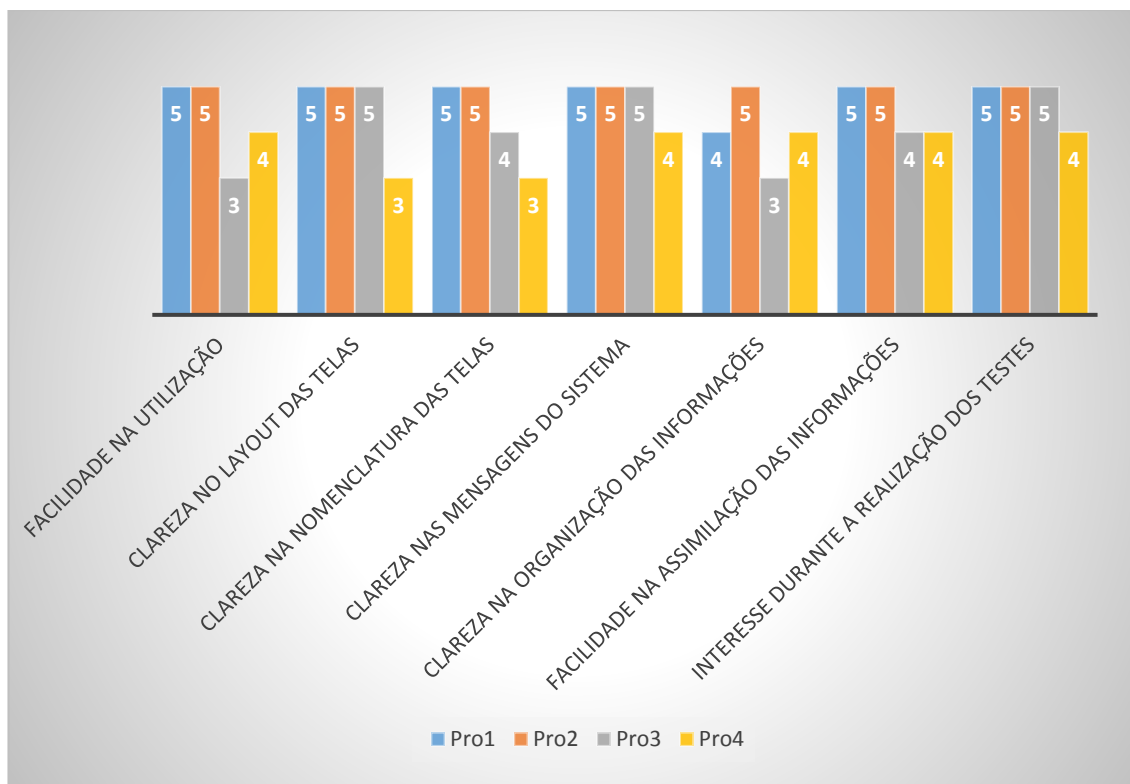


Figura 40 - Avaliação do VoxLaPS pelos profissionais. Fonte: o autor.

A Figura 40 representa uma síntese das notas atribuídas ao VoxLaPS pelos profissionais do AEC (identificados como Pro1, Pro2, Pro3, Pro4). Para analisar as notas atribuídas ao VoxLaPS foi tirado uma média das respostas, obtendo a seguinte classificação:

1. Clareza nas mensagens do sistema: 4,75
2. Interesse durante a realização dos testes: 4,75
3. Clareza no layout das telas: 4,5
4. Facilidade na assimilação das informações: 4,5
5. Facilidade na utilização: 4,25
6. Clareza na nomenclatura utilizada nas telas: 4,25
7. Clareza na organização das informações: 4

Classificando as médias atribuídas ao VoxLaPS pode ser possível inferir os aspectos mais satisfatórios e os aspectos que podem ser melhorados em trabalhos futuros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, foi possível observar pelos relatos dos profissionais que o VoxLaPS é uma ferramenta que auxilia o tratamento de aprendizagem de cores, não sendo mencionado nenhum efeito negativo que desestime o uso do vocalizador pelos profissionais e/ou pacientes. Conforme as contribuições dos profissionais, destaca-se que cada paciente possui um quadro clínico específico, portanto, suas evoluções serão diferentes dentro de um mesmo tipo de tratamento. Sobre a importância do vocalizador, percebe-se que ele é um recurso que agrupa vários estímulos simultaneamente, como: visual, sonoro e interativo. É importante salientar que além das atividades de cores o VoxLaPS também pode ser personalizado para ser aplicado em outros tipos de terapias de aprendizado, como Objetos, Pessoas.

Considera-se importante implementar no VoxLaPS algumas funcionalidades que foram sugeridas pelos profissionais durante as atividades desenvolvidas no AEC, como:

- Inserir foto de usuário;
- Sintetizar nome de usuários e pranchas;
- Transcrever o texto apenas da última figura acessada;
- Cadastrar arquivos de áudio nas figuras;
- Esconder botões de navegação da aplicação e do sistema;
- Compartilhar pranchas existentes entre diferentes usuários e dispositivos;
- Reordenar as figuras de uma prancha e permitir a personalização do tamanho das fontes dos textos na aplicação.

Observou-se também a importância de fatores como:

- Expandir as plataformas de acesso ao VoxLaPS para que se atinja uma gama maior de dispositivos existentes;
- Implementar outros tipos de interfaces não-convencionais para que o VoxLaPS possa ser utilizado satisfatoriamente com um público-alvo que possua níveis severos de deficiência motora.

Além disso, deseja-se futuramente submeter o protocolo de experimentos do VoxLaPS ao Comitê de Ética em Pesquisa e realizar uma Pesquisa Experimental junto ao público-alvo, fortalecendo a relevância dos dados e metodologias na aplicação do VoxLaPS com seu público-alvo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Denize Arouca; EDRP, Lima. Dificuldades enfrentadas pelo cuidador na inclusão escolar de crianças com paralisia cerebral. *Educ Rev*, v. 27, n. 3, p. 281-303, 2011.

BRASIL, IBGE. *Censo Demográfico, 2013*. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 04 de mar. de 2017.

CAR, Željka et al. A platform model for symbol based communication services. In: *Telecommunications (ConTEL), Proceedings of the 2011 11th International Conference on*. IEEE, 2011. p. 141-148.

CGEE, Relatório Final. *Mapeamento de Competências em Tecnologia Assistiva*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2012. Disponível em: www.cgee.org.br/atividades/redirect/7835. Acesso em: 31 de fev. de 2017.

CORREIA, Secundino; CORREIA, Patrícia; MENDES, Mafalda. *Vox4All – The Voice at Your Fingertips*. X World Conference on Computers in Education July 2-5, 2013; Toruń, Poland. Disponível em: http://wcce2013.umk.pl/publications/v2/V2.28_124-Correia-fullN-FPN.pdf. Acesso em: 05 jan. de 2017.

DE OLIVEIRA, Ana Irene Alves; GUIMARÃES, Larissa de Sousa; SAMPAIO NETO, Nelson Cruz. Voicer in mobile platform to facilitate communication for the disabled. In: *Proceedings of the Fifth International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. ACM, 2013. p. 320-325. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2536197>. Acesso em: 04 de mar. de 2017.

DE OLIVEIRA, Karla et al. *VoxLaps: A Free Symbol-Based AAC Application for Brazilian Portuguese*. In: *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*. Springer International Publishing, 2016. p. 129-140.

FREIXO, Ana Rita Grácio. A importância da comunicação aumentativa/alternativa em alunos com paralisia cerebral no 1º ciclo do ensino básico. 2013. Tese de Doutorado.

GERICOTA, Manuel Gradim de Oliveira. *Ajudas técnicas à comunicação para pessoas com paralisia cerebral*. 2012. Disponível em: <http://portal.ua.pt/bibliotecad/default1.asp?OP2=0&Serie=0&Obra=21&H1=3&H2=3>. Acesso em: 02 de 2017.

I.SOCIAL, Soluções em Inclusão Social. *Dados da deficiência*. Disponível em: <http://isocial.com.br/dados-da-deficiencia.php>. Acesso em: 04 de mar. de 2017.

INEP, *Censo Escolar da Educação Básica 2016*. Brasília-DF: INEP/Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf. Acesso em: 04 de mar. de 2017.

LORENZ, Eliana. *Abrigo Especial Calabriano*. Publicado em: 13 de mai. de 2013. Disponível em: <http://www.salvemascrianças.org/wp/?p=10598>. Acesso em: 21 de fev. de 2017.

MARÍN, Francisco Alcantud; PÉREZ, Francisco Javier Soto. *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación*. Nau Llibres, 2003. Capítulo 7.

ONUBR. A inclusão social e os direitos das pessoas com deficiência no Brasil: uma agenda de desenvolvimento pós-2015. Brasília, dezembro de 2013. Disponível em: https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/07/UN_Position_Paper-People_with_Disabilities.pdf. Acesso em: 04 de fev. de 2017.

PREECE, J.; ROGERS, Y. Sharp., H.(2005). “Design de Interação: Além da interação homem-computador”.

QUOOS, SYLVIA REGINA CASELLI. A IMPORTÂNCIA DA PERCEPÇÃO VISUAL NA APRENDIZAGEM COMO UMA VISÃO NEUROPSICOPEDAGÓGICA. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Tuiuti do Paraná.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. *Assistiva, Tecnologia e Educação: Comunicação Alternativa*. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/ca.html>. Acesso em: 31 de fev. de 2017.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. *Tecnologia e Educação – O que é Tecnologia Assistiva*. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em: 31 de fev. de 2017

SCHIRMER, Carolina R. et al. *Atendimento Educacional Especializado–Deficiência Física*. São Paulo: MEC/SEESP, v. 1, p. 130, 2007.

STATISTA: *Number of apps available in leading app stores as of June 2016*. Disponível em: <http://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>. Acesso em: 31 de fev. de 2017.

VERZONI, LDN. Bliss e PCS: Sistemas Alternativos de Comunicação. Monografia especialização. São Paulo–SP, 2011. Acesso em: 02 de fev. de 2017. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/bliss-e-pcs>.

ANEXO I – FICHA DE AVALIAÇÃO DO PARTICIPANTE

1. Identificação do Paciente

Nome:	
Idade:	
Diagnóstico:	
Data Inicio Tratamento:	

1.1. Escolaridade

a) **Frequenta Escola:**

() Sim () Não

b) **Tipo de Escola:**

- () Regular e Pública
() Regular e Privada
() Especial e Pública
() Especial e Privada

c) **Utiliza equipamento(s) eletrônico(s):**

() Sim () Não

d) **Se a resposta anterior foi positiva, então responda qual(is) equipamento(s) eletrônico(s) utiliza:**

- () Celular
() Smartphone
() Tablet
() Computador
() Notebook

e) **Utiliza ou já utilizou algum Software de Tecnologia Assistiva?**

- () Sim e continua utilizado
() Sim, mas não utiliza atualmente
() Nunca utilizou

f) **Se utiliza ou já utilizou informe qual:**

g) _____

2. Dados Terapêuticos

2.1. **Realiza Terapias:**

() Sim () Não

2.2. **Se realiza terapia, identifique qual(is):**

()Terapia Ocupacional ()Fonoaudiologia ()Fisioterapia

- () Psicoterapia () Psicopedagogia () Terapia Aquática
- () Equoterapia () Psicomotricidade
- () Outro Especificar: _____

3. Avaliação do Participante

3.1. Características Motoras

5.1.1. Tipo de tônus predominante:

- () Espástico () Hipotônico () Misto

5.1.2. Componente de Movimentos:

- () Atetóide () Atáxico () Coreoatetóide

3.1.2. Movimentos Involuntários:

() Reflexos primitivos	Quais:
() Reações Associadas	Quais:

4. Equilíbrio e Coordenação Global:

- () Controle Cervical () Controle do tronco
- () Senta com Apoio () Senta sem Apoio
- () Fica de Pé com Apoio () Fica de Pé sem Apoio
- () Anda com Apoio () Anda sem Apoio

5. Coordenação Motora Fina

- () Preensão reflexa () Preensão Voluntária

Tipo de Preensão

- () Segura lápis () Aponta com o dedo () Realiza coordenação olho-mão

Percepção Visual

- () Acompanha visualmente o que está fazendo
- () Direciona o olhar
- () Busca o que se pede

Percepção Auditiva

- () Compreende o sim e o não
- () Compreende comandos simples
- () Compreende comandos mais complexos

6. Comunicação e Expressão

6.1. Emite alguma resposta

• Com som

- () com gemidos () com choro e sorriso () com palavras

- Com expressões faciais
() com mímica facial
- Com os olhos
() pisca () direciona o olhar
- Com movimentos corporais
() com a cabeça
() com a mão () com o pé
() com outras partes do corpo. Qual: _____

7. Área Cognitiva

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| () Discrimina Sim/Não | () Reconhece cores básicas |
| () Reconhece formas básicas | () Reconhece letras |
| () Reconhece vogais | () Reconhece consoantes |
| () Reconhece números | () Reconhece partes do corpo |
| () Reconhece animais domésticos | () Reconhece transportes |
| () Reconhece utensílios domésticos | () Reconhece vestimentas |
| () Reconhece brinquedos | () Reconhece frutas |
| () Reconhece pessoas | () Reconhece comidas |
| () Reconhece bebidas | () Reconhece ações do cotidiano |

8. Uso de dispositivos de adaptação e tecnológicos

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| () Utiliza engrossador de lápis | () Utiliza apontador de cabeça |
| () Utiliza mouse adaptado | () Utiliza vocalizador |
| () Utiliza cadeira adaptada | () Utiliza prancha de comunicação |

() Outros. Qual? _____

ANEXO II – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO VOXLAPS

1. Conforme as Características do Sistema Vocalizador V, marque com um “X” sobre o número correspondente ao grau de avaliação que você mais concorda:

Item	Descrição	Grau de Avaliação				
		Difícil			Fácil	
a)	Facilidade de utilização	(0)	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
b)	Organização das informações	Ruim			Boa	
c)	Layout das telas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
d)	Nomenclatura utilizada nas telas (nome de comandos, títulos, campos, etc.)	Confuso			Claro	
e)	Mensagens do sistema	(0)	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
f)	Assimilação das informações	Difícil			Fácil	
g)	No geral, a realização do teste foi	(0)	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
		Monótona			Interessante	
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4) (5)

2. Aponte pelo menos duas situações em que você achou fácil utilizar o sistema:

3. Aponte pelo menos duas situações que você sentiu dificuldades:

4. Diante do teste realizado, você acredita que o programa pode auxiliar no tratamento de pacientes com dificuldades de comunicação? Justifique.

Concluindo o questionário, gostaríamos de fazer algumas perguntas para observar o perfil dos participantes.

5. Informe a sua faixa etária:

() abaixo de 21	() 21 – 30	() 31 – 40	() 41 – 50	() acima de 50
------------------	-------------	-------------	-------------	-----------------

6. Qual é a sua profissão? _____

7. Há quanto tempo se encontra nesta profissão?

Menos de 1 ano

Entre 1 ano a 2 anos
Entre 2 anos a 4 anos
Mais de 4 anos

8. Qual dos equipamentos abaixo você utiliza?

- ☐ computador
- ☐ notebook
- ☐ tablet
- ☐ ipad
- ☐ smartphone
- ☐ nenhuma das alternativas

9. Quais atividades você realiza com maior frequência em seu computador, tablet, ipad, outros (Pode ser marcada mais de uma opção).

- ☐ e-mail
- ☐ leitura de notícias
- ☐ acessa redes sociais
- ☐ pesquisas gerais
- ☐ outros

10. Com relação aos sistemas vocalizadores, antes deste teste, você já conhecia ou havia utilizado algum sistema vocalizador? Qual?

--

ANEXO III – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Belém, de de 2017.

Senhor (a),

Por meio desta, apresento o acadêmico Jefferson Ferreira de Figueiredo Junior, devidamente matriculado no 8º semestre do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, da Universidade Federal do Pará, que está realizando a pesquisa intitulada **“VoxLaPS: Um Vocalizador Aberto para Plataformas Móveis e Desktop”**. O objetivo do estudo é implementar e disponibilizar de forma gratuita, um vocalizador digital, chamado VoxLaPS, para auxiliar na comunicação e tratamento de pessoas com comprometimento quanto à fala, seja por fatores neurológicos, físicos, emocionais ou cognitivos, tornando-as, dessa forma, mais independentes e aptas a executar, de forma satisfatória, suas atividades diárias básicas.

Na oportunidade, solicito autorização para realizar a pesquisa através da coleta de dados, com questionários, entrevistas, anotações, fotografias, filmagens e gravações de voz. Quero informar que o caráter ético desta pesquisa assegura a preservação da identidade das pessoas participantes.

Uma das metas do estudo proposto é o comprometimento em possibilitar à comunidade acadêmica e ao público em geral um retorno dos resultados da pesquisa. Por isso, solicito ainda a permissão para a divulgação desses resultados e suas respectivas conclusões, em forma de pesquisa, preservando sigilo e ética, conforme termo de consentimento livre que será assinado pelo participante.

Por fim, agradeço vossa compreensão e colaboração no processo de desenvolvimento deste futuro profissional e da iniciação à pesquisa científica em nossa região. Dúvidas podem ser enviadas para o e-mail: nelsonneto@ufpa.br.

Atenciosamente,

.....

Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto

Professor orientador

ANEXO IV – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____
portador do RG Nº _____, CPF: _____,
aceito participar da pesquisa intitulada “**VoxLaPS: Um Vocalizador Aberto para Plataformas Móveis e Desktop**”, desenvolvida pelo acadêmico **Jefferson Ferreira de Figueiredo Junior** e pelo professor orientador **Nelson Cruz Sampaio Neto**, e permito a obtenção de fotografias, filmagens e gravações de voz de minha pessoa, para fins de pesquisa científica. Tenho conhecimento sobre a pesquisa e seus procedimentos metodológicos.

Autorizo que o material e informações obtidos possam ser apresentados e/ou publicados em aulas, seminários, congressos, palestras e periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou imagem em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

No mais, estou ciente que os dados coletados durante a pesquisa e pertinentes ao estudo, incluindo fotografias, filmagens e gravações de voz, ficarão sob a propriedade e guarda do professor orientador.

Belém, _____ de _____ de 2017.

ASSINATURA

Acadêmico: _____

Professor Orientador: _____

A pesquisa será realizada no Abrigo Especial Calabriano, localizado na cidade de Belém-PA, entre os meses de dezembro de 2016 e fevereiro de 2017.

