



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

CAROLINE TORRES VERAS DE AZEVEDO

**ANÁLISE ERGONÔMICA E DE USABILIDADE DE PLATAFORMAS PARA
COMUNICAÇÃO DE PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA**

Recife

2019

CAROLINE TORRES VERAS DE AZEVEDO

**ANÁLISE ERGONÔMICA E DE USABILIDADE DE PLATAFORMAS PARA
COMUNICAÇÃO DE PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestra em Design. Área de concentração: Planejamento e Contextualização de Artefatos.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Márcio Soares

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Jéssica Pereira de Oliveira – CRB-4/2223

A994a Azevedo, Caroline Torres Veras de
Análise ergonômica e de usabilidade de plataformas para
comunicação de pessoas com limitação de fala / Caroline Torres Veras de
Azevedo. – Recife, 2019.
121f.: il., tab.

Sob orientação de Marcelo Márcio Soares.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Design,
2019.

Inclui referências.

1. Meios de comunicação. 2. Usuários. 3. Limitações. 4. Design
Universal. 5. Usabilidade. 6. Autismo. I. Soares, Marcelo Márcio
(Orientação). II. Título.

745.2 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2023-65)

CAROLINE TORRES VERAS DE AZEVEDO

**ANÁLISE ERGONÔMICA E DE USABILIDADE DE PLATAFORMAS PARA
COMUNICAÇÃO DE PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestra em Design. Área de concentração: Planejamento e Contextualização de Artefatos.

Aprovada em: 23/08/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Márcio Soares. PhD (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Robson Fidalgo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. André Menezes Marques das Neves (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli (Examinador Externo)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

RESUMO

Os aplicativos educacionais desenvolvidos para smartphones inauguram uma nova forma de interação, uma vez que a experiência de uso acontece com o toque dos dedos sobre a tela, permitindo um maior controle sobre a interface. No entanto, por ser um equipamento recente, ainda necessita de estudos que levem ao desenvolvimento adequado desses aplicativos, principalmente quando estes envolvem a internalização de conhecimentos para além do nível operacional. Por isso, envolvem a condução de testes de usabilidade e análise dos resultados. Antes, os projetos eram realizados para determinados segmentos da população, hoje, os projetistas devem pensar na grande variedade de consumidores existente e suas limitações. Dessa forma, um projeto de design deve conter características que consigam englobar o maior número de usuários possíveis; o que chamamos de design universal. Esses tipos de preocupações visam melhorar a usabilidade do produto e facilitar seu uso para o maior número de pessoas, incluindo canhotos, idosos, pessoas com deficiência e/ou portadores de necessidades especiais, sempre observando o cotidiano dessas pessoas. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo estudar a forma mais adequada de apresentar um conteúdo educacional em smartphones, partindo das análises metodológicas de Leventhal e Barnes (2008), em relação a três aplicativos: LetMeTalk, Aboard e Jade Autism. Esse trabalho não somente focará na análise ergonômica e de usabilidade de plataformas para comunicação alternativa, mas, sobretudo, na eficiência para aprendizagem e habilidades de pessoas com limitação de fala, como é o caso dos autistas.

Palavras-Chave: Meios de comunicação; Usuários; Limitações; Design Universal; Usabilidade; Autismo.

ABSTRACT

The educational applications developed for smartphones inaugurate a new form of interaction, since the experience of use happens with the touch of the fingers on the screen, allowing a greater control on the interface. However, because it is a recent equipment, it still needs studies that lead to the adequate development of these applications, especially when these involve the internalization of knowledge beyond the operational level. Therefore, they involve conducting usability tests and analyzing the results. Previously, projects were carried out for certain segments of the population today, designers should think about the wide variety of existing consumers and their limitations. Thus, a design project must contain features that can encompass as many users as possible; what we call universal design. These types of concerns aim to improve the usability of the product and facilitate its use for the largest number of people, including left-handed people, elderly people, people with disabilities and / or people with special needs, always observing their daily lives. In this context, this research aimed to study the most appropriate way to present educational content on smartphones, starting from the methodological analyzes of Leventhal and Barnes (2008), regarding three applications: LetMeTalk, Aboard and Jade Autism. This work will not only focus on the ergonomic and usability analysis of platforms for alternative communication, but above all on the learning efficiency and skills of people with speech limitations, such as autistic individuals.

Keywords: Communication media; Users; Limitations; Universal Design; Usability; Autism.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	10
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO.....	10
1.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
1.3.1	Delineamento da pesquisa.....	11
1.3.2	Definição da população e amostra.....	11
1.3.3	Procedimentos de coleta de dados.....	12
1.4	OBJETIVOS.....	12
1.4.1	Objetivo Geral.....	12
1.4.2	Objetivos Específicos.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	ERGONOMIA.....	14
2.1.1	Ergonomia do Produto.....	14
2.1.2	Ergonomia da Informação.....	15
2.1.3	Human-Computer Interaction (HCI).....	15
2.2	USABILIDADE	16
2.2.1	Usabilidade na Web.....	17
2.3	TESTES PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE.....	18
2.4	DESIGN DE INTERFACE	18
2.5	DESIGN UNIVERSAL.....	19
2.6	TECNOLOGIA ASSISTIVA	20
2.7	PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA	24
2.7.1	Patologias que decorrem em limitação de fala.....	24
<i>2.7.1.1</i>	<i>Autismo.....</i>	<i>25</i>
3	REVISÃO SISTEMÁTICA.....	27
3.1	MAPA MENTAL.....	28
3.2	MAPA CONCEITUAL – TEIA DE ARANHA	29
3.3	PERGUNTA DA PESQUISA	30
3.4	REGISTRO E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	32
3.5	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	36

4	METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA	37
5	ESTADO DA ARTE DE MÉTODOS PARA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA EM PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA	43
5.1	PECS	46
5.2	TEACCH	48
5.3	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	52
6	APLICATIVOS DISPONÍVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA FALA	53
6.1	LETMETALK	53
6.2	JADE AUTISM	54
6.3	ABOARD	56
6.4	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	59
7	ESTUDO DE CAMPO	61
7.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	61
7.2	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA	61
7.3	SOBRE A UTILIZAÇÃO DE PERSONAS	62
7.4	PROCEDIMENTOS PARA O ESTUDO DE CAMPO	63
7.5	APLICAÇÃO DO MÉTODO ENTREVISTA	65
7.5.1	Análise e Discussão do Método Entrevista.....	66
7.5.2	Análise e Discussão dos Resultados do Método Entrevista.....	67
7.6	APLICAÇÃO DO MÉTODO OBSERVAÇÃO EM CAMPO	68
7.6.1	Análise e Discussão do Método Observação em Campo.....	70
7.6.2	Análise e Discussão dos Resultados do Método Observação em Campo.....	71
7.6.2.1	<i>Resultados Obtidos com o Aplicativo: LetMeTalk.....</i>	<i>71</i>
7.6.2.2	<i>Resultados Obtidos com o Aplicativo: Aboard.....</i>	<i>73</i>
7.6.2.3	<i>Resultados Obtidos com o Aplicativo: Jade Autism.....</i>	<i>75</i>
7.7	APLICAÇÃO DO MÉTODO PENSANDO EM VOZ ALTA (<i>THINKING ALOUD</i>)	76

7.7.1	Análise e Discussão do Método com Terapeutas Ocupacionais.....	76
7.7.2	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais.....	77
7.7.3	Aplicação do Método com Fonoaudiólogos.....	78
7.7.4	Análise e Discussão do Método com Fonoaudiólogos.....	79
7.8	APLICAÇÃO DO MÉTODO PASSO A PASSO COGNITIVO	80
7.8.1	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais - LetMeTalk.....	81
7.8.2	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais –Aboard.....	83
7.8.3	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – Jade Autism.....	84
7.8.4	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogos – LetMeTalk.....	85
7.8.5	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Aboard.....	86
7.8.6	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Jade Autism.....	87
7.9	APLICAÇÃO DO MÉTODO QUESTIONÁRIO	88
7.9.1	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – LetMeTalk.....	89
7.9.2	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais –Aboard.....	92
7.9.3	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – Jade Autism.....	94
7.9.4	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – LetMeTalk.....	97
7.9.5	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Aboard.....	100
7.9.6	Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Jade Autism.....	103
7.10	ANÁLISE FINAL DA APLICAÇÃO DOS MÉTODOS	105

8	CONCLUSÕES	107
8.1	CONTRIBUIÇÕES PARA O DESIGN	107
8.2	PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	108
8.3	RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	109
8.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
	REFERÊNCIAS.....	111

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O design sempre esteve lado a lado de várias áreas do conhecimento, seja na psicologia, engenharia, arte e, ultimamente, está cada vez mais relacionado à usabilidade, onde o projeto de produtos deixou de ser centrado no objeto para ser centrado no usuário. (IIDA; BUARQUE, 2016)

Considerando que o nível de analfabetismo no Brasil, no século XIX, era alto, qualquer meio de comunicação que não dependesse somente de texto, ganharia maior repercussão. A partir dos avanços na tecnologia, o mercado para produtos de consumo passou por diversas mudanças, inclusive, mais interação e praticidade do usuário com as ferramentas, como smartphones e tablets, que apareceram no mercado em 2007. Juntando esse avanço na tecnologia, com o número de pessoas que precisavam, de alguma forma, utilizar-se de um meio alternativo para se comunicar, as ferramentas digitais tiveram sua grande notoriedade. O desenvolvimento do *mobile learning* (*M-learning* ou aprendizagem móvel), por exemplo, como uma recente estratégia da Educação à Distância só foi possível devido à incorporação da internet no cotidiano das pessoas. Como consequência, a produção do conteúdo também precisa ser repensada e adaptada a essas novas formas de se relacionar com a aprendizagem, sempre pensando no usuário e em como ele irá manusear o artefato em seu dia-a-dia e como o mesmo irá influenciar positivamente no seu desenvolvimento de aprendizagem (TRAXLER, 2007).

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Todos os dias, milhões de pessoas ainda buscam sua inclusão na sociedade, pois elas têm dificuldades para se comunicar, locomover, fazer compras, usar transportes, e ainda sofrem preconceitos. Segundo o último censo do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – em 2010, 45,6 milhões de pessoas têm uma “deficiência severa”, que se enquadra nas opções: “grande dificuldade” e “não consegue de modo algum”, das deficiências: visual, auditiva, motora e mental. A falta de acessibilidade sempre motivou ações e protestos das pessoas, por todo Brasil, afim de mobilizar o governo para que os projetos, com base nas deficiências, sejam realmente postos em prática.

Uma alternativa que muitos pesquisadores estudam, trabalham e aprimoram durante anos, é o uso de tecnologias digitais para o aperfeiçoamento da comunicação das pessoas com algum tipo de deficiência, como aplicativos para dispositivos móveis. Todo um caminho precisou ser

trilhado para se atingir o objetivo de criar um aplicativo móvel que pudesse beneficiar, de uma forma ampla, o tratamento de crianças com autismo, por exemplo, dentre outras necessidades (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para esta pesquisa foram analisados aplicativos que pudessem ser avaliados por princípios de usabilidade. São eles: Jade Autism, LetMeTalk e Aboard, que estão disponíveis gratuitamente nas *App Stores*, acessadas por pessoas do mundo inteiro, com o objetivo de buscar informações, entretenimento e outros conteúdos que possam ajudar no dia-a-dia de pessoas com limitação de fala, por exemplo. Os princípios aqui estudados e levados a analisar os aplicativos em questão, foram propostos por Leventhal e Barnes (2008), para a avaliação de interfaces deles.

1.3.1 Delineamento da pesquisa

A metodologia desta pesquisa é de caráter quali-quantitativo, composta de duas fases: a primeira, de caráter teórico-analítica, propõe identificar os métodos, técnicas e/ou ferramentas direcionadas para uma avaliação ergonômica e de usabilidade de aplicativos para comunicação; a segunda parte consiste em um estudo de campo, dividido em etapas semelhantes, com questionários, entrevistas e observações do manuseio dos aplicativos estudados, pelos sujeitos da pesquisa, em *smartphones*, afim de verificar a eficácia desses aplicativos.

A pesquisa está inicialmente agrupada em 20 (vinte) sujeitos: 5 (cinco) crianças autistas, com faixa etária 2 (dois) – 8 (oito) anos; 5 (cinco) pais ou mães desses autistas; 5 (cinco) profissionais da área de fonoaudiologia e 5 (cinco) da área da terapia ocupacional. Faulkner (2003), com base em muitos estudos, afirma que o número mínimo de 5 (cinco) participantes revela apenas 55% dos problemas ou até menos, mas não descarta sua utilização na avaliação da usabilidade, apenas deixa claro para o avaliador a confiabilidade dos dados. Nielsen (2006), recomenda um número de, pelo menos, 20 participantes em estudos quantitativos.

1.3.2 Definição da população e amostra

A seleção da amostra possuiu como critérios de inclusão os indivíduos:

- Com intelecto preservado e movimentos corporais parciais; Com intelecto e movimentos corporais preservados; Movimentos corporais preservados e intelecto atingido parcialmente;

- Que sejam profissionais nas áreas de fonoaudiologia e/ou terapia ocupacional, pois trabalham com pessoas com limitações de fala todos os dias;

- Familiares que estejam em contato com a criança autista todos os dias, observando as necessidades dela e auxiliando na comunicação.

Os critérios de exclusão foram indivíduos:

- Com relato de condição motora totalmente atingida, uma vez que, para este estudo, não se pode manipular as ferramentas a serem avaliadas com limitações totais nos membros superiores;

- Educadores que não atuem diretamente com o tipo de usuário estudado;

- Familiares que não estejam em contato direto com o autista.

1.3.3 Procedimentos de coleta de dados

Cabe ressaltar os três pontos de vista da etapa experimental deste projeto:

- **A criança:** durante a realização da tarefa com os aplicativos escolhidos a criança será caracterizada como um usuário direto, já que é o público-alvo da pesquisa e quem mais utiliza a ferramenta;

- **O familiar:** será considerado um usuário indireto na realização da tarefa, pois o mesmo será apenas um facilitador na interação da criança com os aplicativos;

- **O profissional educador:** será considerado um usuário indireto na realização da tarefa, pois seu papel principal é o de mediador, dando o suporte aos usuários diretos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

O projeto aqui apresentado tem como objetivo analisar os aspectos ergonômicos e de usabilidade de aplicativos para comunicação de pessoas com limitação de fala, como o Aboard, LetMeTalk e Jade Autism, utilizados de acordo com os objetivos específicos a seguir apresentados:

1.4.2 Objetivos Específicos

- Avaliar as ferramentas ABoard, LetMeTalk e Jade Autism, como potencializadores do desenvolvimento na comunicação das pessoas com limitações de fala e suas habilidades. Bem como, analisar essas ferramentas do ponto de vista dos profissionais educadores das

crianças autistas;

- Analisar as plataformas, acima mencionadas, de acordo com os Princípios de Usabilidade, propostos por Leventhal e Barnes (2008), frente à educação inclusiva;
- Considerar a interação dos usuários com as plataformas, tendo em vista o design inclusivo para comunicação alternativa em smartphones.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ERGONOMIA

A ergonomia tem uma visão ampla do trabalho do ser humano, desenvolvendo atividades de planejamento e projeto, tanto no ambiente físico, como também em aspectos organizacionais. Dessa forma, a ergonomia inicia-se com o estudo das características do trabalhador, para depois projetar o trabalho que ele consegue executar, preservando a sua saúde [...] ajustando-o às suas capacidades e limitações. (IIDA; BUARQUE, 2016).

Existem diversas definições sobre ergonomia e todas procuram ressaltar a interação humano-máquina-ambiente. De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) - Norma ERG BR 1000 de 2003: “*Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas*”. Portanto, os ergonômicos, praticantes desse estudo, vão analisar o projeto/trabalho/produto/ambiente, etc., tornando-os compatíveis com as necessidades e limitações dos usuários, de forma que a eficiência seja consequência dessas junções.

2.1.1 Ergonomia do Produto

De início, a prática da ergonomia se preocupou em acomodar bem os diversos indivíduos. Se concentrou na coleta e uso de dados antropométricos, depois expandiu preocupação para força, alcance, capacidade cardiovascular, cognição etc. Hoje, o interesse pela ergonomia dos produtos aumentou, devido às novas tecnologias disponíveis envolvendo manufaturas híbridas, robótica, comunicação por voz, gestos e ondas mentais. E, para diferenciar um produto de outro, atenta-se para a qualidade do mesmo. Qualidade essa, entre um usuário interno e externo, onde o usuário externo é aquele que compra o produto que melhor atende suas funções (prática, estética e simbólica); já a qualidade para um usuário interno, em um sistema mais bem resolvido, produz mais e melhor. (IIDA; GUIMARÃES, 2016). A qualidade de um produto está diretamente relacionada com o atendimento de suas funções. São basicamente três: função prática, evidenciada pelo funcionalismo; função estética, procurada por todos os movimentos artísticos; função simbólica, evidenciada no *styling* e no pós-modernismo quando interpretaram as aspirações do público acoplando-as ao produto. (GUIMARÃES, 2011).

Sendo assim, a ergonomia se viu diante de duas vertentes: o projeto universal e a usabilidade. O primeiro envolve produtos que atendam a maioria da população. O segundo, por sua vez, visa a facilidade no uso desses produtos. Dessa forma, cabe à ergonomia do produto: examinar o perfil do usuário; analisar os requisitos dos produtos; analisar as tarefas/atividades; analisar a interface; acompanhar os detalhamentos; realizar estudos de campo junto com os usuários e consumidores. (MOURA, 2013).

2.1.2 Ergonomia da Informação

Conforme Gomes Filho (2003), a ergonomia é uma ciência e uma tecnologia de projeto que visa o melhor dos objetos aos seres vivos, no que se refere à segurança, ao conforto e à eficácia no uso. Já a ergonomia informacional é entendida como a disciplina que estuda o conjunto dos dispositivos de sinalização, informação e comando, buscando otimizar as condições de percepção do trabalhador e a preservação da segurança da pessoa. A preocupação com a ergonomia informacional surgiu com o humano primitivo, a partir da necessidade de se proteger e de assegurar a sua sobrevivência. Mas foi com a Revolução Industrial que a mesma começou a ser utilizada na indústria. No mundo contemporâneo, cada vez mais, as pessoas utilizam produtos e sistemas complexos, o que exige ações como receber, processar e agir em função dessas e de outras informações. Essas interações podem ser esquematicamente descritas no modelo humano-máquina, no qual o ser humano recebe informações da máquina e atua sobre ela, ocasionando reação em algum dispositivo de controle (MORAES, 2001).

Assim, os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (ABERGO, 2006).

2.1.3 Human-Computer Interaction (HCI)

O comportamento humano não é sempre igual, mas cheio de surpresas, o que dificulta o estabelecimento de “simples verdades” sobre o que esperar das pessoas em determinadas situações (LINDGAARD, 1994).

Este fato levou ao estudo do *HCI - Human-Computer Interaction* (Interação Homem-Computador), que busca desenvolver um modelo teórico de performance humana, bem como criar ferramentas capazes de medir a facilidade de uso. O HCI constitui um campo

multidisciplinar envolvendo aspectos de psicologia, ergonomia, informática e outros, objetivando facilitar o projeto, a execução e avaliação de ambientes computacionais.

A interface de um sistema é o meio pelo qual o diálogo entre o programa e o ser humano é estabelecido. Quando fatores humanos são considerados, este diálogo acontece em harmonia. Assim, a interface é considerada a “embalagem do software de computador”, portanto, se ela for fácil de aprender, simples de usar, direta e amigável, o usuário estará inclinado a fazer bom uso da mesma (PRESSMAN, 1995). Se essas características forem ignoradas, problemas de usabilidade provavelmente irão ocorrer. A exemplo disso, temos quando um usuário encontra dificuldades para realizar uma tarefa com uma interface e tais dificuldades podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade, podendo chegar à rejeição total do software por parte dos usuários (FERREIRA, 2010).

2.2 USABILIDADE

Iida e Buarque (2016), juntos, afirmam que a usabilidade não depende apenas das características do produto, mas também do usuário, dos objetivos pretendidos e do ambiente em que o produto está inserido, ou seja, da interação entre o produto, o usuário, a tarefa e o ambiente. Dessa forma, um produto pode ter níveis diferentes de usabilidade quando usado em diferentes contextos. Ela corresponde à questão específica de saber se as pessoas são capazes de usar determinado produto ou não.

A ISO 9241-11 (ISO, 1998) traz o mais clássico e reconhecido conceito de usabilidade: “O alcance pelo qual um produto pode ser usado por certos usuários para atingir objetivos específicos com *eficácia*, *eficiência* e *satisfação* em certo contexto de uso”.

- **Eficácia:** A eficácia mede a relação entre os resultados obtidos e os objetivos pretendidos, ou seja, ser eficaz é conseguir atingir um dado objetivo.
- **Eficiência:** refere-se à quantidade de esforço requerido para se atingir um objetivo. Quanto menor o esforço, maior a eficiência.
- **Satisfação:** refere-se ao nível de conforto que o usuário sente quando usa um produto e o quanto aceitável o produto é para o usuário em relação ao desejo de atingir os seus objetivos.

Comparando a definição de usabilidade por Iida (2005), com a ISO 9241-11, fica comprovada a importância de que a usabilidade é dependente do contexto de uso e interação com os usuários, visto que, se um produto permite ao utilizador alcançar seus objetivos de uso sem apresentar problemas, garantirá a satisfação do mesmo sem haver resistência, rejeição, ou

até mesmo revolta quanto ao uso. Para ratificar as duas definições acima, Jordan (1998) conclui que, embora a usabilidade seja considerada como um importante atributo para o sucesso do produto e interface, percebe-se que, sozinha, não é suficiente para otimizar a relação usuário-produto.

A usabilidade pode ter um enorme impacto na sociedade, no que se refere ao acesso de bens e serviços para diferentes populações de usuários, tais como idosos, pessoas com deficiência ou pessoas com dificuldades de linguagem ou de alfabetização, onde já vai abranger o tema do projeto universal ou design universal, em que o designer precisa pensar na ampla variação desses usuários e suas características e limitações (FALCÃO; SOARES, 2012).

2.2.1 Usabilidade na Web

A interação entre todas as partes que compõem um site, juntamente com a navegação e a compreensão bem-sucedida dele, pelo usuário, formam a usabilidade do site na *web*. E para uma boa usabilidade, o *website* deve carregar rapidamente, independentemente da plataforma operacional que o usuário possua. Nielsen (1996) relata que o tempo de resposta de um sistema para que o usuário não perca o interesse é de, no máximo, dez segundos, mas em interfaces para Internet esse tempo pode ser elevado para quinze segundos. O autor destaca também que a sobrevivência do site depende de outras condições.

Um site perderá seu usuário se:

- For difícil de usar;
- Falhar em declarar claramente o que uma companhia oferece e o que ele pode fazer no seu local;
- Ele se perder durante a navegação;
- A informação for difícil de ler ou não responder às suas perguntas.

Segundo Shneiderman (apud MEDEIROS, 1999), todo projeto de *websites* deve ser submetido a testes de usabilidade, como o *QUIS* (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*), o *WAMMI* (*Website Analysis and Measurement Inventory*) e outras técnicas de validação para melhorar e monitorar o seu uso. Dessa forma, aumenta a aceitação da página *web* por parte do usuário, fazendo com que ele dê preferência e fidelidade

2.3 TESTES PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Existem vários tipos de avaliação da usabilidade de produtos, que podem ser classificados quanto aos sujeitos, quanto aos dados coletados e quanto à sua finalidade (WEIDUSCHAT; FRIEDEMANN, 2009). Quanto aos sujeitos, os testes podem ser verificados por especialistas ou realizados por usuários. Quanto aos dados coletados, podem ser qualitativos ou quantitativos. E, quanto à finalidade, podem ser uma avaliação interpretativa ou preditiva. Enfatizando a classificação quanto aos sujeitos, nos testes de inspeção por especialistas, tem-se o chamado *walkthrough* (passo a passo) cognitivo, em que é preciso saber o que o usuário precisa saber, o que ele deve aprender, se sabe o que deve ser feito e se está no caminho correto. Existe também a avaliação heurística, que é um conjunto de diretrizes gerais e, por fim, aplicação de *checklists* (listas de conferência), respondidos via Internet.

Já os testes com usuários, existem vários tipos:

- Teste empírico (exploratório, de apreciação, de validação ou comparativo);
- Avaliação conduzida;
- Prototipação em papel;
- *Card sorting* (classificação de conteúdo)
- Protocolo verbal;
- Protocolo *think-aloud* (pense em voz alta);
- Questionário;
- *Focus group* (discussão em grupo);
- Entrevistas;
- Teste de comunicabilidade.

2.4 DESIGN DE INTERFACE

O design de interface é a prática responsável pelo planejamento, desenvolvimento e aplicação de uma solução, com o objetivo de facilitar a experiência do usuário e estimular sua interação com um objeto físico ou digital. Segundo Maia (2016), o design de interfaces tem o papel fundamental de oferecer soluções amigáveis e intuitivas para o usuário final.

Em meados da década de 1980, a área da Interação *Humano Computer Interaction* (HCI) começou a ganhar destaque e reconhecimento e, com os avanços da tecnologia, os estudos em relação à usabilidade ganharam força e espaço em laboratórios de design em empresas como a *Apple*. É neste panorama que surgem os *apps* ou aplicativos móveis, cujo número de *downloads*

crece a cada dia nas *AppStores*, demonstrando uma certa disponibilidade dos usuários de passar mais tempo utilizando os aplicativos do que os próprios navegadores de internet (FEIJÓ; GONÇALVEZ; GOMEZ, 2013).

Na prática, o design de interface diz respeito à parte visual, à usabilidade, arquitetura da informação, navegação, transição de telas etc. Ou seja, todos os recursos que incrementam e melhoram a forma como o usuário lida com o produto. Tudo deve ser construído em virtude da satisfação do elemento humano. Um bom projeto, seja grande ou pequeno, deve passar por uma etapa de antecipação do pensamento e necessidades do usuário. (MAIA, 2016).

O Design Centrado no Usuário (DCU) se preocupa em projetar o relacionamento do usuário com a máquina, e os componentes do produto entre si, e não apenas a interface. O processo de desenvolvimento coloca o usuário no centro do processo, se preocupando com a forma que ele realizará suas tarefas de forma mais eficaz e consistente, ao invés de forçá-lo a se adaptar a algo (RUBIN; CHISNELL, 2008).

A avaliação da experiência do usuário é descrita pela norma ISO 9241, de forma objetiva e clara. De acordo com a norma, para verificar o nível de usabilidade de uma interface, deve-se avaliar os seguintes elementos: **eficácia, eficiência e satisfação** (MAIA, 2016).

Na *web*, o design de interface de uma solução pode ter sua usabilidade medida com indicadores de desempenho. Existem diversas ferramentas que conseguem acompanhar dados de navegação do usuário como: tempo para realizar determinada ação, caminho que tem sido usado para chegar a uma conversão, etc. Uma interface bem projetada é a principal responsável pela manutenção de um usuário em navegação em um site ou aplicativo. Se bem pensada, portanto, tem o poder de facilitar a vida e se tornar uma ferramenta presente na vida das pessoas. De forma simples, o que importa para o usuário é que o sistema seja de fácil uso e que cumpra a função para a qual foi criado. (MAIA, 2016).

2.5 DESIGN UNIVERSAL

O design inclusivo quando se junta com o projeto universal, vão adotar um produto ou ambiente com as características que facilitem seu uso pela maioria das pessoas, incluindo algumas minorias, como os canhotos, idosos, portadores de deficiências etc. Dispositivos de orientação, tais como mapas, plantas do local, construção e diretórios de piso são usados para ajudar as pessoas a desenvolver um mapa mental de um grande complexo. Na forma gráfica, os usuários são induzidos a ler, observar e aprender os pictogramas para poder traçar seu caminho

mental. Dessa forma, aprendem com mais dinamismo a fazer essa interação com os objetos/produtos e/ou ambientes facilitadores do aprendizado (MAXWELL, 2017)

O Centro de Design Universal da Universidade Estadual da Carolina do Norte (Estados Unidos) reuniu um grupo de arquitetos, designers de produto, engenheiros e pesquisadores e de design ambiental com o objetivo de desenvolver princípios de design universal que englobem tal conhecimento. Esses princípios visam avaliar projetos existentes, guiar processos de produção e educar designers e consumidores sobre características de produtos e ambientes com melhor usabilidade. São eles:

- Uso equitativo: o projeto deve atender a pessoas de diferentes habilidades;
- Flexibilidade no uso: o projeto atende a uma gama de indivíduos com diferentes preferências e habilidades;
- Uso simples e intuitivo: uso fácil e inteligível, independentemente de experiência conhecimento, forma de comunicação ou nível de entendimento dos usuários;
- Informação perceptível: o projeto deve transmitir informações de forma efetiva ao usuário, independentemente das condições ambientais ou das habilidades sensoriais deles;
- Tolerância ao erro: o projeto deve minimizar erros e as consequências adversas de ações acidentais;
- Baixo esforço físico: o projeto deve ser utilizado com eficiência, conforto e fadiga mínima;
- Tamanho e espaço adequados para acesso e uso: o projeto deve apresentar tamanho e espaços adequados para acesso, uso e manipulação de objetos, independentemente da antropometria, postura ou mobilidade do indivíduo.

Vale salientar que, como dito anteriormente, um projeto de design universal visa criar produtos que sejam aplicáveis à maioria das pessoas, porém, segundo Soares (2012) o termo “design universal” possui uma certa inconsistência, visto que é impossível atender a todo o universo ao qual o design está relacionado.

2.6 TECNOLOGIA ASSISTIVA

O termo Tecnologia Assistiva foi criado, em 1988, segundo Bersch (2005), para dar suporte jurídico à legislação americana sobre um entendimento de pesquisa. Mais tarde o termo foi

normatizado pela *Internacional Organizacional for Standardization* (ISO): “(...) qualquer produto, instrumento, equipamento ou sistema técnico usado por uma pessoa deficiente, especialmente produzido ou disponível que previne, compensa, atenua ou neutraliza a incapacidade.”

A norma regulamentada pela ISO 9999 apresenta definições e classificações do que seriam as tecnologias assistivas. Para exemplificá-las são necessários os seguintes artefatos:

- auxiliares de treinamento ou treino;
- próteses e órteses;
- auxílios para cuidados pessoais e higiene;
- auxílios para mobilidade;
- auxílios para cuidados domésticos;
- mobiliários e adaptações para habitações e outros locais;
- auxílios para comunicação, informação e sinalização;
- auxílios para manuseios de produtos e mercadorias;
- auxílios para melhorar o ambiente, ferramentas e máquinas;
- auxílios para recreação.

No Brasil, por se tratar de um termo regulamentado por Lei, é válido ressaltar o que diz o Artigo 61 do Decreto 5296: “(...) são produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologias adaptados ou projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida.”

Um protocolo de avaliação para implementação da TA (Tecnologia Assistiva), conhecido como Processo Básico de Avaliação, foi apresentado pelo ATACP – *Assistive Technology Application Certificate Program* – do *Center on Disabilities da California State University* de Northridge, EUA, para auxiliar a organização dos passos necessários ao conhecimento do aluno, a implementação e o seguimento da utilização da TA. Segundo Bersch e Pelosi (2006), neste protocolo de avaliação para implementação da TA foram propostas dez fases:

1ª) Coleta de informações do usuário: Compreende o conhecimento do aluno, sua história, necessidades e intenções com o uso da TA; (BERSCH; PELOSI, 2006).

2ª) Identificação de necessidades: Identificação das necessidades do contexto escolar, incluindo as necessidades do professor, dos colegas, os desafios curriculares, as tarefas exigidas no âmbito coletivo da sala de aula e as possíveis barreiras encontradas que impeçam o acesso do aluno aos espaços da escola, às relações interpessoais e/ou ao conhecimento; (BERSCH; PELOSI, 2006).

3ª) Identificação de resultados desejados: A partir do conhecimento e da identificação das necessidades do aluno, são estabelecidas metas e definidos os objetivos que a equipe pretende alcançar. (BERSCH; PELOSI, 2006).

4ª) Mecanismos de fortalecimento da equipe: Durante todo o processo de avaliação e implementação da TA deve-se buscar a valorização e organização do serviço implementado, o gerenciamento de tarefas, a escolha de lideranças para cada caso, trocas efetivas de experiências entre os membros da equipe, objetividade das ações implementadas e a participação igualitária de todos os membros do grupo; (BERSCH; PELOSI, 2006).

5ª) Avaliação das habilidades: O principal objetivo da avaliação do aluno é pesquisar suas habilidades. Em TA aproveita-se o que o aluno consegue fazer e amplia-se esta ação por meio da introdução de um recurso; (BERSCH; PELOSI, 2006).

6ª) Seleção/confecção e teste de recursos: Conhecendo as necessidades e habilidades do aluno e, determinando claramente os objetivos a atingir, faz-se a pesquisa sobre os recursos disponíveis para aquisição ou desenvolve-se um projeto para confecção de um recurso personalizado, que corresponda aos objetivos traçados; (BERSCH; PELOSI, 2006).

7ª) Revisão dos resultados esperados: O aluno poderá necessitar de algum tempo para experimentar, aprender e avaliar se o resultado obtido com o auxílio do recurso corresponde as suas expectativas e necessidades. (BERSCH; PELOSI, 2006).

8ª) Compra do recurso: Confirmada a eficácia do recurso proposto, este deve ser fornecido ao aluno na escola ou sua família deverá ser orientada para a aquisição; (BERSCH; PELOSI, 2006).

9ª) Implementação da TA: Todo o projeto de TA encontra sentido se o aluno termina o processo de avaliação e leva consigo o recurso que lhe garante maior habilidade. O TA pertence ao usuário e não pode ficar restrito ao espaço do atendimento especializado. A implementação da TA se dá, de fato, quando o recurso fica a serviço do aluno em todos os espaços. A equipe de TA deverá conhecer fontes de financiamento e propor à escola a aquisição dos recursos que venham atender às necessidades de sua clientela; (BERSCH; PELOSI, 2006).

10ª) Seguimento e acompanhamento constante: A equipe de TA deverá seguir o aluno e acompanhar o seu desenvolvimento no uso da tecnologia. Modificações poderão ser necessárias, novos desafios funcionais poderão surgir e as necessidades do dia-a-dia trarão novos objetivos de intervenção para estes profissionais (BERSCH; PELOSI, 2006).

Os serviços de TA são geralmente de característica multidisciplinar ou transdisciplinar e devem envolver profundamente o usuário da tecnologia e sua família, bem como os profissionais de várias áreas, já envolvidos no atendimento do paciente. Outros profissionais como os fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas e psicólogos poderão auxiliar os professores na busca da resolução de dificuldades do aluno com deficiência. Convênios com secretaria da saúde e integração das equipes sempre serão bem-vindos (BERSCH, 2007).

Lembrando que a TA deve ser entendida como o “recurso do usuário” e não como “recurso do profissional” ou de alguma área específica de atuação. Isto se justifica pelo fato de que ela serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma independente. Por exemplo, uma bengala é de uma pessoa cega ou que precisa apoio para a locomoção, a cadeira de rodas é de quem possui uma deficiência física, a lente servirá a quem tem baixa visão. Esta característica diferencia a TA de outras tecnologias como a médica (desenvolvida para avaliação e terapêutica da saúde) ou a tecnologia educacional (projetada para favorecer o ensino e aprendizagem) (BERSCH, 2008).

O serviço de TA tem, então, como objetivo, a avaliação, prescrição e ensino da utilização de um recurso apropriado. Todo este processo deverá envolver diretamente o usuário e terá como base o conhecimento de seu contexto, a valorização de suas intenções e necessidades funcionais pessoais, bem como suas habilidades atuais. A equipe de profissionais contribuirá com o conhecimento sobre os recursos de TA disponíveis e indicados para cada caso, ou desenvolverá um novo projeto que possa atender uma necessidade particular do usuário em questão (INSTITUTO PROMINAS, 2017).

2.7 PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA

A coordenação dos movimentos utilizados na fala envolve ajustes substanciais relacionados ao controle de diversos músculos e à possibilidade e liberdade dos movimentos envolvidos, propiciando modificações mínimas, rápidas e fundamentais à variabilidade da produção articulatória. A Articulação Temporomandibular (ATM) é capaz de realizar movimentos complexos associada à ação dos músculos mastigatórios, possibilitando a realização das funções estomatognáticas, incluindo a fala. A ATM vincula-se a essa função estomatognática, influenciando e sendo influenciada por todos os órgãos que compõem este sistema: como a língua, lábios, palato duro e mole, dentes e o próprio osso mandibular, além da musculatura mastigatória (TAUCCI 2007 e BIANCHINI, 2007).

A Disfunção Temporomandibular (DTM) constitui uma condição na qual há uma desarmonia no sistema estomatognático, podendo ocorrer envolvimento e prejuízo nos músculos mastigatórios, na ATM propriamente dita, ou em ambos, sendo classificada, respectivamente, como muscular, articular e músculo-articular ou mista. Segundo Tauci (2007) e Bianchini (2007) estima-se a presença de DTM em pelo menos 50% da população de adultos, destacando-se prevalência no gênero feminino, na proporção de 5 para um.

Hoje não se fala mais em hipótese diagnóstica em linguagem, mas em hipótese sobre o funcionamento de linguagem (SURREAUX, 2008) e se procura conectar tal hipótese ao tipo de laço entre os pais e a criança. Vorcaro (2003) afirma que há casos em que há evidência de laço psicopatológico, nos quais o autismo e a psicose são de fácil diagnóstico. No entanto, há casos em que “a criança se priva da fala para receber o dom da presença do outro: inverte a direção da demanda e mantém o agente de seus cuidados em uma posição reivindicativa” (Vorcaro, 2003, p. 266). A autora afirma ainda que, seja qual for o tipo de laço, a família não tem procurado o psicólogo, mas o fonoaudiólogo para a terapia, pois há um imaginário social de que este é o especialista em fazer falar. Portanto, o acesso à psicanálise, enquanto teoria de subjetividade passa a ser crucial ao fonoaudiólogo na clínica de linguagem.

2.7.1 Patologias que decorrem em limitação de fala

Segundo Schwartzman (2010) o Autismo Infantil, patologia mais conhecida por todos, foi descrito inicialmente por Kanner em 1943 quando ele identificou crianças apresentando prejuízos nas áreas da comunicação, do comportamento e da interação social, e caracterizou essa condição como sendo única e não pertencente ao grupo das crianças com Deficiência

Mental. Propôs o nome de Autismo para chamar a atenção para o prejuízo severo na interação social que era muito evidente desde o início da vida desses pacientes. Embora a causa dessa doença fosse desconhecida, o ambiente em que a criança estava inserida seria desfavorável ao seu desenvolvimento. Porém, com mais estudos, foi possível observar que, em alguns casos, o transtorno era tão precoce que não haveria tempo para a interferência do ambiente a respeito da criança, de modo que poderia haver uma etiologia biológica.

Um ano após a descrição de Kanner outro médico austríaco, Asperger, descreveu crianças semelhantes às descritas por seu colega, mas que eram, aparentemente, mais inteligentes e sem atraso significativo no desenvolvimento da linguagem. Esse quadro foi mais tarde denominado de Síndrome de Asperger. Com o passar do tempo e maior conhecimento a respeito desse tipo de condição, surgiu a denominação de Transtornos Globais ou Invasivos do Desenvolvimento - TGD que incluía, além do Autismo e da Síndrome de Asperger, a Síndrome de Rett e o Transtorno Global do Desenvolvimento Sem Outra Especificação - TGDSOE (SCHWARTZMAN, 2010).

Mais recentemente, cunhou-se o termo Transtorno do Espectro Autista – TEA, para englobar o Autismo, a Síndrome de Asperger e o Transtorno Global do Desenvolvimento Sem Outra Especificação - TGDSOE. As mais recentes pesquisas, realizadas em várias partes do mundo referem prevalência dos Transtornos Globais ou Invasivos do Desenvolvimento - TGD como sendo de 1:160 indivíduos, número muito superior aos citados em décadas anteriores e que suscitou a hipótese de que estaríamos vivendo uma epidemia de autismo. A mais provável explicação para este aumento no número de pessoas identificadas é o maior reconhecimento dessa condição e, acima de tudo, a maior abrangência do conceito dos TGD. Outro dado relevante é que os TGD afetam mais os meninos, na proporção de 4 meninos para 1 menina. Sabemos hoje que a causa dos quadros dos TGD é multifatorial dependendo de fatores genéticos e ambientais (SCHWARTZMAN, 2010).

2.7.1.1 Autismo

O autismo é um transtorno invasivo do desenvolvimento que engloba déficits qualitativos na interação social e na comunicação, padrões de comportamento repetitivos e estereotipados e um repertório restrito de interesses e atividades (RAPIN, 1991). Apesar do termo autismo não ser novo e de existirem uma multiplicidade de estudos reconhecendo que há uma causa biológica para a patologia (CAPUCHA, 2008), ainda existem muitas questões que não foram devidamente respondidas. Ainda não se tem a confirmação de todos os fatores que originam o

autismo e apesar de todos os avanços alcançados na área ainda não se sabe exatamente como as anormalidades genéticas oriundas da síndrome evoluem para quadros graves de comprometimento cognitivo (GUPTA; STATE, 2006). O que se sabe de concreto é que o autismo é um transtorno do desenvolvimento de causas neurobiológicas, definido de acordo com critérios eminentemente clínicos (SCHWARTZMAN, 2011).

Para Capucha (2008), as Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) consistem num distúrbio severo do neurodesenvolvimento que se manifesta através de dificuldades muito específicas da comunicação e da interação social, associadas às dificuldades em utilizar a imaginação, em aceitar alterações de rotinas e à exibição de comportamentos estereotipados e restritos, que persistem ao longo da vida, podendo coexistir com outras patologias.

Ainda não existem exames clínicos que possam diagnosticar efetivamente o autismo, sendo este obtido mediante observação comportamental (COELHO, 2006). As escalas diagnósticas que vem sendo utilizadas mais efetivamente para a identificação do autismo são o DSM-IV-TR e o CID – 10, que baseiam suas avaliações em três critérios essenciais: a) déficits qualitativos na interação social; b) atraso e déficit de linguagem e comunicação; c) comportamentos, atividades ou interesses restritivos, repetitivos e estereotipados (SANTOS, 2009).

O autismo não tem cura, além disso, não existe um remédio exclusivo para combater os sintomas do espectro em sua completude, o que se tem são medicamentos isolados que combatem sintomas específicos. No mesmo contexto as manifestações das debilidades inerentes ao autismo prejudicam e muito a aprendizagem destes indivíduos, uma vez que se refletem em características como: facilidade de distração, dificuldades básicas de organização, de sequenciamento de atividades, do entendimento de abstrações, dificuldade em interagir com outras pessoas, dentre outras, que acabam por exigir uma adaptabilidade das ações com o intuito de promover um aprendizado efetivo. Apesar de se tratar de indivíduos com necessidades especiais, alguns com considerável déficit cognitivo, o tratamento multidisciplinar baseado em metodologias amplamente testadas e mundialmente utilizadas, promovem resultados bastante animadores, favorecendo uma compreensão de mundo a essas crianças que muito colaboram com a sua alfabetização (ORRÚ, 2009).

3 REVISÃO SISTEMÁTICA

A Revisão Sistemática é um tipo de estudo secundário que facilita a elaboração de diretrizes clínicas, sendo extremamente útil para os tomadores de decisão (APRENDER – UNB, 2018). Uma Revisão Sistemática responde a uma pergunta claramente formulada utilizando métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, coletar e analisar dados de estudos incluídos na revisão (CLARKE, 2001). Os métodos estatísticos (metanálise) podem, ou não, ser usados para analisar e sumarizar os resultados dos estudos incluídos (APRENDER – UNB, 2018).

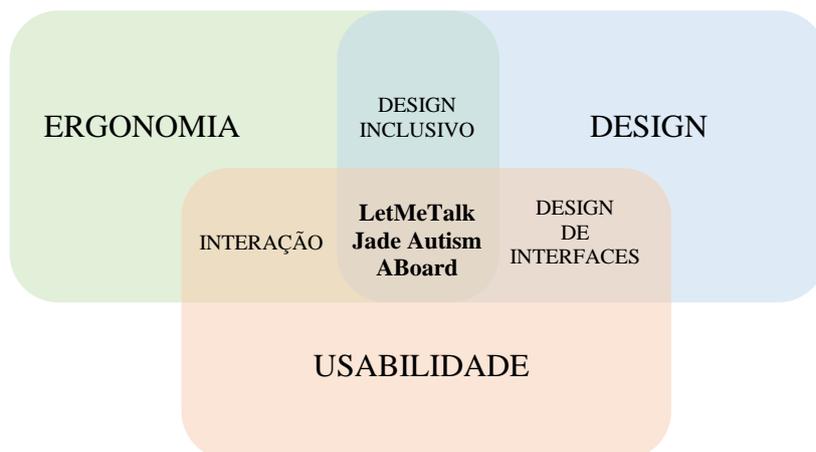
Nas revisões sistemáticas os "sujeitos" da investigação (unidade de análise) são os estudos primários selecionados através de método sistemático e pré-definido. Os estudos primários podem ser ensaios clínicos aleatórios, estudos de acurácia ou qualquer outro tipo de estudo. A escolha do tipo de estudo depende da pergunta que se pretende responder. Tradicionalmente, a Revisão Sistemática é um estudo retrospectivo, no entanto, podem existir Revisões Sistemáticas prospectivas (CLARKE, 2001).

Com os grandes bancos de dados e a internet hoje é possível acessar muitas publicações, em diversas áreas do conhecimento. Bancos de artigos cadastram os trabalhos por título, autor, assunto, data, publicação, tema, quantidade de citações e a relevância, entre os principais dados disponíveis. Esse aumento de oferta oferece vantagens e desvantagens: como vantagem, a grande quantidade de publicações disponíveis e como desvantagem, a dificuldade em qualificá-las.

Esta dissertação teve embasamento sobre algumas áreas específicas da ergonomia e outras que a complementam, como Design Inclusivo; Design de Interfaces; Ergonomia do Produto; Usabilidade; Tecnologia Assistiva e seus estudos correlacionados.

Para tanto, foi necessária a organização de uma estrutura que ajudasse no desenvolvimento do projeto, de modo a facilitar o entendimento das áreas citadas anteriormente. Essa estrutura que tem o nome de *Árvore do Conhecimento* vai exemplificar melhor como estão dispostos os tópicos mencionados acima e como se cruzam para fazer a ramificação do *Mapa Mental* que será abordado adiante.

Figura 01: Árvore do Conhecimento



Fonte: A autora (2019)

De acordo com a árvore do conhecimento explorada acima, o foco desse projeto são os aplicativos de comunicação (LetMeTalk, Jade Autism e Aboard) que vão definir todo o restante da pesquisa. Próximos a eles estão os assuntos mais pertinentes que os relacionam: Interação; Design de Interfaces e Design Inclusivo. Cada um deles vai estar ligado à área do conhecimento geral que o abordam, como a Ergonomia, o Design e a Usabilidade. Esses grupos de estudos vão dar origem ao Mapa Mental e Comportamental abordados em seguida.

3.1 MAPA MENTAL

É sabido que a análise de um mapa mental serve para explorar rapidamente o escopo de um problema de pesquisa ou projeto, tendo como ponto de partida o objeto de estudo, a ideia central que será abordada (WAECHTER, 2013). Dessa forma, o mapa mental desse projeto tem como metodologia as seguintes tarefas: **focar; ramificar; organizar e subdividir.**

A seguir é apresentado o mapa mental, feito com post-its, logo no início deste projeto, em agosto de 2017, organizado e subdividido em uma parede branca, para melhor visualização e ramificação das partes estudadas.

Figura 02: Mapa mental em post it



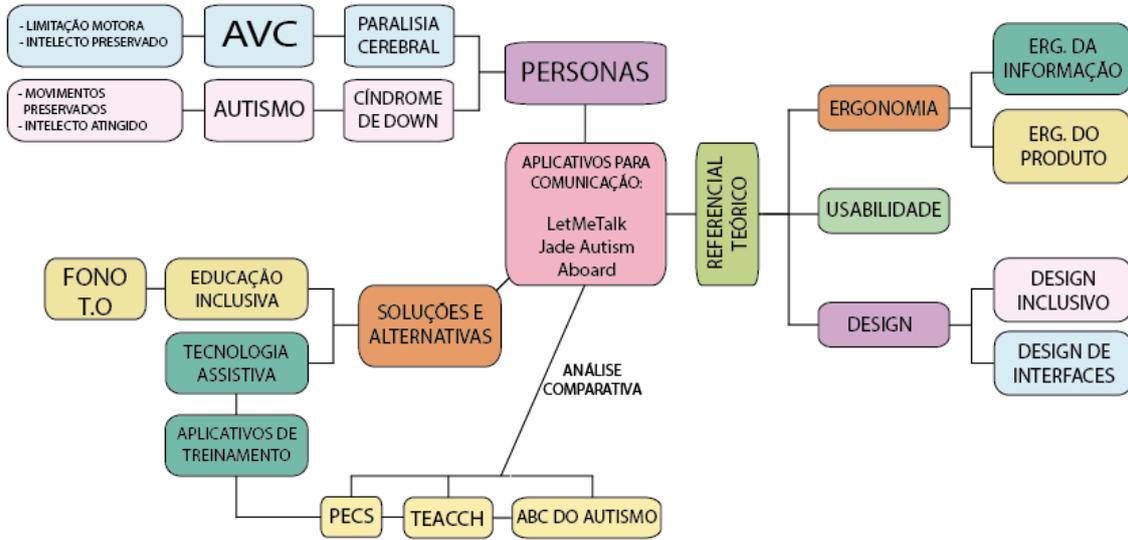
Fonte: A autora (2019)

Quando passamos a organizar todos os tópicos em torno do objeto de estudo observamos que eles têm sempre um ponto de ligação em comum e começamos a dividi-los em subtópicos. Neste caso, ao redor do tema principal estão os tópicos secundários, como Ergonomia; Design (Design de Interação e Design Inclusivo); Deficiências Severas e Soluções e Alternativas. A partir desses temas vão surgir subtópicos para análise mais detalhada, onde irá requerer, aqui neste projeto, temas a serem abordados, como o autismo e limitações de fala, com suas patologias.

3.2 MAPA CONCEITUAL – TEIA DE ARANHA

Uma outra maneira de entender o foco principal de um projeto é fazendo o Mapa Conceitual. Este tipo de mapa conceitual é parecido com o Mapa Mental visto anteriormente, só que é chamado de Mapa Conceitual de Teia de Aranha, onde é organizado por um tema principal no centro, onde subtemas irão ser ramificados por ele. É uma forma de entender os detalhes primários e secundários do assunto, podendo ver quais tópicos são mais ricos do que outros, que podem ou não ser ramificados com temas maiores (SOARES, 2012).

Figura 03: Mapa Conceitual – Teia de Aranha



Fonte: A autora (2019)

3.3 PERGUNTA DA PESQUISA

A pergunta da pesquisa, que vai direcionar a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), é a parte crítica da revisão, pois se algo der errado, as etapas seguintes também darão errado. Ela determina quais informações serão extraídas dos artigos que serão analisados, os quais chamamos de estudos primários.

A pergunta desta pesquisa é a seguinte:

01 – A partir de análises ergonômicas e de usabilidade propostas por Leventhal e Barnes (2008), os aplicativos aqui explorados, atingem seus objetivos de melhoria e desenvolvimento na comunicação e habilidades de pessoas com limitação de fala?

Segundo Galvão (2014) e Pereira (2014) uma boa pergunta de pesquisa analítica, a que investiga a relação entre dois eventos, é formada por diversos componentes. Quatro deles estão relacionados no anagrama **PICO**: população; intervenção (ou exposição); comparação; e desfecho (O, *outcome*, do inglês). Um quinto componente da pergunta que, por vezes, vale a pena acrescentar, é o tipo de estudo (S, *study type*, do inglês). Então, o anagrama mudaria para **PICOS**, como na tabela a seguir:

Tabela 01: Tabela PICOS

Descrição	Abreviação	Componentes da Pesquisa
População	P	Pessoas com Limitação na Fala
Intervenção	I	LetMeTalk; Jade Autism e ABoard
Comparação	C	Aplicativos de Treinamento (PECS; TEACCH; ABC do Autismo; LIVOX)
Desfecho	O	Comunicação e Desenvolvimento
Tipo de Estudo	S	Experimentais e/ou Observacionais

Fonte: A autora (2019)

Para melhor encontrar os estudos que serviriam de base para este projeto foi preciso definir um conjunto de palavras-chave que tivessem de acordo com o tema abordado e que ajudaria no desenvolvimento do mesmo. As palavras-chave foram pesquisadas através de artigos científicos, PDF's, alguns livros que mencionavam um ou outro método de procura das mesmas e, juntamente com algumas orientações do orientador desse projeto, o ponto de partida foi dado até encontrar as palavras que mais se adequariam ao tema abordado. A seguir constam as palavras-chave que mais apareceram nas pesquisas relacionadas ao assunto:



Diante da necessidade de definir o conjunto de palavras-chave da pesquisa, afim de dar continuidade na procura por mais publicações com o assunto abordado, chegou-se ao formato final das palavras-chave, no total de 07 (sete): **Aplicativos; Interface Usuário-Produto; Design Inclusivo; Ergonomia do Produto; Limitação de Fala; Tecnologia Assistiva.**

Para um melhor resultado nas buscas pelos grupos de estudos nas bases de dados foi organizado um conjunto de 04 (quatro) palavras-chaves principais, são elas: **Ergonomia do Produto; Interface Usuário-Produto; Limitação de Fala; Tecnologia Assistiva.** Dessa forma, irá facilitar a busca por artigos e outros textos relacionados ao projeto, em todas as plataformas possíveis, sem que se gaste tanto tempo para ler todo o conteúdo de um texto, podendo usar apenas a parte que envolve o assunto específico.

3.4 REGISTRO E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

De acordo com o blog FASTFORMAT, 2015, quando se deseja procurar por grupos de estudos primários é sabido que existem três estratégias, são elas:

- **Busca Manual:** quando visitamos os sites e/ou anais de conferências e periódicos em busca dos artigos sobre o tópico pesquisado.
- **Busca Automática:** quando visitamos bibliotecas digitais para buscar artigos de acordo com uma determinada palavra-chave ou conjunto delas, as quais chamamos de *strings* de busca. Exemplo de bibliotecas digitais: **Google Scholar**, Citeseer Library, Scopus, Science Direct, PubMed, **SciELO**, **Portal de Periódicos CAPES**, BVS, etc.
- **Snow-Balling:** quando analisamos a lista de referências dos artigos em busca de novos estudos.

Diante dessas opções foi feita a escolha da busca livre/manual, por livros e artigos encontrados que tivessem relação com o tema e a busca automática pelos bancos de dados do Portal de Periódicos CAPES, SciELO e Google Acadêmico. Sendo assim, foi necessária a junção das palavras-chaves (Tabela 02), abordadas anteriormente, para que os artigos relacionados ao tema fossem descobertos com mais facilidade.

Tabela 02: Tabela palavras-chave

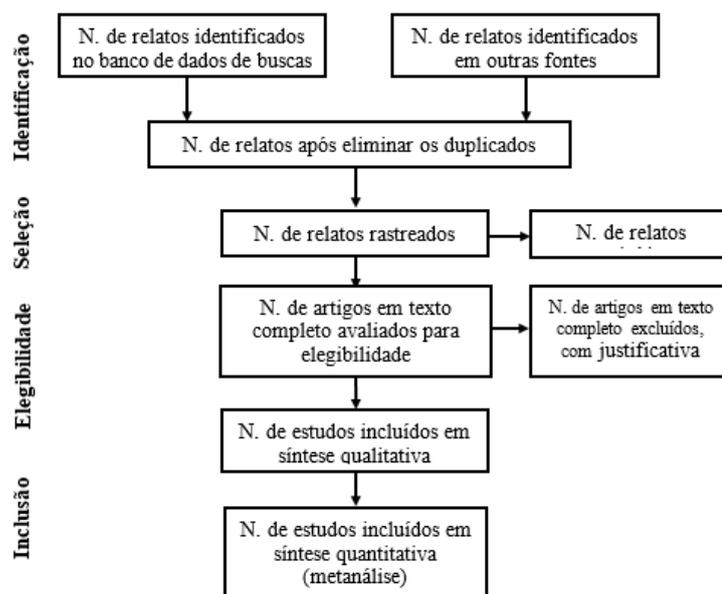
BASE	PALAVRA-CHAVE 1*		PALAVRA-CHAVE 2**		PALAVRA-CHAVE 3***		PALAVRA-CHAVE 4****
CAPES	135	AND	50	AND	213	AND	152
	8.811		10.993		42.112		18.543
SCIELO	03		08		18		54
	0		0		0		80
GOOGLE ACADÊMICO	23		19		04		68
	06		29		16		30

*Palavra-Chave 1: Ergonomia do Produto - *Product Ergonomics*
 **Palavra-Chave 2: Interface Homem-Máquina - *Human-Machine Interface*
 ***Palavra-Chave 3: Limitação de Fala - *Speech Limitation*
 ****Palavra-Chave 4: Tecnologia Assistiva - *Assistive technology*

Fonte: A autora (2019)

A tabela acima mostra o volume de artigos encontrados pelo Portal de Periódicos da CAPES, SCIELO e GOOGLE ACADÊMICO, inclusive, os que estavam na língua inglesa, representados abaixo de cada valor das buscas em português. A grande quantidade de artigos e, que faziam menção ao tema do projeto, foi por parte do Portal de Periódicos da CAPES. Dessa forma, para que fossem organizados de forma quali e quantitativa, separando-os por critérios de exclusão e inclusão, os grupos de estudos foram colocados na Tabela PRISMA (GALVÃO, T; PEREIRA, M, 2017) que estrutura os dados em um fluxograma, representado a seguir:

Tabela 03: Tabela Método PRISMA (GALVÃO, T; PEREIRA, M, 2017)

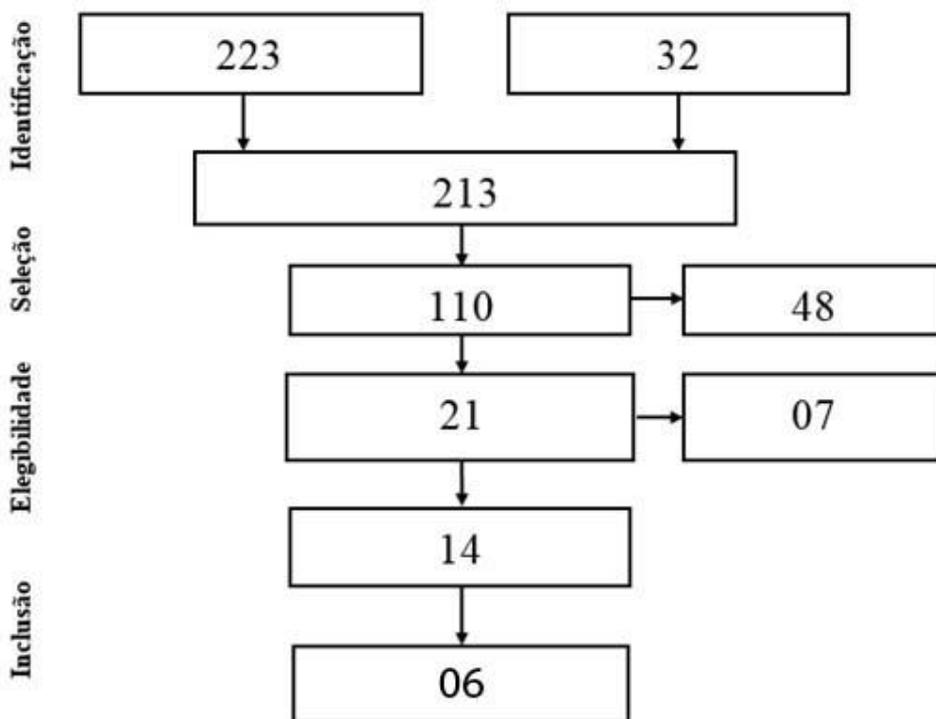


Fonte: Artigo: Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA (GALVÃO, T; PEREIRA, M, 2017)

Ao fazer a organização dos grupos de estudo retirados do Portal de Periódicos da CAPES e colocá-los na tabela PRISMA, acima descrita, foi necessário fazer a exclusão dos artigos que não faziam referência ao tema abordado no projeto, assim como, excluir os duplicados. Ao final, sobraram os grupos de estudos que tinham alguma ligação com o tema do projeto e que iriam para uma análise mais detalhada.

A nova tabela PRISMA, de acordo com este projeto, ficou da seguinte forma:

Tabela 04: Tabela Método PRISMA – grupos de estudos



Fonte: A autora (2019)

Do total geral para essa primeira fase de busca automática pelos grupos de estudos retirados do Portal de Periódicos da CAPES obteve-se uma quantia de 06 (seis) artigos que estão relacionados diretamente ao tema do projeto em questão. Para efeito de aprofundamento de estudo, dentre esses artigos já selecionados, os mesmos foram organizados em uma tabela de síntese quali/quantitativa a fim de apontar seus autores e resumos.

Tabela 05: Organização de artigos – síntese quali/quantitativa

Nome	O brincar como elemento de inclusão escolar de crianças caracterizadas com transtornos do espectro autista (TEA)	Heurística para Avaliação de Usabilidade em Interfaces de Aplicativos Smartphones: Utilidade, Produtividade e Imersão	Análise Da Usabilidade Da Homepage Da Apple Brasil	A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuários e sistemas interativos de informação	DISNEY PLAY: desenvolvimento de jogo digital educacional para crianças autistas	Métodos Para a Avaliação da Usabilidade no Design de Produtos
Autores	Maria Luiza da Silva Santana; Marcelo Máximo Purificação; Ana Paula Pertussati Teperino; Izabel Cristina Taceli; Maria Teresa Ribeiro Pessoa	V.C. Feijó, B.S. Gonçalves, L.S.R. Gomez	Simone Jacqueline Portela Simão; Marilande Andrade; Marcelo Gomes; Alaíde Farias de Almeida Filha; Marcelo Márcio Soares	Luciana Ferreira da Costa; Francisca Arruda Ramalho	Eduardo Andrade; Rodrigo Galvão; Laura Bezerra Martins	Tiago Catecati, Fernanda Gomes Faust, Giorgia Amir Longo Roepke, Fernanda Steinbruch Araujo, Deise Albertazzi, Alejandro Rafael Garcia Ramireze Marcelo Gitirana Gomes Ferreira
Palavras-chave	Autismo; Brincar; Crianças; Práticas pedagógicas inclusivas	Usabilidade, Avaliação, Heurísticas, Aplicativos	Usabilidade, Interface, Interação Humano-Computador e Ergonomia	Usuários da informação; Sistemas de informação; Interação homem-computador; Estudos de usuários; Usabilidade	Autismo; Jogo educacional; Expressões faciais	Usabilidade; Avaliação; Desenvolvimento de produto
Ano	2016	2013	2016	2010	2014	2011

Fonte: A autora (2019)

Como mostrado na tabela acima os artigos aqui referenciados foram de grande importância para o projeto em questão devido sua aproximação com o tema. Uma parte falou mais sobre autismo e suas características, e outros focaram na parte de usabilidade. Inclusive, um dos textos teve a participação do meu orientador nesse projeto, ou seja, a relevância dada foi maior, por estar embasado, principalmente, em ergonomia do produto, sua área de atuação.

Foi estabelecido um tempo máximo de dez anos para as buscas dos artigos, para que não ficasse tão distante das constantes atualizações sobre o tema. Dessa forma, a possibilidade de mudança em alguma área foi restrita, mantendo os dados dos grupos de estudo.

De modo geral, toda revisão sistemática apresentada serviu para abrir possibilidades de escolha das personas nesta dissertação, que serão tratadas em capítulos mais a frente; guiou os grupos de estudos para temas relevantes e deu oportunidade de surgimento de outros temas além do autismo, como outros tipos de deficiências e suas limitações.

3.5 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Com esse capítulo podemos inferir que o estudo feito pela Revisão Sistemática de Literatura é essencial para o começo e andamento de cada projeto. Desde a organização dos dados em post-its até a formulação de quadros que unam os grupos de estudos é possível observar uma conexão entre os segmentos, onde um depende do outro. Ou seja, caso algo dê errado no começo, todo o restante do estudo estará prejudicado, com resultados duvidosos.

Para tanto é de suma importância a busca pelos grupos de estudos corretos, de acordo com as palavras-chave da pesquisa para que, na organização dos dados, tudo esteja em perfeita concordância, a fim de não gastar tanto tempo do pesquisador, nem surgir imprevistos.

4 METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA

Para garantir que um projeto saia conforme o esperado, alguns princípios para melhorar a usabilidade dos produtos foram apresentados por Jordan (1998). Com base nesses princípios e objetivando atendê-los no projeto de design, uma metodologia foi organizada em seis passos sequenciais sistematizados para que nenhum detalhe seja negligenciado.

Esses passos são:

Evidência: A solução formal do produto deve indicar claramente a sua função e modo de operação.

Consistência: As operações semelhantes devem ser realizadas de forma semelhante. Isso permite que o usuário faça uma transferência positiva da experiência anteriormente adquirida em outras tarefas semelhantes.

Capacidade: O usuário possui determinadas capacidades para cada função, que devem ser respeitadas e não ultrapassadas.

Compatibilidade: O atendimento às expectativas dos usuários melhora a compatibilidade. Essas expectativas dependem de fatores fisiológicos, culturais e experiências anteriores.

Prevenção e correção de erros: Os produtos devem impedir os procedimentos errados. Se esses ocorrerem, devem permitir uma solução rápida e prática.

Realimentação: Os produtos devem dar um retorno aos usuários sobre os resultados de sua ação. Isso pode ocorrer com um simples “bip” para indicar que o comando foi acionado. O *feedback* é sempre importante para o usuário.

A usabilidade dos produtos pode ser melhorada aplicando esses princípios acima. Entretanto, essas medidas recaem em dois tipos de características: físicas e cognitivas.

- **Características físicas:** A usabilidade pode ser melhorada com alteração de algumas características físicas do produto, como dimensões, pesos, formas, resistências e outras. Essas mudanças devem sempre visar a adaptação do produto às características do usuário ou grupo de usuários (IIDA, 2005).

- **Características cognitivas:** As características cognitivas referem-se aos conhecimentos dos usuários sobre o modo de usar o produto, baseando-se em suas experiências anteriores (IIDA, 2005).

Ao falar em usabilidade, não se pode deixar de mencionar as Heurísticas. Heurística é uma técnica flexível, com muitas diretrizes e acréscimo de regras, que vão direcionar determinada avaliação de acordo com a necessidade de cada projeto. Por exemplo, as diretrizes de Nielsen (1993), são voltadas para análise de websites, suas interfaces e sua usabilidade. Ao todo, são dez heurísticas disponibilizadas na seguinte maneira:

- **Visibilidade do status do sistema** – O sistema mantém os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um *feedback* adequado, dentro de um tempo razoável;
- **Compatibilidade do sistema com o mundo real** – O sistema fala a linguagem do usuário utilizando palavras, frases e conceitos familiares a ele, em vez de termos orientados ao sistema,
- **Controle do usuário e liberdade** – Fornece maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando “saídas de emergência” claramente identificadas;
- **Consistência e padrões** – Evita fazer com que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significa a mesma coisa;
- **Ajuda ou usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros** – Utiliza linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugere uma maneira de resolvê-lo;
- **Prevenção de erros** – Onde possível impede a ocorrência de erros;
- **Reconhecimento em vez de memorização** – Tornar objetos, ações e opções visíveis;
- **Flexibilidade e eficiência de uso** – Fornecem aceleradores invisíveis aos usuários inexperientes, os quais, no entanto, permitem aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez;
- **Estética e design minimalista** – Evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias;

- **Ajuda e documentação** – Fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda mediante uma série de passos concretos que podem ser facilmente seguidos.

A usabilidade é um fator importante para a qualidade de produtos e sistemas. Dado esse fato, o autor Shneiderman (2009), cientista da computação e professor do Laboratório de Interação Humano-Computador na Universidade de Maryland (EUA), College Park, em sua vida profissional, conduziu investigações fundamentais no domínio da interação Humano-Computador, assim como desenvolveu métodos e ferramentas importantes, como a interface de manipulação direta e as *Eight Golden Rules of Interface Design* - As “Oito regras de ouro do design de interfaces”, descritas em seu livro *Designing the User Interface*, em 1986.

As oito regras de Ben são princípios precursores entre as listas de heurísticas de usabilidade, que podem tanto orientar a concepção, quanto a avaliação da maioria dos sistemas interativos. Estas regras vêm sendo aperfeiçoados ao longo de três décadas, já que cada edição do livro produz algumas mudanças.

Por uma tradução livre, são elas:

- **Esforce-se pela consistência**

As sequências consistentes de ações devem se repetir em situações semelhantes; As mesmas terminologias devem ser utilizadas em avisos, menus e telas de ajuda; Consistência de cores, layout, capitalização e fontes devem ser empregada por toda parte.

- **Atender a usabilidade universal**

Reconhecer as necessidades de diversos usuários e projetar com flexibilidade, facilitando a transformação de conteúdo. Diferenças entre iniciantes e experientes, faixas etárias, incapacidades e diversidade tecnológica enriquecem o leque de requisitos que orientam o projeto. Inclusão de recursos para os novatos como explicações, e recursos para especialistas como atalhos, pode enriquecer o design da interface e melhorar a qualidade do sistema.

- **Oferecer um feedback informativo**

Para cada ação do usuário, deve haver um feedback do sistema. A apresentação visual dos objetos de interesse pode proporcionar um ambiente conveniente para mostrar as mudanças de forma explícita.

- **Diálogos que indiquem o fim de uma ação**

Sequências de ações devem ser organizadas em grupos com um começo, meio e fim. Informação de feedback após a conclusão de um conjunto de ações dá aos usuários a satisfação de realização, uma sensação de alívio e uma indicação para se preparar para o próximo grupo de ações.

- **Evite erros**

Tanto quanto possível, projetar o sistema de tal forma que os usuários não possam cometer erros graves. Se o usuário comete um erro, a interface deve detectar o erro e oferecer instruções simples, construtivas e específicas para recuperar a ação. Os erros devem deixar o estado do sistema inalterado, ou a interface deve dar instruções sobre como restaurar o estado.

- **Permitir fácil reversão de ações**

Tanto quanto possível, as ações devem ser reversíveis. Esta característica alivia a ansiedade, uma vez que o usuário sabe que os erros podem ser desfeitos, e incentiva a exploração de opções desconhecidas. As unidades de reversão podem ser uma única ação, uma entrada de dado, ou um grupo completo de ações.

- **Suportar o controle do usuário**

Usuários experientes querem ter a sensação de que estão no comando da interface, e que a mesma responde às suas ações. Eles não querem surpresas no comportamento conhecido, e ficam incomodados com sequências tediosas de entrada de dados, dificuldade na obtenção de informações importantes e incapacidade de produzir o resultado esperado.

- **Reduzir a carga de memória de curta duração**

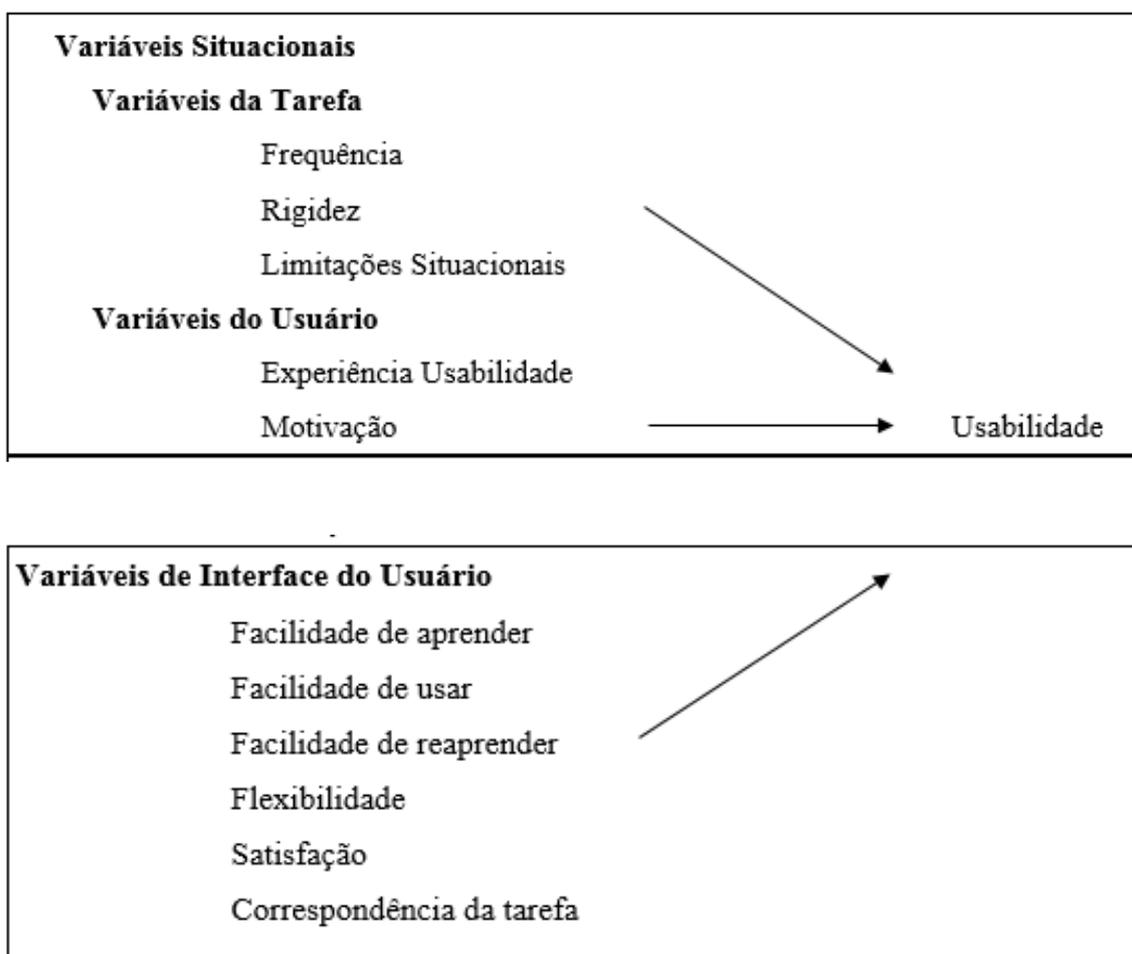
A limitação dos seres humanos para o processamento de informações na memória de curta duração exige que os designers evitem criar interfaces em que os usuários devem memorizar informações de uma tela e, em seguida, usá-las em outra tela.

Para este projeto foi escolhida a metodologia de Leventhal e Barnes (2008), pois apresenta princípios mais completos em relação a interface de sistemas e acolhe outras metodologias para

si, como os modelos desenvolvidos por Shackel (1991), Nielsen (1993), e Eason (1984) para a análise de usabilidade em softwares e websites.

Segundo Falcão e Soares (2013), o modelo proposto é uma tentativa de colocar juntos os fatores mais importantes dos três modelos que foram considerados, e assume que um número de variáveis que são tomadas juntas determinará se a interface tem boa usabilidade. Tais variáveis dividem-se em: variáveis situacionais e variáveis de interface do usuário, conforme ilustrado na figura a seguir:

Figura 04: Modelo de usabilidade proposto por Leventhal e Barnes (2008)



Fonte: FALCÃO, C. F., SOARES, M. M, 2013.

De acordo com as variáveis situacionais, a frequência foi reconhecida por Eason (1984) como uma variável influenciadora da usabilidade, visto que se uma tarefa é realizada com demasiada frequência, esta torna-se fácil de ser executada posteriormente, devido à memorização da sequência pelo usuário. A rigidez está atrelada à quantidade de opções que é

disponibilizada para o usuário executar uma mesma tarefa. Se para concluir uma tarefa muitas opções são dispostas para o usuário, o nível de rigidez é baixo. Nesse caso, uma interface que oferece uma sequência simples e clara deve ser mais amigável do que aquela que tem uma sequência pouco clara. Os limites situacionais se referem a restrições mais específicas, como conhecer se a tarefa possui características incomuns ou se é preciso realizar algum procedimento de segurança antes de executar, por exemplo. Em relação às variáveis situacionais relativas ao usuário, Eason (1984) percebeu que a experiência e a motivação podem influenciar diretamente a usabilidade de um produto ou sistema. O usuário que possui experiência prévia com uma atividade parecida, certamente terá mais facilidade em utilizar um produto. Partindo desse mesmo pressuposto, um usuário com maior motivação a executar uma tarefa, certamente a fará com maior facilidade e êxito. (ARAÚJO, SOUZA, TAVARES, 2017).

Para Moraes (2002), a usabilidade é parte da metodologia ergonômica de adequações das interfaces às características e às capacidades humanas físicas, cognitivas e emocionais. Portanto, deve ser item de preocupação para os desenvolvedores, já que podem influenciar diretamente no bem-estar dos usuários ao realizarem quaisquer tarefas no produto desenvolvido.

5 ESTADO DA ARTE DE MÉTODOS PARA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA EM PESSOAS COM LIMITAÇÃO DE FALA

De acordo com o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –, no Censo 2010, cerca de 46 milhões de pessoas (24% da população), no Brasil, têm uma “deficiência severa”, que se enquadra nas opções: “grande dificuldade” e “não consegue de modo algum”, das deficiências: visual (3,4%), auditiva (1,1%), motora (2,3%) e mental (paralisia cerebral e intelectual) (1,4%) (Tabela 06). Além dessas limitações, as pessoas que são portadoras de alguma deficiência, normalmente, sofrem algum tipo de preconceito e, o primeiro se dá pelo modo como chamamos essas pessoas.

Tabela 06: Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência (Brasil – 2010)



Fonte: IBGE – Censo 2010

Para essas “deficiências severas” mencionadas anteriormente, existem suas variações de acordo com cada situação da deficiência de cada pessoa, por exemplo:

- **Pessoas com deficiência motora:**

De acordo com o material de apoio sobre pessoas com deficiência do Ministério Público de Goiás (MPGO), as doenças ou lesões que afetam quaisquer sistemas, isoladamente ou em conjunto, podem produzir quadros de limitações físicas de grau e gravidade variáveis, segundo os segmentos corporais afetados e o tipo de lesão ocorrida. A pessoa com deficiência motora é

incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de caminhar ou subir escadas e apresenta defeitos físicos com alterações ortopédicas ou neurológicas, necessitando de métodos, recursos didáticos e equipamentos especiais para sua educação. Ela ressenha-se de uma variedade de condições neurossensoriais que a afeta em termos de mobilidade, de coordenação motora geral ou da fala, como decorrência de lesões nervosas, neuromusculares e osteoarticulares, ou ainda, de má-formação congênita ou adquirida. Dependendo do caso, as pessoas que têm problemas de locomoção conseguem movimentar-se com a ajuda de prótese, cadeira de rodas ou de outros aparelhos auxiliares. Ao desenvolver determinadas habilidades, essas pessoas podem ter condições de ir de um lugar para outro, manipular objetos, trabalhar, ser autônomas e independentes (INSTITUTO ETHOS, 2018).

- **Pessoas com deficiência visual:**

Através do material de apoio sobre pessoas com deficiência do Ministério Público de Goiás (MPGO), podemos observar que a deficiência visual engloba tanto a cegueira como a baixa visão. A cegueira define-se como defeito visual que torne relativamente impossível à pessoa usar a vista como principal meio de aprendizado. Os cegos apresentam perda total ou parcial da visão em tal grau que necessitem de métodos Braille como meio de leitura e escrita ou de outros métodos e recursos para auxiliá-los. Os parcialmente cegos, embora com distúrbios de visão, possuem resíduos visuais em tal grau que lhes permitam ler textos impressos à tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais para sua educação. Já os indivíduos que possuem baixa visão requerem disposições educacionais especiais, mas, mesmo assim, permite as pessoas usem a vista como o principal meio de aprendizado.

A acessibilidade no ambiente virtual, para o deficiente de baixa visão, é muito mais que a busca por informações, é a possibilidade da inclusão deste indivíduo na sociedade em geral, uma vez que elimina as barreiras de comunicação. E conforme a Convenção da ONU pelos direitos das pessoas com deficiência se não houver acessibilidade, significa que há discriminação, condenável do ponto de vista moral e ético, sendo punível na forma da lei. Desta forma, cada Estado Parte se obriga a promover a inclusão em bases iguais com as demais pessoas, bem como dar acesso a todas as oportunidades existentes para a população em geral. (AMARAL, F; KULPA,C, 2015).

- **Pessoas com deficiência auditiva:**

É a perda total ou parcial da capacidade de ouvir. A perda da audição pode ser dividida em perda do tipo neurossensorial e perda do tipo condutivo. O tipo condutivo do defeito permite, em geral, tratamento médico ou cirúrgico. O indivíduo com esse tipo de perda usa muito bem, na maioria dos casos, o aparelho de surdez e apresenta problemas de reabilitação relativamente simples. Já a pessoa como tipo neuro sensorial de perda da audição apresenta maior número de problemas para sua perfeita reabilitação (MPGO – Pessoas com Deficiência). Esse tipo de perda pode ser congênito ou de etiologia adquirida. Se o indivíduo adquiriu boa linguagem antes da doença de que resultou a perda neurossensorial da audição, provavelmente será otimamente reabilitada. Se a perda é de origem congênita e grave, não podemos esperar fala e linguagem normais, mas podemos prever comunicação efetiva como resultado de medidas máximas para sua reabilitação.

Pessoas com deficiência mental:

A deficiência mental se manifesta antes dos 18 anos e caracteriza-se por registrar um funcionamento intelectual geral significativamente abaixo da média, com limitações associadas a duas ou mais áreas de conduta adaptativa ou da capacidade do indivíduo em responder adequadamente às demandas da sociedade (Associação Americana de Deficiência Mental - AAMD).

A deficiência mental pode ser de nível:

- LEVE: As pessoas com esse nível de deficiência podem desenvolver habilidades escolares e profissionais.

- MODERADO: O indivíduo com deficiência mental moderada tem capacidade insuficiente de desenvolvimento social, mas poderá manter-se economicamente através de programas supervisionados de trabalho.

- SEVERO: As pessoas portadoras de deficiência mental de nível severo, apresentam pouco desenvolvimento motor e mínimo desenvolvimento de linguagem. Poderão contribuir apenas parcialmente para sua subsistência, em ambientes controlados.

- PROFUNDO: As pessoas com a deficiência nesse nível têm um retardo intenso e a capacidade sensorial motora mínima. Mesmo, com suas dificuldades há possibilidades de adquirirem hábitos de cuidados pessoais, através de programas de " condicionamento operante".

São exemplos de pessoas com deficiência mental: Síndrome de Down, Síndrome de Angelman, Síndrome de Tourette.

5.1 PECS

O PECS (*Picture Exchange Communication System*) é um Sistema de Comunicação por Troca de Figuras, como é chamado em português. Foi desenvolvido nos EUA, em 1985, pelo psicólogo Andy Bondy, Ph.D, e pela fonoaudióloga Lori Frost, MS, como um sistema de intervenção aumentativa/alternativa de comunicação exclusivo para indivíduos com transtorno do espectro autista e doenças relacionadas (PECS-BRASIL). Eles viram que muitas crianças com autismo tinham dificuldade com imitação, especialmente a imitação verbal (imitar palavras) e, mesmo aquelas que eram capazes de imitar, geralmente não usavam as palavras para se comunicar espontaneamente.

Usado pela primeira vez num programa em Delaware, nos EUA, o PECS tem recebido reconhecimento mundial por não requerer materiais complexos ou caros. Foi originalmente desenvolvido para crianças do espectro do autismo em idade pré-escolar, mas está atualmente sendo usado por crianças e adultos, com idades entre 14 meses e 85 anos, com transtornos do espectro do autismo e outros diagnósticos que apresentem dificuldades com a fala e a comunicação, podendo variar para pessoas de idades diferentes e dificuldades de comunicação diversas. Os pesquisadores de apoio a eficácia do PECS continuam a se expandir, com pesquisas em vários países. No Brasil, o método já é adotado e passa a ser eficaz no apoio para a recuperação da comunicação e socialização desses tipos de usuários.

Existem seis fases para a manipulação do PECS e todas elas serão exemplificadas a seguir, com imagens retiradas do site da PECS-Brasil (<https://pecs-brazil.com/>).

FASE I

Como se comunicar. Os alunos aprendem a trocar uma única figura para itens ou atividades que eles realmente querem.

FASE II

Distância e Persistência. Ainda usando uma única figura, os alunos aprendem a generalizar esta nova habilidade e usá-la em lugares diferentes, com pessoas diferentes e usando distâncias variadas. Eles aprendem a serem comunicadores persistentes.

FASE III

Discriminação de figuras. Os alunos aprendem a escolher entre duas ou mais figuras para pedir seus itens favoritos. Estes são colocados em uma pasta de comunicação com tiras de velcro onde as figuras são armazenadas e facilmente removidas para a comunicação.

FASE IV

Estrutura de sentença. Os alunos aprendem a construir frases simples em uma tira de sentença usando um ícone "Eu quero" seguido por uma figura do item que está sendo solicitado.

FASE V

Respondendo a perguntas. Os alunos aprendem a usar PECS para responder à pergunta: "O que você quer?".

FASE VI

Comentando. Agora os alunos aprendem a comentar em resposta a perguntas como: "O que você vê?", "O que você ouve?" e "O que é isso?". Eles aprendem a compor sentenças começando com "Eu vejo", "Eu ouço", "Eu sinto", "É um", etc.

Figura 05a: Fase I



Fonte: PECS-Brasil

Figura 05b: Fase II



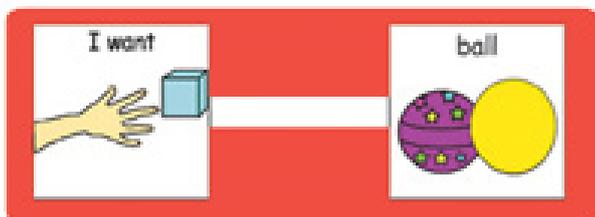
Fonte: PECS-Brasil

Figura 05c: Fase III



Fonte: PECS-Brasil

Figura 05d: Fase IV



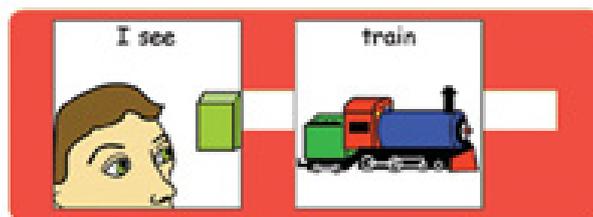
Fonte: PECS-Brasil

Figura 05e: Fase V



Fonte: PECS-Brasil

Figura 05f: Fase VI



Fonte: PECS-Brasil

Muitas vezes, o uso de figuras para auxiliar na compreensão de instruções verbais ou como suportes visuais (por exemplo, em rotinas ou agenda), é rotulado como PECS. Reconhece-se essas habilidades como importantes, porém isso não é PECS. Ele propicia essencialmente a comunicação expressiva, isto é, dá às pessoas que apresentam dificuldades de comunicação uma forma funcional de expressar suas necessidades, escolhas e vontades. As pessoas aprendem a usar figuras para se comunicar expressivamente (PECS-BRASIL).

Em vez de dificultar o desenvolvimento da fala, o PECS irá promovê-la. Pesquisas indicam que quando o PECS é implementado, a fala pode emergir em muitas pessoas. Elas primeiro aprendem ‘como’ se comunicar, ou seja, quais são as regras básicas da comunicação e, em seguida, o uso da fala é promovido através de oportunidades (utilizando altos níveis de reforçadores), fornecendo condições ideais para o aparecimento e desenvolvimento de vocalizações. A fala é um dos resultados do uso do PECS, entretanto, ela não pode ser garantida. Para aquelas pessoas que não desenvolvem a fala, o PECS fornece um sistema de comunicação alternativo excelente e essa aprendizagem pode ser transferida para o uso de aparelhos de alta tecnologia (PECS-BRASIL).

5.2 TEACCH

TEACCH é a sigla adotada do *Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children* (Tratamento e Educação de Crianças Autistas e com Desvantagens na Comunicação), um projeto de saúde pública e disponível na Carolina do Norte, EUA, que oferece serviços voltados para pessoas com autismo e outros transtornos do espectro do autista e suas famílias, baseando-se em seus cotidianos. O mesmo tem sido tomado como referência em diversos países do mundo, inclusive no Brasil, com salas de aulas que implementam a maioria das atividades que o projeto aborda, embora sua única implementação completa continue sendo na Carolina do Norte.

A iniciativa teve início nos anos 60 quando 3 médicos estavam trabalhando com crianças autistas e viram a necessidade de construir meios para o controle do ambiente de aprendizado e que encorajasse a independência das crianças. O que faz a diferença na abordagem TEACCH ser única é o foco no design do ambiente físico, social e na comunicação. O ambiente é estruturado para acomodar as dificuldades que a criança autista tem ao mesmo tempo que treina a sua performance para a aquisição de hábitos aceitáveis e apropriados (TEACCH - <https://teacch.com/>).

O processo de atividades TEACCH é baseado no fato de crianças autistas serem frequentemente aprendizes visuais, o mesmo traz uma clareza visual ao processo de aprendizado, buscando a receptividade, a compreensão, a organização e a independência. A criança trabalha em um ambiente altamente estruturado, que deve incluir organização física dos móveis, áreas de atividades claramente identificadas, murais de rotina e trabalhos baseados em figuras e instruções claras de encaminhamento. A criança é guiada por uma sequência de atividades muito clara e isso ajuda que ela fique mais organizada. Embora o TEACCH não foque especificamente nas habilidades sociais e comunicativas tanto quanto outras terapias, ele pode ser usado junto com essas terapias para torná-las mais efetivas (TEACCH - <https://teacch.com/>).

Aqui no Brasil, o método TEACCH é mais utilizado em escolas para portadores de necessidades especiais, com uma sala especializada, onde são estruturadas seis áreas de trabalho, que serão exemplificadas pelas imagens a seguir, retiradas do site do TEACCH (<https://teacch.com/>).

1. Aprender - área de ensino individualizado

- Privilegia o desenvolvimento de novas aprendizagens;
- Desenvolve a atenção e concentração;
- Facilita a interação e a focalização do olhar;
- De frente para o adulto e de costas para fatores de distração

2. Trabalhar - área de trabalho individual e autônomo

- Redução de estímulos que distraem;
- Focalizar a atenção nos aspectos importantes da tarefa;
- O plano de trabalho indica à criança as atividades a realizar e a sua sequência;

- As tarefas propostas estão organizadas em caixas individuais.

3. Brincar

- É um local para brincar e, principalmente, para aprender a brincar;
- É um espaço de relaxamento, lazer;
- Promove a escolha de brincadeiras e o desenvolvimento de atividades com os pares;
- Possibilita a imitação de atividades da vida diária;
- Dispõe de brinquedos, almofadas, espelho, música.

4. Computador

- Facilita a atenção e a concentração;
- Permite consolidar aprendizagens;
- Ajuda a minimizar dificuldades na escrita.

5. Trabalho de grupo

- Zona para a promoção da interação social;
- Estimula a partilha e o trabalho com os pares;
- Fomenta a diversificação de atividades.

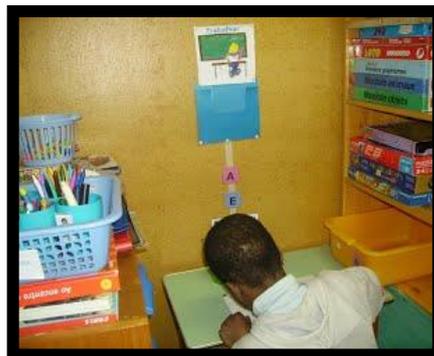
6. Reunião

- Zona para a exploração de objetos, imagens, sons e gestos;
- Desenvolvimento de competências ao nível das noções espaço-temporais, autonomia, compreensão de ordens verbais.

Figura 06a: Área de ensino individualizado Figura 06b: Área de trabalho individual e autônomo



Fonte: TEACCH-BRAZIL



Fonte: TEACCH-BRAZIL

Figura 06c: Área de brincar

Figura 06d: Área do computador



Fonte: TEACCH-BRAZIL



Fonte: TEACCH-BRAZIL

Figura 06e: Área de trabalho em grupo

Figura 06f: Área de reunião



Fonte: TEACCH-BRAZIL



Fonte: TEACCH-BRAZIL

5.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

A inserção e interação de alunos autistas no contexto socioeducativo, sobretudo, em processo de inclusão escolar pressupõe que o professor/educador compreenda o percurso histórico e os critérios de diagnósticos utilizados pelos órgãos oficiais para definir o autismo. (GUARESCHI; ALVES; NAUJORKS, 2014).

No ambiente familiar, a persistência em rotinas e a aversão à mudança, assim como as sensibilidades sensoriais podem interferir na rotina. As dificuldades para planejar, organizar e enfrentar a transformação podem trazer impacto negativo na aprendizagem e, conseqüentemente, no sucesso acadêmico. (APA, 2014).

O estímulo visual, como é trabalhado nos métodos de treinamento como PECS e TEACCH, tende a garantir uma criança com TEA a expressar melhor seus sentimentos, como o desconforto ou necessidade de algo. Para isso, muitos profissionais da área de terapia ocupacional e fonoaudiologia preferem o uso desses mecanismos de aprendizado, onde a criança vai ter mais liberdade e opções no desenvolvimento social, por exemplo.

Cientes de que a tecnologia tem se mostrado benéfica em muitos setores, inclusive na saúde e educação, uma vez que propicia a automatização de diversas tarefas e facilita a contabilização de resultados provenientes dos tratamentos, acredita-se que a utilização de recursos computacionais venha a gerar impactos positivos no tratamento das pessoas com autismo, uma vez que ela possui caráter cada vez mais ubíquo no dia-a-dia da sociedade. (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

A significativa evolução das tecnologias móveis tem ampliado as opções de recursos e estratégias de inclusão digital, uma vez que permitem que a interação se dê em qualquer hora e em qualquer lugar, sem as limitações do tempo e espaço, pois estão ligadas em redes sem fio, integram mobilidade, comunicação e poder de processamento (HASSAN; AL-SADI, 2009). Uma das características do autismo, por exemplo, é a dificuldade de conexão do paciente com outras pessoas. Dessa forma, o uso de plataformas, como tablets, computadores e smartphones, podem ser uma forma de os pais e/ou profissionais se conectarem com a criança, tornando os dispositivos tecnológicos uma ferramenta para criação de vínculo.

Os aplicativos que irão ser apresentados nos próximos capítulos diferem dos mencionados anteriormente no modo de aprendizado, pois são aplicativos direcionados para o desenvolvimento da fala e comunicação dos seus usuários.

6 APLICATIVOS DISPONÍVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA FALA

A seguir, apresentamos os três capítulos que serão utilizados nesta dissertação para a análise ergonômica e de usabilidade.

6.1 LETMETALK

O LetMeTalk é um app que foi originado em Berlim, na Alemanha, e é financiado através de doações, portanto, ele é gratuito. Os símbolos pictográficos usados pelo aplicativo são uma propriedade do CATEDU (<http://catedu.es/arasaac/>) sob a Licença *Creative Commons* e foram criados por Sergio Palao (<https://www.letmetalk.info/pt>). Código, design e gráficos são de autoria de Jens-Uwe Rumstich, José Martinez Gonzalez e Sascha Raab. As pessoas podem encontra-lo facilmente para download na *Play Store* ou na página oficial do aplicativo: <https://www.letmetalk.info/download.html>, podendo ser usado para *Android* ou *Apple IOS*. Na primeira utilização do LetMeTalk, o app irá fazer o download de um pacote de dados com todas as imagens (cerca de 70Mb), em seguida, não é preciso ficar mais conectado (LETMETALK - <https://www.letmetalk.info/pt>).

A proposta do LetMeTalk permite alinhar imagens de forma que o seu conjunto consista em frases com significado. O alinhamento de imagens é conhecido como ISPC (Intercâmbio de Símbolos Pictográficos para a Comunicação, PECS) ou CAA (Comunicação Alternativa e Aumentativa, AAC). A base de dados do LetMeTalk contém mais de 9000 imagens fáceis de compreender do ARASAAC (ARASAAC - <http://www.arasaac.org/>). Adicionalmente, é possível incluir outras imagens a partir do dispositivo, ou tirar fotografias com a máquina fotográfica incorporada do tablet.

A seguir, na figura 08, estão exemplificadas as telas principais do LetMeTalk, em smartphones e tablets. A interface é composta por várias categorias, onde o profissional, familiar ou mesmo o usuário com movimentos preservados pode navegar e montar frases de acordo com suas necessidades. O botão situado no canto superior direito faz referência a um “*play*” em dispositivos, onde, ao ser clicado irá repetir as figuras selecionadas pelo usuário.

Figura 07: LetMeTalk - tela



Fonte: LetMetalk (<https://www.letmetalk.info/>)

O App foi pensado para pessoas que possuem:

- Autismo e síndrome de Asperger;
- Afasia;
- Apraxia do discurso;
- Desordens de articulação/fonológicas;
- Esclerose lateral amiotrófica (ELA);
- Doenças motoras;
- Paralisia cerebral;
- Síndrome de Down.

O aplicativo já vem pré-configurado para crianças com distúrbios do espectro do autismo e possui o apoio de voz para as imagens e frases já estabelecidas e para aquelas que poderão ser adicionadas posteriormente pelo usuário e/ou profissional que ajude o mesmo na utilização do LetMeTalk, nos idiomas: inglês, espanhol, francês, italiano e alemão. Outros idiomas suportados sem apoio de voz: Chinês, Português, Português Brasileiro, Árabe, Russo, Polaco, Búlgaro, Romeno, Galego, Catalão, Basco (LETMETALK - <https://www.letmetalk.info/>).

6.2 JADE AUTISM

O Jade é um aplicativo para estímulo e desenvolvimento de crianças autistas e com síndrome de down. Segundo seus desenvolvedores, o Jade é um jogo que estimula o desenvolvimento cognitivo, a memória, o raciocínio, a habilidade e o desempenho, além de gerar relatórios diante o desempenho da criança durante o jogo, apresentando dados valiosos para que os terapeutas

envolvidos possam aplicar o melhor plano terapêutico e atuar nas dificuldades/deficiências apresentadas. (JADE).

O jogo que foi idealizado por Ronaldo Cohin, pai de uma criança Autista, e estudante de Ciência da Computação, da Universidade de Vila Velha - ES, teve a validação e colaboração da fonoaudióloga da APAE-ES, Adriana Mallini. A ideia para a criação do JADE veio de sua experiência como pai de uma criança com autismo e de imersões feitas na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE-ES), para elaborar o conceito do aplicativo.

Qualquer criança pode usar o Jade, desde que necessite de estimulação cognitiva. A exemplo de: Crianças Neurotípicas; Crianças Autistas (TEA); Crianças com Síndrome de Down (T21); Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção, com ou sem Hiperatividade (TDA e TDAH); Crianças com Qualquer Síndrome não especificada com comorbidades cognitivas. (JADE).

A figura a seguir (figura 09), mostra a tela inicial do aplicativo Jade Autism. Nota-se que para uma melhor avaliação pelos profissionais que auxiliam os autistas, por exemplo, tem a opção de “resultados”, assim, é possível ter uma análise melhor do desenvolvimento do usuário frente ao aplicativo. Também há a opção de contatar o pessoal responsável do Jade através do app e saber mais a respeito do mesmo.

Figura 08: Tela inicial do Jade



Fonte: Google Play – Jade Autism

O Jade chega a 16 mil usuários, e tem uma média mensal de 2.750 downloads por mês. Apenas 33% dos usuários do Jade estão no Brasil, todos os países da América possuem usuários

do Jade além de boa parte dos países da Europa. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2019). Gratuito e com versão para android, o aplicativo possui uma pontuação muito boa em downloads pelo *Google Play*, com média de 4,6 estrelas. (GOOGLE PLAY, 2019). A imagem seguinte (figura 10a) mostra seis opções de habilidades que o usuário poderá escolher para jogar o aplicativo. São elas: alimentos, animais, cores, formas, aleatório e letras e números. Em todas, o usuário deverá fazer associações das imagens que aparecem na parte superior, relacionando-as com as que aparecem na parte de baixo do aplicativo (figura 10b). Ao realizarem a tarefa, o sistema emite um som para os acertos e outro para os erros, estimulando assim, a parte auditiva do usuário. Fora isso, na parte superior da tela do aplicativo (figura 10b), existe a opção para ativar ou desativar uma música do aplicativo, enquanto o usuário está jogando. Além de, em cada tela do aplicativo, há um ícone de informação, onde você pode obter ajuda do que é preciso fazer naquela tela em questão.

Figura 09a: Tela categorias



Fonte: Jade Autism

Figura 09b: Tela categoria - aleatório



Fonte: Jade Autism

6.3 ABOARD

O Software “ABoard” (ou em português “Prancha Assistive”) é um aplicativo de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) para tablet (Figura 11), cujo diferencial é a sua capacidade de dar sugestões, que agilizem a produção de frases com sentido (GRUPO ASSISTIVE). Foi desenvolvido por pesquisadores dos centros de educação e informática da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, com intuito de beneficiar pessoas, com alguma limitação na fala. Com o uso desse app, pessoas com sequelas de AVC (Acidente Vascular Cerebral); traumatismo cranioencefálico; crianças com paralisia cerebral; autismo; pessoas com deficiência intelectual; síndrome de down; estão tendo a possibilidade de se comunicarem melhor (GRUPO ASSISTIVE - <https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>).

Figura 10: ABoard



Fonte: Assistive CAA

“O app é baseado no uso de símbolos, de imagens, que são mais fáceis de compreender. Portanto, ao escolher um símbolo ou uma imagem, ele está escolhendo uma palavra ou um conjunto de palavras, que vão expressar o desejo e o interesse dessa pessoa. E o conjunto desses símbolos formam uma frase, onde essa frase vai expressar o que ele deseja comunicar”. Robson Fidalgo (Coordenador do projeto ABorad).

O ADesign (ou em português “Desenho Assistive”) é o sistema Web que permite personalizar o vocabulário do aplicativo ABoard. Dentre as funcionalidades desta ferramenta, destaca-se a sua capacidade de indicar sugestões que agilizem a produção de frases com sentido (GRUPO ASSISTIVE - <https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>).

Fruto do projeto de pesquisa do GRUPO ASSISTIVE, o ADesign é 100% gratuito e foi financiado com recursos do governo federal (CNPq e CAPES). Vale ressaltar que, ao contrário do ABoard, o ADesign requer conexão de Internet para ser utilizado e é voltado para os familiares e/ou mediadores (profissionais de saúde e de educação) do indivíduo com dificuldade na comunicação (GRUPO ASSISTIVE - <https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>).

O aplicativo para Comunicação Aumentativa e Alternativa já está disponível para download, em *Android*, na *Play Store*, da Google Play. A seguir, consta algumas imagens da tela do aplicativo e suas respectivas atividades. Todas as imagens foram salvas da página do Facebook do GRUPO ASSISTIVE, disponíveis em: <https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>.

A figura 12 a seguir apresenta um conjunto de imagens que, juntas, formam uma frase, exemplificando como seria uma comunicação do usuário com outra pessoa.

Figura 11: ABoard – Tela categoria alimentos



Fonte: Assistive CAA

O ABoard utiliza uma interface Web (ADesign) para aumentar, editar ou reduzir o vocabulário de maneira autoexplicativa. Permite ainda, organizar o vocabulário em categorias e subcategorias - Este tipo de organização ajuda a desenvolver generalizações de conceitos e permite reduzir o tempo para localizar o que se deseja comunicar (GRUPO ASSISTIVE - <https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>).

O App ABoard também tem um Menu de Respostas Rápidas (figura 13) – onde permite ao usuário pequenas interações com outras pessoas sem interferir na produção de frases (GRUPO ASSISTIVE - <https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>).

Figura 12: ABoard – Respostas rápidas.



Fonte: Assistive CAA

De acordo com profissionais e especialistas, do aplicativo e dos usuários, respectivamente, que utilizaram dessa plataforma para ajudar no aperfeiçoamento do ensino para pessoas com deficiências, a mesma se fez bastante eficaz e se mostrou satisfatória no ponto principal, que é o aprendizado com mais interação entre humano-máquina.

6.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Recursos como as pranchas de comunicação, construídas com simbologia gráfica (BLISS, PCS e outros), letras ou palavras escritas, são utilizados pelo usuário da CAA para expressar suas questões, desejos, sentimentos, entendimentos. A alta tecnologia dos vocalizadores (pranchas com produção de voz) ou o computador com softwares específicos, garantem grande eficiência à função comunicativa. (INSTITUTO PROMINAS, 2017). É dessa forma que os aplicativos hoje buscam uma adaptação nas suas configurações para esse tipo de recurso, visando o desenvolvimento da fala do usuário, como é o caso do LetMeTalk, Aboard e Jade Autism.

Os símbolos são as representações visuais, auditivas ou táteis de um conceito. Na CAA utiliza-se de vários símbolos como os objetos, a fala, os gestos, a linguagem de sinais, as fotografias, os desenhos e a escrita. Os *Picture Communication Symbols (PCS)* ou símbolos de comunicação pictórica foi desenvolvido pela fonoaudióloga Roxana Mayer Johnson em meados de 1981, como forma de promover a CAA entre adultos e crianças. (INSTITUTO PROMINAS, 2017).

Os aplicativos LetMeTalk e Aboard, apresentam similaridade entre si, em relação aos pictogramas que utilizam, oriundos do método de treinamento PECS, já mencionado no capítulo anterior. Profissionais da área de fonoaudiologia e terapia ocupacional, que lidam diretamente com esses métodos de desenvolvimento e aprendizado têm seus pontos de vista bem balanceados quanto a esses aplicativos; acham muito bons, porém, existe um cuidado maior com crianças e o uso excessivo em tecnologias, como os celulares e tablets. Esse é um assunto que será melhor abordado nos resultados desta pesquisa.

O Jade Autism, por se tratar de um jogo, possui cores mais vivas, telas mais atraentes e sons que ajudam no entretenimento do usuário. Tem uma interface que já é conhecida pelo usuário que brinca com jogos, vê vídeos em internet, então, acaba sendo um pouco mais fácil o manuseio e a motivação.

Atualmente, o PCS conta com mais de 6.000 símbolos coloridos ou em preto e branco. Eles têm sido muito difundidos no âmbito internacional. Ao todo, já foram traduzidos para 10 idiomas distintos, incluindo o português (BERSCH e SCHIRMER, 2007).

Os três aplicativos oferecem o mesmo recurso para *download*: através da plataforma *Google Play*; apenas o LetMeTalk que pode ser adquirido para Apple IOS. Todos têm milhares de *downloads* e altas pontuações, o que nos dá a certeza de boa qualidade dos mesmos. Além do que, possuem configurações para mudanças de idiomas e facilitação de inserção de novas categorias, para uso de análise de dados por profissionais capacitados no assunto.

7 ESTUDO DE CAMPO

7.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Para realização da pesquisa de campo, através das entrevistas com as personas, já referidas neste documento, no subcapítulo 1.3.1, foi disponibilizado um Termo de Compromisso e Confidencialidade (APÊNDICE A), cujo conteúdo visa assegurar o sigilo dos dados dos participantes nas entrevistas e questionários em que os mesmos participaram de forma voluntária, sem nenhum tipo de remuneração. Também foi solicitada a captura de fotos das mãos dos participantes, de porte de cada aplicativo, de modo que não aparecesse o rosto, apenas para fim de apresentação da análise dos resultados. Para tanto, foi pedido que cada participante assinasse em duas vias o documento, em que uma ficaria de posse do pesquisador e a outra lhe seria dado.

Para as empresas e clínicas particulares do Recife, que disponibilizaram alguns de seus funcionários para realização das entrevistas, foi deixada uma cópia da declaração de vínculo (APÊNDICE G) do pesquisador, de modo a comprovar o vínculo com a universidade.

A cada um dos participantes foi informado sobre os objetivos do estudo e as tarefas em que teriam que realizar, no caso, o Roteiro de Orientação (APÊNDICE B).

Segundo MORAES e MONT'ALVÃO (2003), a entrevista é o mais flexível de todos os métodos interrogativos de coleta de dados. Podem-se identificar os mais diversos tipos de entrevista. A classificação se faz a partir de critérios diversos. Dessa forma, exclusivamente aos familiares dos autistas, foi entregue a Entrevista com Familiar (APÊNDICE C), onde constam dez perguntas acerca do autismo da criança, afim de identificar características do autismo nas crianças (usuários diretos).

Em seguida e por fim, foi distribuído um Questionário para identificação do Usuário (APÊNDICE D) e o Questionário de Avaliação de Usabilidade (APÊNDICE E), apenas aos profissionais da área de terapia ocupacional e fonoaudiologia, para identificar suas áreas de estudo profissional e analisar os aplicativos envolvidos em análise: LetMeTalk, Aboard e Jade Autism.

Todos os apêndices aqui mencionados serão explicados de forma mais detalhada adiante.

7.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA

O estudo de campo realizado se propôs a atender aos procedimentos metodológicos desta pesquisa, apontados no subcapítulo 1.3, conforme a descrição a seguir.

Foram analisados aplicativos para tecnologia assistiva, que pudessem ser avaliados pelos princípios de usabilidade de Leventhal e Barnes (2008), relacionados a sua interface e o modo como os usuários interagem com eles. São eles: Jade Autism, LetMeTalk e Aboard, que estão disponíveis gratuitamente nas *App Stores*, para *android*, acessadas por pessoas do mundo inteiro, com o objetivo de ajudar no dia-a-dia de pessoas com limitação de fala.

Em pesquisas relacionadas às áreas de ergonomia e design, tradicionalmente, busca-se adotar métodos que possam trazer à tona a “voz” do usuário, sem deixar de lado os dados quantitativos que possam oferecer respostas mais diretas para as perguntas feitas sobre o produto ou sistema (FREIRE, 2005).

De acordo com a metodologia da pesquisa, de caráter quali-quantitativo, exposta no subcapítulo 1.4, ela foi composta de duas fases: a primeira, de caráter teórico-analítica, que visou identificar os métodos e técnicas direcionadas para a avaliação ergonômica e de usabilidade dos aplicativos; e a segunda parte, consistiu em um estudo de campo, dividido em etapas semelhantes, com questionários, entrevistas e observações do manuseio dos aplicativos estudados, pelos sujeitos da pesquisa, em *smartphones*, afim de verificar a eficácia desses aplicativos, resultando na coleta de dados descritivos ricos também em depoimentos pessoais, como foi o caso dos familiares dos autistas.

Assim como Freire (2005), acreditamos que em uma pesquisa que aborde o atendimento de *softwares* ou aplicativos para uso educacional em pessoas com limitação de fala, por exemplo, precise entender melhor a necessidade do usuário em sua situação real de uso. Dessa forma, se faz necessário todo o estudo com base nas experiências desses usuários.

É importante frisar que a análise principal deste estudo foi o foco nas discussões dos profissionais envolvidos no projeto e a interação dos autistas com os aplicativos, devido ao acesso direto com os mesmos. Cabe salientar, que o estudo de campo foi estruturado de acordo com a viabilidade da participação destes usuários. Ou seja, a condução do estudo teve que obedecer a disponibilidade de horários dos participantes, mediante autorização deles (ou de seus responsáveis, no caso das crianças) e das instituições, públicas e privadas, nas quais os experimentos foram realizados, através dos profissionais de terapia ocupacional e fonoaudiologia.

7.3 SOBRE A UTILIZAÇÃO DE PERSONAS

A criação de personas é uma técnica muito indicada para conhecer as pessoas, lidando com as diferenças, sem perder suas características de vista.

Apresentada pela primeira vez por Alan Cooper, é uma técnica barata e fácil para a equipe de desenvolvimento. Ainda segundo Amstel (2007), uma persona é como a ficha de um personagem de RPG do usuário-modelo criado a partir de dados reais. Contém seu nome, seus gostos, entre outros. Essas informações são obtidas através de entrevistas com usuários potenciais ou através de conversas com quem lida frequentemente com esse público. Para construir os modelos dos usuários que servirão como critérios para a adequação do projeto, são utilizados os dados coletados sobre as pessoas na etapa de pesquisa. "Ao invés de tentar projetar para uma grande quantidade de pessoas e nivelar por baixo para ter segurança, com personas, projeta-se para um número bem pequeno de usuários fictícios, porém representativos." (AMSTEL, 2007). Essa técnica possui muitas vantagens, tais como o engajamento e a conscientização da equipe do projeto para focar o usuário e seus interesses sem a necessidade de consultar usuários reais.

Como o foco desta pesquisa é a análise de aplicativos moldados para usuários com limitação de fala, convém dividir as personas com base nos fatores: profissão e nível de comprometimento da fala em pessoas autistas.

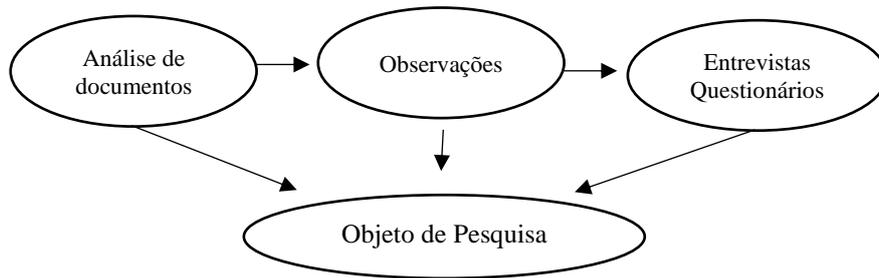
As opiniões dos usuários estão diretamente relacionadas às suas experiências de vida, e isso ocorre porque o tipo de formação da pessoa (o grupo social a que pertence, suas aptidões ou predileções) faz com que sua atenção se concentre em determinados aspectos da realidade, desviando-se de outros (FREIRE, 2005).

Sendo assim, é possível visualizar vinte personas, divididas em quatro grupos: crianças autistas, familiares dessas crianças autistas, profissionais da área de Terapia Ocupacional e profissionais de Fonoaudiologia.

7.4 PROCEDIMENTOS PARA O ESTUDO DE CAMPO

Segundo Oliveira (2005), uma abordagem qualitativa deve ser vista como um processo de reflexão e análise da realidade, através de métodos e técnicas que sirvam para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto e/ou segundo sua estruturação, implicando em estudos que envolvam a literatura pertinente ao tema, a aplicação de técnicas, como questionários e entrevistas e a análise de dados que deve ser apresentada de forma descritiva, conforme imagem a seguir.

Figura 13: Quadro conceitual sobre as fases de uma pesquisa qualitativa



Fonte: FREIRE, LUCIANA LOPES, 2005

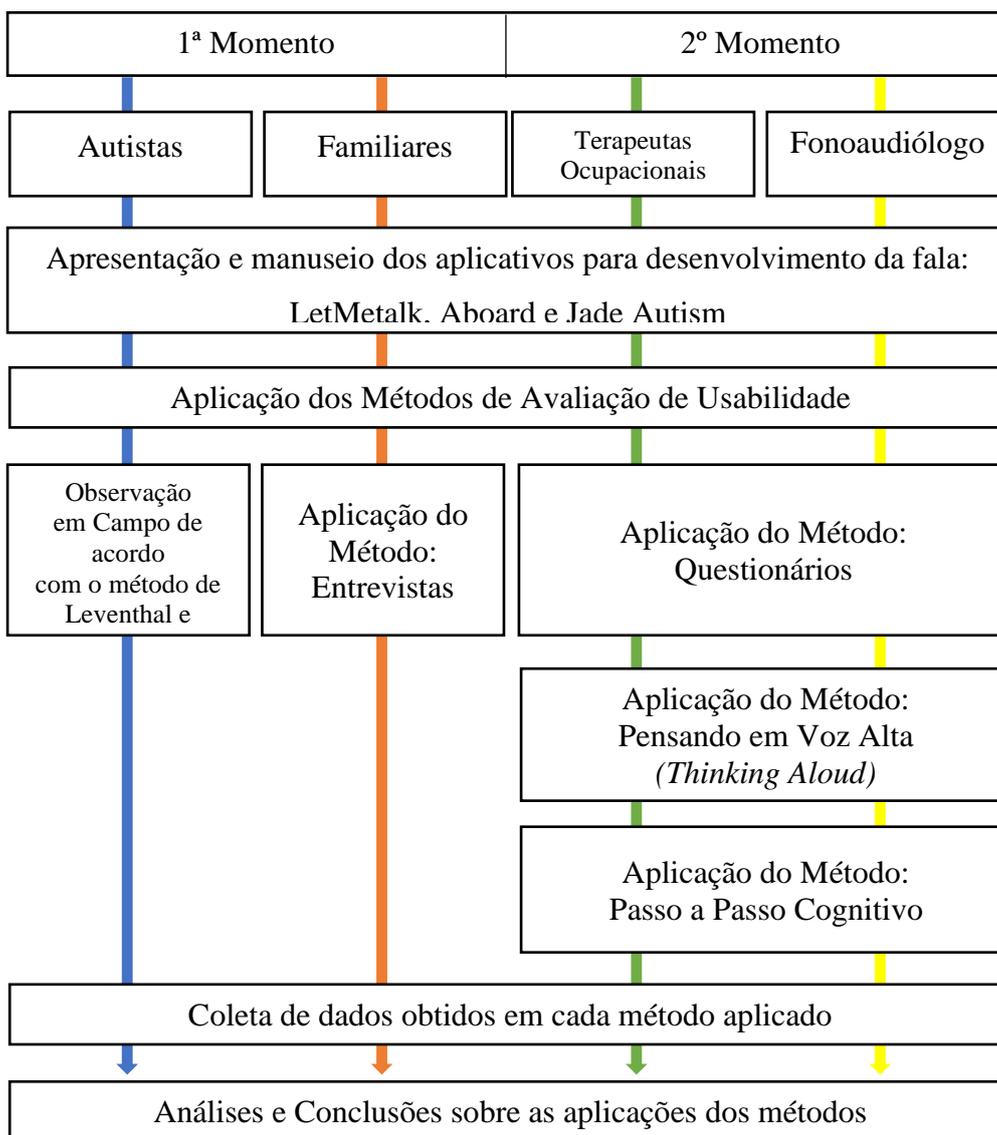
Moraes e Soares (2003), fazem defesa de uma abordagem qualitativa à medida em que explicam que os estudos em ergonomia e design que empregam esse tipo de metodologia podem descrever a complexidade de um determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o atendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

Ainda de acordo com Moraes e Soares (2003), um estudo de campo visa reunir e organizar um conjunto comprobatório de informações, onde a coleta de dados pode exigir negociações prévias com os participantes com o intuito de obter dados que dependem da anuência de hierarquias rígidas ou da cooperação das pessoas informantes. As informações devem ser documentadas, abrangendo qualquer tipo de informação disponível - oral, escrita, gravada, filmada - que se presta para fundamentar a análise feita através de relatórios, por exemplo.

Como foi mencionado no capítulo 2, existem vários tipos de avaliação da usabilidade de produtos, que podem ser classificados quanto aos sujeitos, quanto aos dados coletados e quanto à sua finalidade (WEIDUSCHAT; FRIEDEMANN, 2019). Para esta pesquisa, foram selecionados os métodos: Pensando em Voz Alta (*Thinking Aloud*), Questionários, Observação em Campo, Entrevistas e Passo a Passo Cognitivo, que se encaixassem na metodologia de Leventhal e Barnes (2008), explicada no capítulo 4.

Esta pesquisa de estudo de campo seguiu a ordem em etapas, que serão melhor representadas na figura abaixo:

Tabela 07: Representação Gráfica do estudo de campo



Fonte: A autora (2019)

7.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO ENTREVISTA

Para MORAES e MONT'ALVÃO (2003), entrevista é uma técnica onde o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obter dados que interessam à investigação: Uma das partes busca coletar dados; A outra parte constitui-se em fonte de informação.

Em um primeiro momento foi solicitada participação de 5 pais e/ou familiares de autistas - usuários diretos dos aplicativos aqui estudados. A esses familiares voluntários foi feita uma entrevista informal, a fim de saber: 1) a idade da criança autista, 2) o grau do autismo, 3) outras

características advindas do autismo que essa criança poderia ter, 4) quando foi diagnosticada, 5) se faz uso de medicação, 6) se tem acompanhamento profissional, 7) se vai à escola e 8) se faz uso de algum método de treinamento/desenvolvimento da fala e habilidades.

Todas as entrevistas foram feitas com os pais responsáveis da criança autista, em que têm um contato direto com a criança; o que consta na pesquisa como um fator de inclusão para realização desse método. Além do quê, tanto os pais, quanto as crianças autistas, realizaram as entrevistas em suas residências, sem necessidade de locomoção, nem distanciamento do seu local de costume, o que ajudou no desenvolvimento da tarefa.

7.5.1 Análise e Discussão do Método Entrevista

A entrevista foi feita com 5 (cinco) pais de crianças autistas, sendo: 4 (quatro) mães e 1 (um) pai. Foi feita a Observação em Campo (detalhes no próximo subtópicos) desses cinco autistas, sendo 4 (quatro) meninos e 1 (uma) menina, com idades entre 2 e 8 anos.

Em relação ao grau do autismo que a criança possui, 4 (quatro) delas estão no estágio leve e 1 (uma) corresponde ao estágio moderado, de acordo com os pais. De acordo com as características principais do autismo e perguntadas na entrevista, duas crianças apresentaram 2 (duas) das características ao mesmo tempo, 1 (uma) apresentou as três e cada uma das outras duas crianças só possui uma das características perguntadas, são elas: hiperatividade, déficit de atenção, atraso na fala.

Ao perguntados quando foi que a criança teve o diagnóstico do autismo, três pais responderam que entre 0 a 2 anos e os outros dois pais responderam que souberam do TEA entre 3 a 5 anos de idade da criança. Também três pais responderam que seu filho (a) não fazia uso de medicamento e os outros dois pais afirmaram que seus filhos tomavam remédios para o controle das características mencionadas anteriormente.

Todos os pais voluntários na pesquisa responderam que seus filhos autistas têm acompanhamento profissional para as atividades diárias. Porém, nas escolas em que todos os 5 (cinco) autistas estudam, apenas 3 (três) deles têm esse tipo de acompanhamento.

Em relação ao uso de tecnologias assistivas, métodos de treinamento, desenvolvimento da fala com uso de smartphones, 4 (quatro) deles faziam uso de algum mecanismo de ajuda no desenvolvimento social e da fala; apenas 1 (um) não utilizava método algum.

Tudo isso pode ser melhor observado na tabela abaixo:

Tabela 08: Representação Gráfica das entrevistas com familiares

Perguntas	Autista (1)	Autista (2)	Autista (3)	Autista (4)	Autista (5)
Idade do autista	5	8	7	2	8
Grau do autismo	Leve	Leve	Leve	Leve	Moderado
Características	Déficit de atenção	Déficit de atenção Atraso na fala	Déficit de atenção	Déficit de atenção	Déficit de atenção Atraso na fala Hiperatividade
Quando foi diagnosticado	2 anos	4 anos	3 anos	1 ano	2 anos
Faz uso de medicamento	Não	Sim	Não	Não	Sim
Tem acompanhamento profissional?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Vai à escola? Se sim, é acompanhado por algum profissional ou tem algum suporte diferenciado?	Sim Não	Sim <u>Sim</u>	Sim <u>Sim</u>	Sim Não	Sim <u>Sim</u>
Faz uso de algum método de treinamento, desenvolvimento da fala, aprendizagem, capacidades em geral? Exemplo: aplicativos para comunicação, jogos de treinamentos etc.	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: A autora (2019)

7.5.2 Análise e Discussão dos Resultados do Método Entrevista

Quando os pais responsáveis pelas crianças autistas (usuários diretos dos aplicativos em análise) foram solicitados a responderem às entrevistas, todos aceitaram prontamente. Essa rapidez se dá ao fato de que, segundo APAE Recife, muitos pais não têm informações suficientes a respeito do autismo, suas características e, com isso, a busca por outros meios de conhecimento, se dá com mais facilidade.

Todos os pais relataram que seus filhos têm acompanhamento profissional; isso corresponde a 100% dos autistas observados. Essa mesma totalidade vai à escola, porém, um ponto importante a ser destacado é que apenas 70% tem esse mesmo acompanhamento nas escolas. Ou seja, a criança tem acesso à educação, mas, em sala de aula, não tem auxílio adequado para as atividades diárias. De acordo com uma mãe, seu filho autista vai à escola, mas não tem o acompanhamento de um profissional, porém, a escola afirma que a criança tem esse benefício:

“No fim das contas, ficam nós pais, pedindo mais suporte às escolas aos nossos filhos e as escolas dando a justificativa de que não têm recursos financeiros suficientes para manter criança com qualquer tipo de deficiência. Eu mesma fui lá e verifiquei que a escola não tinha um acompanhante pro meu filho e perguntei a ele também”. (FAMILIAR 1, 2019).

Já em relação ao uso de tecnologias assistivas, para auxílio no desenvolvimento da fala, de habilidades e socialização das crianças, 90% responderam que seus filhos têm o hábito de usar smartphones para jogos e outros aplicativos que auxiliam nesse processo. Dos aplicativos mencionados estão jogos muito parecidos com o Jade Autism, analisado nessa dissertação. Embora o único responsável que respondeu que o filho não utilizava esses aplicativos para ajuda na comunicação e desenvolvimento da fala, o que correspondeu a apenas 10% das entrevistas, informou que o profissional o qual a criança faz as terapias diárias opta em não acostumar o autista com smartphones, tecnologias no geral, que procura fazer uso de métodos de treinamentos olho a olho, com brincadeiras, de modo a chamar a atenção do usuário direto, como é o caso do método PECS.

7.6 APLICAÇÃO DO MÉTODO OBSERVAÇÃO EM CAMPO

Segundo Gil (2006) a observação “constitui elemento fundamental para a pesquisa”, pois é a partir dela que é possível delinear as etapas de um estudo: formular o problema, construir a hipótese, definir variáveis, coletar dados e etc. Foi seguindo essa linha de raciocínio que o método da observação em campo (2.3.3) foi uma das primeiras a serem realizadas.

No mesmo dia em que foram realizadas as entrevistas com os familiares das crianças autistas, foi feita a observação desses usuários com os aplicativos em análise desse estudo. Como mencionado no capítulo 2, a observação em campo a qual foi realizada teve característica não participante do pesquisador, ou seja, não houve interferências nem contato verbal com as crianças.

Cabe ressaltar que existem diferentes níveis de participação, sendo que o pesquisador pode, desde apenas assistir, até agir na situação objeto da observação. Com a utilização desse método é possível coletar informações sobre as causas geradoras dos comportamentos e ter acesso a dados potencialmente importantes e úteis. Quanto aos meios utilizados, as observações podem ser estruturadas, semiestruturadas ou não estruturadas, ou seja, o pesquisador pode ir a campo com um roteiro previamente estabelecido ou sem ele (FERREIRA, L; ET AL, 2012). Sendo

assim, a observação em campo aqui apresentada foi de caráter semiestruturado, dado ao fato de que o pesquisador já chegou ao local com uma tabela (Tabela 09), previamente elaborada, a respeito da metodologia de Leventhal e Barnes (2008), a fim de fazer as observações dos autistas com base na mesma. Vale ressaltar que as observações foram feitas 100% no local habitual dos autistas, ou seja, em suas casas, com a prévia autorização dos pais (APÊNDICE A).

A observação pode, ainda, ser realizada onde o fenômeno naturalmente ocorre ou em laboratório. No primeiro caso, por vezes, podem ser percebidos pontos do fenômeno que não seriam evidenciados fora do campo natural, o que pode ser uma condição favorável à validação externa (FERREIRA, L; ET AL, 2012).

É importante salientar que, como foi explicitado no método anterior, todos os autistas tinham déficit de atenção, o que dificultou um pouco o processo de observação. Dado a esse fato, ficou estipulado um tempo máximo de cinco minutos para cada aplicativo, totalizando 15 minutos para realização das observações, sem que irritasse ou causasse algum incômodo na criança, como também foi deixado claro nos APÊNDICES A e B.

Tabela 09: Representação Gráfica da tabela de observação de campo de acordo com a metodologia de Leventhal e Barnes (2008)

		LetMeTalk	Aboard	Jade Autism
Variáveis de Interface do Usuário	Facilidade de Aprender			
	Facilidade de Usar			
	Facilidade de Reaprender			
	Flexibilidade			
	Satisfação			
	Correspondência da Tarefa			
Variáveis do Usuário	Experiência Usabilidade			
	Motivação			
Variáveis da Tarefa	Frequência			
	Rigidez			
	Limitações Situacionais			

Fonte: A autora (2019)

7.6.1 Análise e Discussão do Método Observação em Campo

Para as observações em campo deve-se ficar atento a alguns detalhes: como fazer anotações de campo, o que anotar e, implicitamente, o que observar. Por esse motivo, para não se perder muito tempo e nada ser deixado de lado, que se seguiu a metodologia de Leventhal e Barnes (2008), como descritas nos objetivos desta pesquisa (1.4).

Nessa observação em campo, como foi feita pelo pesquisador, com base na tabela exibida anteriormente (Tabela 09), preferiu-se responder às questões de usabilidade a partir da Escala Likert. Para cada item que será avaliado, de acordo com o manuseio dos autistas nos aplicativos em análise, será dada uma nota de 1 a 5, avaliando o grau de concordância com a metodologia da pesquisa, onde 1 corresponde a “discordo totalmente” e 5 representa “concordo totalmente” (Figura 15).

Figura 14: Escala Likert de concordância

Discordo totalmente	Discordo	Sem opinião	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

Fonte: A autora (2019)

Ao contrário de responder apenas “sim” ou “não”, ao dar uma nota em uma escala, o respondente mostra mais especificamente o quanto ele concorda ou discorda de uma atitude ou ação, ou o quanto ele está satisfeito ou insatisfeito com um produto (SCHERMANN, 2019).

Durante a realização das observações o pai ou responsável pela criança ia mostrando cada aplicativo e suas funções, de modo que a criança ficasse familiarizada com a tecnologia e sentisse interesse em expressar suas emoções e reações na hora. Sempre seguiu a mesma ordem: LetMeTalk, Aboard e Jade Autism. Foi solicitado o registro de imagens da criança manuseando os aplicativos, porém, sem mostrar o rosto, conforme imagens a seguir.

Figura 15a: autista 1



Figura 15b: autista 2

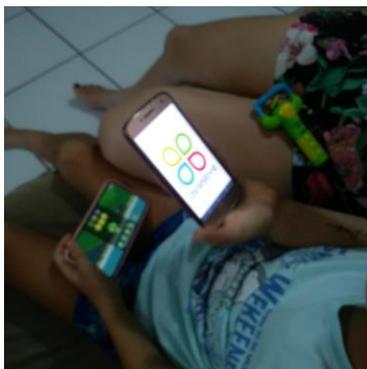


Figura 15c: autista 3

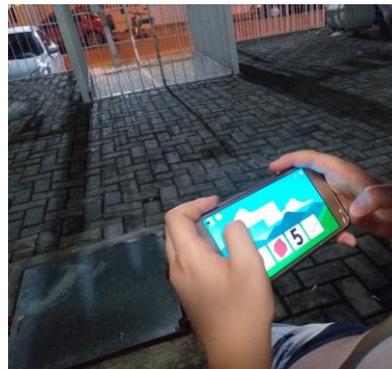


Figura 15d: autista 4



Figura 15e: autista 5



Fonte: A autora (2019)

7.6.2 Análise e Discussão dos Resultados do Método Observação em Campo

Como um dos objetivos desta pesquisa é a análise de usabilidade dos três aplicativos, já mencionados, para a comunicação de pessoas com dificuldade na fala, a tabela 09, já detalhada anteriormente, foi preenchida para cada aplicativo: LetMeTalk, Aboard e Jade Autism, em relação a cada autista, de acordo com a metodologia de Leventhal e Barnes (2008).

7.6.2.1 Resultados Obtidos com o Aplicativo: LetMeTalk

Como é possível perceber na tabela 10, nas três primeiras variáveis: facilidade de aprender, facilidade de usar e facilidade de reaprender, o manuseio dos autistas no aplicativo LetMeTalk se deu de forma bastante tranquila, com a maioria dos usuários.

A variável flexibilidade, que lida com as questões de imprevistos, não deu melhor resultado que a anterior. Isso se deu porque os autistas acabavam apertando alguma tecla e apareciam abas no aplicativo e eles não sabiam como proceder. Situação semelhante acontecia quando eles apertavam teclas aleatórias e acaba saindo do aplicativo e eles não tinham muita vontade de continuar e/ou voltar para o aplicativo.

O quesito satisfação, que ficou balanceado, foi o que ocorreu basicamente com todos os autistas. Como dito anteriormente, eles clicavam em teclas aleatórias e acabavam saindo da tela ou mesmo do aplicativo e não tinham mais interesse em continuar. Outro fator foi o som emitido pelo aplicativo. As crianças não gostavam da voz robotizada que repetia as frases feitas por eles.

A correspondência da tarefa liga o usuário às suas necessidades e exigências. E é possível notar que o aplicativo atende às necessidades deles, porém, não em sua totalidade, por causa, por exemplo, desses detalhes ditos acima: voz robotizada, semelhança com outros métodos que eles sempre usam, etc.

A variável experiência usabilidade teve 80% da correspondência com os usuários. Isso se deu porque, como já foi mencionado, os autistas já tinham um conhecimento prévio de métodos de treinamento semelhantes ao do aplicativo, então ficou mais fácil o manuseio; o que também influenciava no quesito motivação. Alguns gostavam do aplicativo por ainda estarem em contato com o PECS, por exemplo, que é semelhante ao LetMeTalk. Outros não, e deixavam de lado. Não tinham interesse, motivação, por se tratar justamente de algo muito parecido.

O quesito frequência vai além de uma variável de usabilidade. Uma característica do autismo é a repetição. Então, 80% dos usuários clicavam em teclas aleatórias e repetidamente, não só porque ela se tornaria mais fácil, que é o que diz a metodologia, mas sim, porque eles têm essa característica.

A quantidade de opções disponibilizadas no aplicativo é alta, boa. Porém, pode acarretar em alguns erros, como aconteceu com um dos autistas, que ele ficou perdido com tanta figura que não quis mais manusear.

Em relação às restrições, não deu muito problema. Apenas 20% dos usuários tiveram que manusear mais o aplicativo, conhecer primeiro para depois fazer a observação.

Todos esses resultados podem ser conferidos nas tabelas a seguir.

Tabela 10: resultados percentuais oriundos da observação em campo - LetMeTalk

LetMeTalk					
Variáveis Metodologia Leventhal e Barnes (2008)	Discordo Totalmente 1	Discordo 2	Sem Opinião 3	Concordo 4	Concordo Totalmente 5
Facilidade de Aprender	0%	0%	20%	60%	20%
Facilidade de Usar	0%	0%	20%	60%	20%
Facilidade de Reaprender	0%	0%	60%	40%	0%
Flexibilidade	0%	60%	0%	40%	0%
Satisfação	0%	20%	60%	20%	0%
Correspondência da Tarefa	0%	0%	40%	60%	0%
Experiência Usabilidade	0%	0%	20%	60%	20%
Motivação	0%	20%	40%	40%	0%
Frequência	0%	20%	0%	40%	40%
Rigidez	0%	0%	20%	80%	0%
Limitações Situacionais	20%	20%	40%	20%	0%

Fonte: A autora (2019)

7.6.2.2 Resultados Obtidos com o Aplicativo: Aboard

Assim que as observações com o primeiro aplicativo (LetMeTalk) foram realizadas, logo foi apresentado o segundo: Aboard (subcapítulo 6.3).

A tabela a seguir mostra o percentual dos usuários em relação ao manuseio do aplicativo, levando em consideração a metodologia de Leventhal e Barnes (2008), como já foi explicado anteriormente.

As variáveis situacionais: facilidade de aprender e facilidade de usar foram as tiveram alcances maiores, de 100% dos usuários, onde eles tinham muita facilidade no manuseio do aplicativo. Já a variável facilidade de reaprender teve uma pequena baixa, devido a alguma dificuldade que dois dos autistas observados tiveram na hora de refazer corretamente uma tarefa que os pais estavam explicando.

A flexibilidade e satisfação andaram juntas. As duas obtiveram o mesmo percentual, não tão bom assim, pois 40% dos autistas não souberam lidar com imprevistos que aconteciam no

aplicativo, como por exemplo o fechamento inesperado do aplicativo ou uma ação que eles queriam que acontecesse, mas não ocorreu. Esse tipo de coisa mexe com a satisfação também. E, neste caso, o aplicativo não tinha um engajamento maior para segurar a atenção da criança.

Em contrapartida, o aplicativo, de modo geral, supriu as necessidades dos usuários, em se tratando de quantidade de informações com, pelo menos nos 40%, que na variante anterior não teve. Essa variante é a correspondência da tarefa.

Já foi notado nos resultados do aplicativo anterior que, quem tem uma experiência prévia sobre um produto, tem mais facilidade no manuseio. Como 80% dos autistas tinham um contato direto com outras tecnologias, nada mais justo que a variável experiência usabilidade tenha dado esse percentual. Apenas aquele usuário que não tinha tanto contato com outros aplicativos para desenvolvimento da fala e habilidades, que apresentou um percentual neutro, mas não negativo em relação à usabilidade do produto.

O quesito motivação ficou bem balanceado, com 40% positivamente e 40% negativo, pelo mesmo motivo da variável da satisfação. Ou seja, se o usuário não tem motivação para manusear o aplicativo, sai a todo instante, etc., isso vai fazer com que ele perca o interesse em olhar, manusear, aprender, até brincar com o aplicativo.

Os resultados para a variável flexibilidade serão os mesmos do aplicativo anterior, que vai além de uma variável de usabilidade. Com a característica do usuário sendo a repetição, 80% dos usuários clicavam em teclas aleatórias e repetidamente. Dessa forma, e mais uma vez, os resultados se correspondem e quanto mais cliques para determinada ação, mais essa ação foi se tornando fácil em outros momentos.

A quantidade de opções disponibilizadas nesse aplicativo foi maior, devido ao fato de ser o mais completo. Tem muitas opções com as quais o profissional pode auxiliar o autista em suas atividades, até mesmo os próprios usuários ficaram mexendo e procurando outras opções com o que se entreter, caso estivessem só. Porém, vale salientar, que não é sempre um ponto positivo. Às vezes, quando se tem muitas opções disponíveis, acaba-se por deixar de lado até coisas que poderiam ser mais úteis do que as que aparecem logo de cara.

Como houve uma insatisfação do produto por parte de dois usuários, tanto por motivação ou outros motivos, as limitações situacionais apareceram em 40%, mostrando que é preciso um contato prévio do usuário com o produto para que o manuseio seja melhor aproveitado.

Todos esses resultados podem ser conferidos nas tabelas a seguir.

Tabela 11: resultados percentuais oriundos da observação em campo - Aboard

Aboard					
Variáveis Metodologia Leventhal e Barnes (2008)	Discordo Totalmente 1	Discordo 2	Sem Opinião 3	Concordo 4	Concordo Totalmente 5
Facilidade de Aprender	0%	0%	0%	100%	0%
Facilidade de Usar	0%	0%	0%	100%	0%
Facilidade de Reaprender	0%	0%	20%	60%	0%
Flexibilidade	20%	20%	40%	20%	0%
Satisfação	20%	20%	40%	20%	0%
Correspondência da Tarefa	0%	0%	60%	40%	0%
Experiência Usabilidade	0%	0%	20%	60%	20%
Motivação	0%	40%	20%	40%	0%
Frequência	0%	0%	20%	40%	40%
Rigidez	0%	0%	0%	60%	40%
Limitações Situacionais	0%	40%	40%	20%	0%

Fonte: A autora (2019)

7.6.2.3 Resultados Obtidos com o Aplicativo: Jade Autism

Como o aplicativo Jade Autism é mais voltado para desenvolvimento de habilidades, consequentemente, foi elaborado como um jogo. Tendo isso como base, e que todos os usuários autistas têm ou já tiveram em contato com smartphones, com acesso a jogos, aplicativos, etc., o Jade passa a ser mais fácil de ser manuseado, como se pode notar na tabela 12, os resultados para a variáveis de facilidade de aprender, de uso e reaprender.

Também pelo motivo de 90% dos autistas terem alguma experiência prévia em relação a aplicativos que estimulam as suas habilidades, é que o Jade tem quase todas as suas variáveis positivas. O único fator que seguiu um ponto negativo foi que o único usuário, que não tinha contato prévio com nenhum tipo de aplicativo dos que aqui foram mostrados, não conseguiu atingir determinado nível no aplicativo, justamente por essa ausência de experiência; o que não quis dizer que ele não teve facilidade em reaprender, pois esse foi um ponto positivo.

Todos esses resultados podem ser conferidos nas tabelas a seguir.

Tabela 12: resultados percentuais oriundos da observação em campo – Jade Autism

Jade					
Variáveis Metodologia Leventhal e Barnes (2008)	Discordo Totalmente 1	Discordo 2	Sem Opinião 3	Concordo 4	Concordo Totalmente 5
Facilidade de Aprender	0%	0%	0%	100%	0%
Facilidade de Usar	0%	0%	0%	60%	40%
Facilidade de Reaprender	0%	0%	20%	40%	40%
Flexibilidade	0%	0%	60%	0%	40%
Satisfação	0%	0%	0%	20%	80%
Correspondência da Tarefa	0%	0%	0%	60%	40%
Experiência Usabilidade	0%	0%	0%	0%	100%
Motivação	0%	0%	0%	20%	80%
Frequência	0%	0%	0%	40%	60%
Rigidez	0%	0%	0%	60%	40%
Limitações Situacionais	20%	0%	20%	60%	0%

Fonte: A autora (2019)

7.7 APLICAÇÃO DO MÉTODO PENSANDO EM VOZ ALTA (*THINKING ALOUD*)

De acordo com Jasper (2009), este método consiste em dois estágios: (1) a coleta sistemática das declarações dos usuários; e (2) a análise destas declarações, de forma a se obter um modelo dos processos cognitivos utilizados quando o usuário se defronta com um problema. Sendo assim, o Método Pensando em Voz Alta (*Thinking Aloud*) foi realizado com todos os 10 (dez) profissionais voluntários: 5 (cinco) de Terapia Ocupacional e 5 (cinco) de fonoaudiologia.

7.7.1 Análise e Discussão do Método com Terapeutas Ocupacionais

Os terapeutas ocupacionais foram os primeiros a realizarem a aplicação do questionário, devido à marcação dos horários nas clínicas as quais trabalhavam. Todo teste foi realizado no ambiente de trabalho de cada profissional, que contou com 3 (três) clínicas particulares, situadas em Recife.

Para critério de inclusão na realização dos métodos era necessário que os profissionais tivessem pelo menos alguma experiência com métodos de treinamento e/ou aplicativos para

ajuda na comunicação de pessoas com dificuldade na fala. Sendo assim, todos os profissionais de terapia ocupacional nesta pesquisa como voluntários, tinham esse conhecimento, com o terceiro grau completo, onde 1 (uma) fez mestrado em saúde da criança e do adolescente; 2 (duas) são graduadas em terapia ocupacional pela UFPE; 1 (uma) fez residência em saúde coletiva; 1 (uma) fez especialização em saúde mental. Sendo que, 2 (duas) delas possuem suas experiências entre dois e quatro anos, e 3 (três) das profissionais têm mais de quatro anos de experiência na área.

Todos os voluntários dessa profissão foram do sexo feminino, ou seja, cinco terapeutas ocupacionais realizaram a aplicação do método. Suas idades diferenciaram em três: 27 anos, 30 anos e 40 anos, onde, duas têm 27 anos e outras duas terapeutas com 40 anos, e apenas uma profissional com a idade de 30 anos.

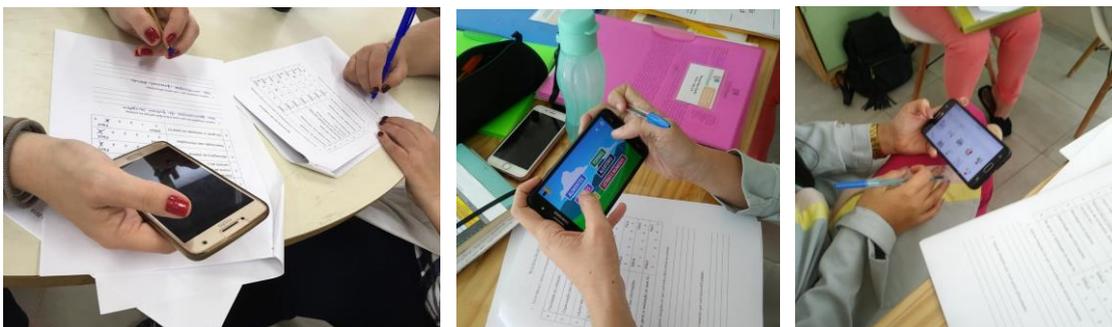
Por fim, para melhor execução e análise dos aplicativos para comunicação de pessoas com limitação de fala: LetMeTalk, Aboard e Jade Autism, as profissionais de terapia ocupacional possuíam conhecimento também em métodos de treinamento, como PECS, TEACCH, ABBA e o LETMETALK, o que facilitou a comparação entre eles posteriormente.

7.7.2 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais

Nielsen (1993) salienta que o método pode ser realizado tanto individualmente, quanto em grupo, existindo duas variações: a resposta crítica (*critical response*) e o relato periódico (*periodic report*). Na resposta crítica, o usuário reporta as suas ações durante o período de execução da mesma. Já no relato periódico a narrativa e expressão das ações não é possível de ser realizada simultaneamente ao desenvolvimento das ações. Como desvantagem a verbalização da tarefa pode atrasar ou atrapalhar a realização da tarefa.

Para esse método foi solicitado a cada participante que, enquanto manuseava o aplicativo (Figuras 17a, 17b, 17c), fosse relatando sua experiência e ações, a fim do pesquisador adquirir mais informações. Essa técnica foi realizada junto com a próxima, que será explicada no subtópicos 7.8, que é o Método Passo a Passo Cognitivo.

Figuras 16a; 16b; 16c: terapeutas ocupacionais manuseando os aplicativos para análise comparativa



Fonte: A autora (2019)

Ao primeiro contato das profissionais com os aplicativos LetMeTalk e Aboard, todas fizeram referência ao método de treinamento PECS. Para quem não tinha manuseado o PECS, mas tinha memória visual feita pelos estudos em sua profissão, também achou o aplicativo bem semelhante ao método. O que todas também não gostaram no aplicativo foi a voz robotizada que o aplicativo emite ao clicar em uma imagem ou formar frases, como já foi dito no item 7.6, do Método Observação em Campo. Para diferenciar do LetMeTalk, o Aboard, segundo as terapeutas ocupacionais, é bem mais completo e as figuras com mais detalhes, mas, ainda assim, encontraram dificuldades, como ao apagar determinada imagem que formava uma frase, só poderia apagar toda a frase, etc.

Quando as profissionais de terapia ocupacional começaram a manusear o aplicativo Jade Autism, logo viram que ele se diferenciava dos outros por ser um jogo e, todas visualizaram a aplicação desse aplicativo, nos autistas, para fim de desenvolver as habilidades das crianças, por meio de associação de figuras. Um ponto negativo do aplicativo é que, antes da última atualização, não aparecia nas configurações ou mesmo na tela no aplicativo, algo que mostrasse o passo a passo daquela etapa do jogo então, dificultava algumas ações, o que as especialistas acreditaram ser um ponto negativo para o uso do aplicativo em crianças menores.

7.7.3 Aplicação do Método com Fonoaudiólogos

As aplicações desse método com os profissionais de fonoaudiologia foram feitas em um segundo momento, depois dos terapeutas ocupacionais, devido a agenda cheia dos profissionais, principalmente daqueles de empresas maiores de Recife, onde o tempo mínimo para liberação das entrevistas foi de quinze dias.

As entrevistas, assim como com as profissionais de terapia ocupacional, foram feitas em cada clínica que as fonoaudiólogas trabalhavam. Ao todo foram três empresas situadas em Recife. A referida profissão foi dita no feminino, pois todas as voluntárias era mulheres, graduadas em fonoaudiologia (critério mínimo para realização dos testes), 2 (duas) com experiência na profissão entre dois e quatro anos e 3 (três) delas com mais de quatro anos de experiência. Apesar do tempo de experiência ser parecido, as profissionais tinham idades um pouco mais variadas, ao se comprara com as terapeutas ocupacionais, em que uma possuía 25 anos; outra tinha 26 anos; uma com 33 anos; outra com 44 anos e, por fim, uma fono com 47 anos; todas com contato direto com autistas (outro critério mínimo para realização dos testes).

Quando perguntadas sobre as experiências delas em relação aos métodos para desenvolvimento de fala em smartphones e os métodos de treinamento, 1 (uma) tinha pouca experiência, 2 (duas) tinham média experiência e 1 (uma) muita experiência. Porém, a maioria (70%) tinham esse conhecimento nos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem para pessoas com dificuldade de fala, como PECS (40%) e TEACCH (20%); os 20% restantes ficaram sob outro aplicativo que elas já usaram no trabalho, mas que não é foco aqui da pesquisa, o Boardmaker.

7.7.4 Análise e Discussão do Método com Fonoaudiólogos

O método consiste em estimular o usuário a verbalizar seus pensamentos, ações e sensações durante a interação com a interface, o que poderá ser gravado em áudio ou vídeo, ou mesmo, acompanhado por um observador no momento da interação (NIELSEN, 1993).

Da mesma maneira que foi feita a realização desse método com as profissionais de terapia ocupacional (subtópico 7.7.1), ocorreu com as profissionais de fonoaudiologia, onde, enquanto elas manuseavam os aplicativos aqui estudados: LetMeTalk, Aboard e Jade Autism, elas iam falando suas experiências com eles (Figuras 18a, 18b, 18c; 18d).

Essa técnica também foi realizada junto com a próxima, que será explicada no subtópicos 7.8, que é o Método Passo a Passo Cognitivo.

Figuras 17a; 17b; 17c; 17d: fonoaudiólogas manuseando os aplicativos para análise comparativa



Fonte: A autora (2019)

7.8 APLICAÇÃO DO MÉTODO PASSO A PASSO COGNITIVO

Nessa técnica, como foi explicado no subtópico 2.3.5 desta pesquisa, um avaliador ou um grupo de avaliadores, inspecionam a interface de um produto e/ou sistema, a fim de avaliar a facilidade de entendimento e aprendizagem do usuário direto desse produto que, nesse caso, são os autistas. Devem ser considerados os repertórios e conhecimentos dos usuários que participam do passo a passo cognitivo, assim como a experiência que os mesmos detêm sobre a interface na qual estão trabalhando (ALBERTAZZI ET AL, 2015).

Juntamente com o Método Pensando em Voz Alta (*Thinking Aloud*), do subtópico anterior (7.7), o passo a passo cognitivo foi realizado com os mesmos profissionais de Terapia Ocupacional e Fonoaudiologia, com 5 (cinco) profissionais de cada área, todos em seus ambientes de trabalho.

Para esse momento, foi entregue às profissionais de fonoaudiologia, uma tabela (tabela 13) para que respondessem a análise de usabilidade, conforme a Escala Likert, de acordo com o nível de dificuldade que as crianças autistas poderiam ter no manuseio dos aplicativos LetMeTalk, Aboard e Jade Autism, sob a visão profissional delas.

Tabela 13: escala likert de dificuldade

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

Fonte: A autora (2019)

Nesse método de Passo a Passo cognitivo, com base na tabela exibida anteriormente (Tabela 13), foi pedido para que as profissionais respondessem às questões de usabilidade a partir da Escala Likert de nível de dificuldade. Para cada item que foi avaliado, de acordo como seria o manuseio dos autistas nos aplicativos em análise, foi dada uma nota de 1 a 5, onde 1 correspondeu a “discordo totalmente” e 5 representou “concordo totalmente” (Tabela 13).

7.8.1 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais - LetMeTalk

Diante da junção de dois métodos: Pensando em Voz Alta (*Thinkinh Aloud*) e Passo a Passo Cognitivo, as profissionais de terapia ocupacional, que responderam à pesquisa, chegaram à conclusão de que 100% das crianças autistas, quando forem manusear o aplicativo LetMeTalk terão muita facilidade em utilizar o aplicativo. Assim como, a assimilação das informações contidas no aplicativo, de dará de forma muito fácil, conforme tabela 14 a seguir.

O aplicativo, de modo geral, foi bem elogiado pelas profissionais e não teve pontos negativos.

Duas variáveis de usabilidade, como organização das informações e layout das telas tiveram a mesma porcentagem de respostas. Embora 80% tenha achado muito fácil cada uma das variáveis e 20% apenas fácil as mesmas variáveis, continua sendo fatores positivos.

Uma variável que questionou um pouco mais as profissionais foi a Nomenclatura utilizada. Elas explicaram que o aplicativo é muito bom, tem muitas informações, mas os termos utilizados não são totalmente adequados para crianças, com palavras difíceis de pronunciar, a exemplo de “erupção cutânea”; “calças de canga”, etc. Apesar do aplicativo ter o recurso de voz, que repete as imagens e/ou frases feitas pelos autistas, a repetição das mesmas pelas crianças não se dá efetivamente com esses tipos de termos.

Em relação a outra variável que 60% das profissionais acharam muito fácil, e 40% delas acham apenas fácil, foi a Mensagem do Sistema. Os aplicativos normalmente enviam mensagens na tela com o objetivo de orientar ao usuário caso algo ocorra diferente do que está sendo feito. Nesse aspecto, o LetMeTalk ficou com a usabilidade positiva.

Tabela 14: respostas dos terapeutas ocupacionais - LetMeTalk

LetMeTalk					
Variáveis de Usabilidade	Muito Difícil 1	Difícil 2	Sem Opinião 3	Fácil 4	Muito Fácil 5
Facilidade de Utilização	0%	0%	0%	0%	100%
Organização das Informações	0%	0%	0%	20%	80%
Layout da Telas	0%	0%	0%	20%	80%
Nomenclatura utilizada nas telas	0%	0%	20%	40%	40%
Mensagens do Sistema	0%	0%	0%	40%	60%
Assimilação das Informações	0%	0%	0%	0%	100%
No geral, a realização do teste foi...	0%	0%	0%	0%	100%

Fonte: A autora (2019)

7.8.2 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – Aboard

O aplicativo Aboard foi o segundo a ser apresentado às profissionais de terapia ocupacional. Como ele foi logo depois do LetMeTalk e os dois são bem parecidos, os critérios acabaram sendo mais rigorosos, como mostra a tabela 15 a seguir.

A facilidade de utilização que o aplicativo anterior tinha o Aboard não conseguiu a mesma porcentagem. 20% das profissionais acreditaram que as crianças autistas poderiam ter muita dificuldade no manuseio do aplicativo.

As variáveis: Organização das Informações e Layout das Telas obtiveram os mesmos percentuais positivos, 60% e 40%, muito fácil e fácil, respectivamente. Isso se deu porque o Aboard foi muito elogiado em termos de quantidade de imagens e informações e como elas estavam dispostas na tela do aplicativo.

Em relação à Nomenclatura, Mensagem do Sistema e Assimilação das Informações também tiveram os mesmos resultados quanto às porcentagens: 60% das profissionais acharam muito fácil cada variável, 40% fácil cada variável e 20% ficou sem opinião.

Tabela 15: respostas dos terapeutas ocupacionais - Aboard

Aboard					
Variáveis de Usabilidade	Muito Difícil 1	Difícil 2	Sem Opinião 3	Fácil 4	Muito Fácil 5
Facilidade de Utilização	20%	0%	0%	40%	40%
Organização das Informações	0%	0%	0%	60%	40%
Layout da Telas	0%	0%	0%	60%	40%
Nomenclatura utilizada nas telas	0%	0%	20%	20%	60%
Mensagens do Sistema	0%	0%	20%	20%	60%
Assimilação das Informações	0%	0%	20%	20%	60%
No geral, a realização do teste foi...	20%	0%	0%	40%	40%

Fonte: A autora (2019)

No geral, a realização do teste foi muito fácil para 40% das entrevistadas, fácil para as outras 40% e 20% acharam muito difícil.

7.8.3 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – Jade Autism

O aplicativo Jade Autism, por ser um jogo mais voltado para desenvolvimento de habilidades, com recursos mais facilmente vistos dia-a-dia, obteve 100% da facilidade de utilização, nas respostas das terapeutas ocupacionais, onde elas admitiram que essa facilidade seria por parte dos usuários autistas.

Quando o aplicativo foi analisado ele ainda não tinha sido atualizado pelos desenvolvedores. Isso quer dizer que, algumas funções, como informações de como o usuário deveria proceder nas fases categorias do aplicativo, não estavam disponíveis. Dado a esse fato, 20% das profissionais acreditaram que o usuário autista que manuseasse o aplicativo sentiria muita dificuldade, justamente por não ter essa Mensagem do Sistema para fazer o auxílio nas categorias do jogo.

De modo geral, o Jade apresentou um layout equilibrado positivamente, onde as Nomenclaturas das Telas são de fácil entendimento e muito fácil a Assimilação das informações.

Tabela 16: respostas dos terapeutas ocupacionais – Jade Autism

Jade					
Variáveis de Usabilidade	Muito Difícil 1	Difícil 2	Sem Opinião 3	Fácil 4	Muito Fácil 5
Facilidade de Utilização	0%	0%	0%	0%	100%
Organização das Informações	0%	0%	20%	20%	60%
Layout da Telas	0%	0%	20%	40%	40%
Nomenclatura utilizada nas telas	0%	0%	0%	60%	40%
Mensagens do Sistema	20%	0%	20%	0%	60%
Assimilação das Informações	0%	0%	40%	40%	60%
No geral, a realização do teste foi...	0%	0%	20%	20%	60%

Fonte: A autora (2019)

7.8.4 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogos – LetMeTalk

O aplicativo LetMeTalk não recebeu nenhuma pontuação negativa por parte das profissionais de fonoaudiologia, como se pode perceber na tabela 17. 80% delas acreditaram que as crianças autistas que manusearem o aplicativo vão achar muito fácil de ser utilizado; da mesma forma que a Assimilação das Informações. E 20% acham apenas fácil a utilização do aplicativo.

Em relação ao Layout da Tela e a Nomenclatura utilizada, 60% das fonos acreditam que é muito fácil a compreensão, e 40% acham apenas fácil. Essas porcentagens recaem para a Organização das informações, que acaba por ter o mesmo nível de respostas: 60% acham muito fácil os nomes dados às categorias do aplicativo. Mas esse ponto é um pouco pertinente pois, as fonoaudiólogas inferiram que crianças autistas com menos idade não deveriam ficar mexendo no celular sozinhas, porque pode causar vício e, com ele, o distanciamento em algumas conquistas da criança, como o desenvolvimento da socialização. Então, elas responderam essa variante analisando do ponto de vista em que a criança não estará sozinha manuseando o aplicativo, um profissional estará fazendo esse suporte com ela, então, a explicação das imagens com nomenclaturas mais complexas seria mais simplificada. Por isso, não haveria problemas maiores em fazer alterações no próprio aplicativo.

Tabela 17: respostas das fonoaudiólogas – LetMeTalk

LetMeTalk					
Variáveis de Usabilidade	Muito Difícil 1	Difícil 2	Sem Opinião 3	Fácil 4	Muito Fácil 5
Facilidade de Utilização	0%	0%	0%	20%	80%
Organização das Informações	0%	0%	40%	0%	60%
Layout da Telas	0%	0%	20%	20%	60%
Nomenclatura utilizada nas telas	0%	0%	20%	20%	60%
Mensagens do Sistema	0%	0%	0%	40%	60%
Assimilação das Informações	0%	0%	0%	20%	80%
No geral, a realização do teste foi...	0%	0%	0%	40%	60%

Fonte: A autora (2019)

7.8.5 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Aboard

O aplicativo Aboard não teve um resultado muito bom para as análises das fonoaudiólogas. 40% delas responderam que, para uma criança autista, seria difícil a utilização e, 20% das profissionais acham muito difícil.

Quanto a Organização da Informações, 40% das profissionais de fono acharam difícil encontrar algumas imagens, por exemplo, o que ficaria ainda mais difícil para uma criança autista. Mas, em relação ao Layout da Tela, 40% das entrevistadas acharam que estava de fácil entendimento, e 20% muito fácil.

A variável Nomenclatura teve pontos positivos e negativos. 20% das fonoaudiólogas acreditavam estar muito difíceis os nomes das figuras para uma criança entender. Já outros 20% acharam fácil, e 40% muito fácil.

Em relação às Mensagens do Sistema, houve uma pequena porcentagem negativa de 20% das entrevistadas, mas, no geral, foi uma variável positiva, com 40% achando fácil o entendimento e outros 20% muito fácil.

O quesito Assimilação das Informações ficou balanceado, como pode ser visto na tabela 18, onde 20% achou de fácil entendimento, e 20% difícil.

De modo geral, o teste não agradou a 60% das fonoaudiólogas entrevistadas.

Tabela 18: respostas das fonoaudiólogas – Aboard

Aboard					
Variáveis de Usabilidade	Muito Difícil 1	Difícil 2	Sem Opinião 3	Fácil 4	Muito Fácil 5
Facilidade de Utilização	20%	40%	40%	0%	0%
Organização das Informações	0%	40%	40%	20%	0%
Layout da Telas	0%	0%	40%	40%	20%
Nomenclatura utilizada nas telas	20%	0%	20%	20%	40%
Mensagens do Sistema	20%	0%	20%	40%	20%
Assimilação das Informações	0%	20%	60%	20%	0%
No geral, a realização do teste foi...	20%	40%	20%	20%	0%

Fonte: A autora (2019)

7.8.6 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Jade Autism

Como foi mencionado anteriormente, quando os testes começaram o aplicativo Jade Autism não havia disponibilizado a atualização do sistema. Logo, esse fator influenciou nas respostas dos profissionais de terapia ocupacional e fonoaudiologia. Esse foi um caso para a variável Mensagens do Sistema. 20% achou muito ruim devido a inexistência dela, em momentos críticos no jogo, como o que precisava ser feito. Porém, o aplicativo supriu essa demanda, em partes, com mensagens de erro quando o usuário tentava da forma errada.

No geral, 80% das profissionais de fono acreditaram que as crianças achariam muito fácil utilizar o produto, como mostra a tabela 19. Dessa forma, a Assimilação das Informações também teria uma porcentagem positiva, e foi o que aconteceu: 60% achou fácil o entendimento do aplicativo como um todo, e 20% muito fácil.

A organização das Informações também sofreu um pouco com a questão das mensagens de erro, mas, no fim das contas, 40% das fonos acharam muito fácil e 20% fácil.

O Layout da Tela e a Nomenclatura Utilizada sempre andam lado a lado e, por isso, adquiriram porcentagens iguais, onde 60% das entrevistadas acharam muito fáceis os nomes, as figuras, a organização do espaço, etc.

Tabela 19: respostas das fonoaudiólogas – Jade Autism

Jade					
Variáveis de Usabilidade	Muito Difícil 1	Difícil 2	Sem Opinião 3	Fácil 4	Muito Fácil 5
Facilidade de Utilização	0%	0%	20%	0%	80%
Organização das Informações	0%	0%	40%	20%	40%
Layout da Telas	0%	0%	40%	0%	60%
Nomenclatura utilizada nas telas	0%	0%	40%	0%	60%
Mensagens do Sistema	20%	0%	20%	20%	60%
Assimilação das Informações	0%	0%	20%	60%	20%
No geral, a realização do teste foi...	0%	0%	20%	20%	60%

Fonte: A autora (2019)

7.9 APLICAÇÃO DO MÉTODO QUESTIONÁRIO

Um questionário não é um tipo oficial de formulário, nem tampouco é uma lista de perguntas reunidas sem um planejamento prévio. REA e PARKER (2000) definem questionário como uma série de perguntas, sem viés e bem estruturadas, que irão obter, de forma sistemática, as informações procuradas pelo pesquisador. Sendo assim, esse método reuniu 4 perguntas abertas (Figura 19) para cada profissional, de terapia ocupacional e fonoaudiologia, a fim de, junto com os outros métodos já realizados, avaliar melhor os aplicativos LetMeTalk, Aboard e Jade Autism, frente à Tecnologia Assistiva e ao desenvolvimento da fala de crianças autistas.

De acordo com OPPENHEIM (1992), os questionários não são utilizados para testar as habilidades dos respondentes. Possuem o objetivo de conhecer e/ou medir opiniões, interesses, crenças, sentimentos, expectativas, aspectos de personalidade, informações biográficas e situações vivenciadas. Portanto, deve-se pensar no questionário como um importante instrumento de pesquisa, uma ferramenta para a coleta de dados, com uma única função a desempenhar: seu trabalho é medir.

É importante salientar que o método anterior: Passo a Passo Cognitivo, foi realizado juntamente com esse, que podem ser observados no APÊNDICE E.

Figura 18: questionário para profissionais de fonoaudiologia e terapia ocupacional

<p>1. Aponte situações em que você achou fácil utilizar no sistema:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>2. Aponte situações que você sentiu dificuldades:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>3. Diante do teste realizado, você acha que o programa atingiu o objetivo para o qual foi desenvolvido? Explique.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>4. O espaço abaixo é reservado para que você exponha sua opinião e sugira melhorias no sistema.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

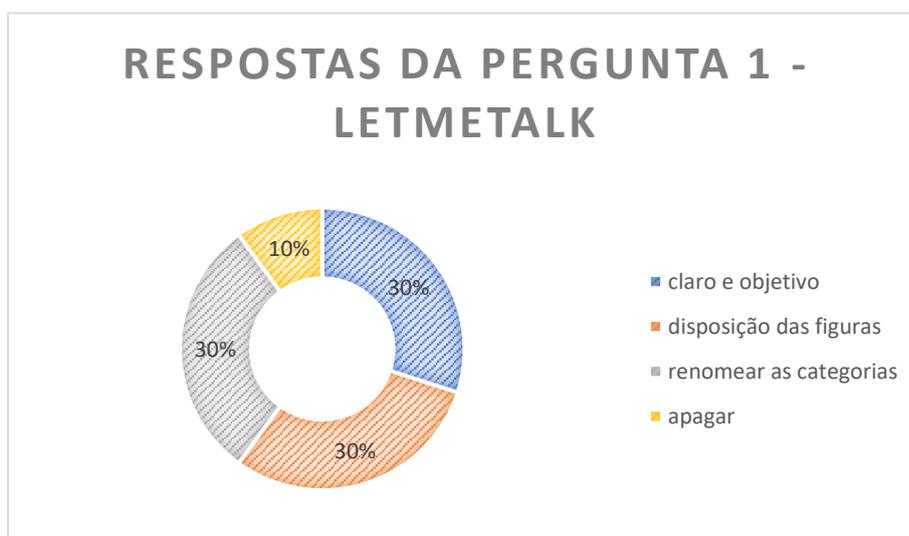
Fonte: A autora (2019)

7.9.1 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais - LetMeTalk

Para cada pergunta respondida as profissionais de terapia ocupacional, que foram as primeiras a responderem ao questionário, deram suas respostas, conforme apresentadas nos gráficos a seguir.

Para responder à pergunta 01: “Aponte situações em que você achou fácil utilizar o sistema”, cada profissional deu sua opinião (Gráfico 01). Dessa forma, apareceram opções, como as exibidas a seguir, onde 60% relatou que o aplicativo LetMeTalk é claro e objetivo; 60% também mencionou positivamente a disposição das figuras na tela; 60% acharam fácil renomear as categorias no aplicativo e 20% comentaram a facilidade em apagar apenas uma informação.

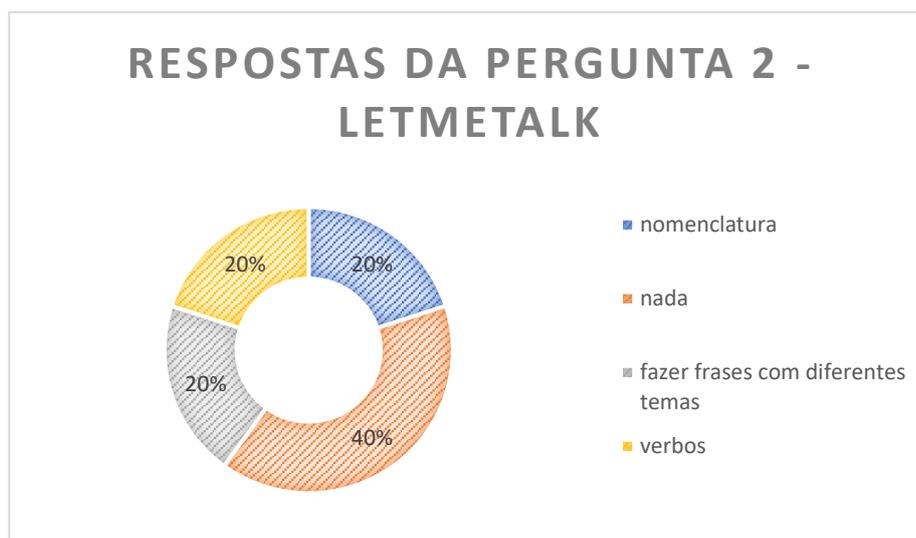
Gráfico 01: respostas t.o da pergunta 1 - LetMeTalk



Fonte: A autora (2019)

Já em relação à pergunta de número 2: “Aponte situações em que você sentiu dificuldades” (Gráfico 2), 20% das profissionais de terapia ocupacional não sentiram dificuldades com o LetMeTalk. 20% delas acharam a nomenclatura do aplicativo difícil, assim como fazer associações com categorias diferentes. A mesma porcentagem (20%) também foi vista em relação aos verbos do aplicativo. Como eles estão apenas no infinitivo, sentiram esse desconforto.

Gráfico 02: respostas t.o da pergunta 2 - LetMeTalk



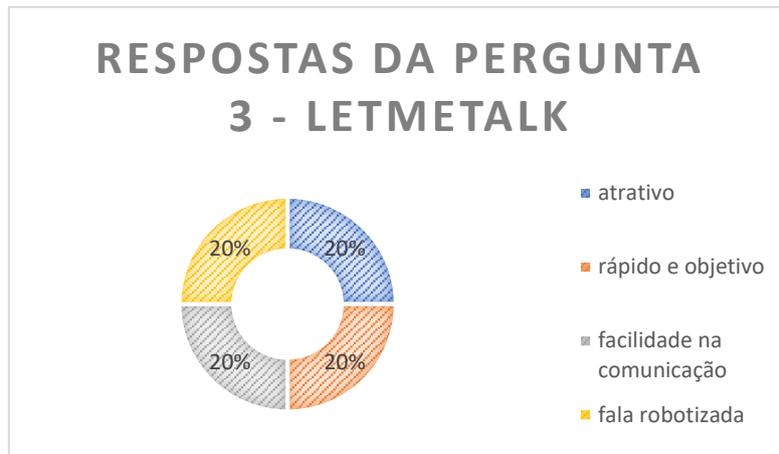
Fonte: A autora (2019)

A pergunta 3 foi em relação aos objetivos propostos pelo aplicativo: de ajudar na comunicação de pessoas com limitação de fala: “Diante do teste realizado, você acha que o programa atingiu o objetivo para o qual foi desenvolvido?”.

Apenas 20% das entrevistadas respondeu negativamente, explicando o fato do aplicativo possuir uma “fala robotizada”. Esse fator influencia no modo como os profissionais ensinam as crianças autistas que já têm essa fala mais mecanizada. Então, para um objetivo de ajudar na comunicação, esse detalhe precisaria ser resolvido.

Já 80% das profissionais de terapia ocupacional responderam positivamente, que o aplicativo atingiu sim seus objetivos de ajuda na comunicação por tais motivos: ser atrativo (20%); rápido e objetivo (20%) e ter facilidade na comunicação com as crianças autistas (20%). Todos esses dados você encontra no gráfico 3 a seguir.

Gráfico 03: respostas t.o da pergunta 3 - LetMeTalk

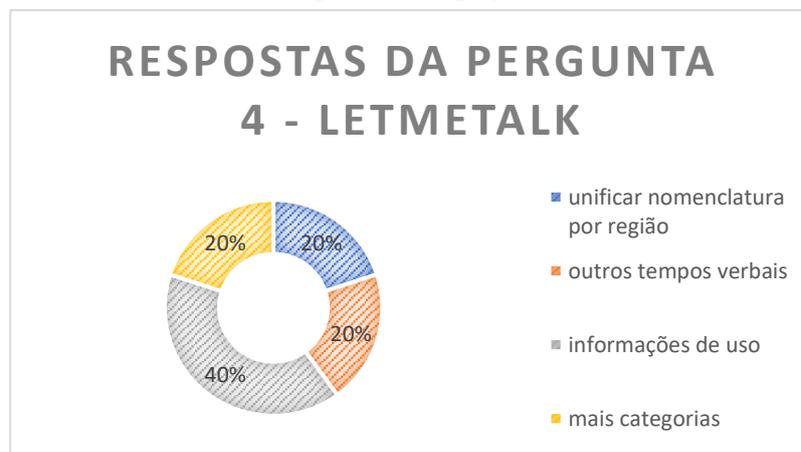


Fonte: A autora (2019)

A quarta e última pergunta foi estabelecida a fim de saber o que os profissionais ajustariam no aplicativo; sugestões de melhorias: “O espaço abaixo é reservado para que você exponha sua opinião e sugira melhorias no sistema”. Conforme o gráfico 4, essas sugestões tiveram percentuais parecidos: 20% das profissionais achou que deveria haver uma nomenclatura por região, onde gírias e modo de falar do usuário onde, em qualquer região do país que ele estiver, se sentirá incluído.

Ter mais categorias também foi outra sugestão, com 20% das respostas. Além do que, outros 20% sugeriu que as categorias tivessem outros tempos verbais, não somente verbos no infinitivo. Já 40% das respostas advindas das profissionais de terapia ocupacional foram em relação às informações de uso.

Gráfico 04: respostas t.o da pergunta 4 - LetMeTalk

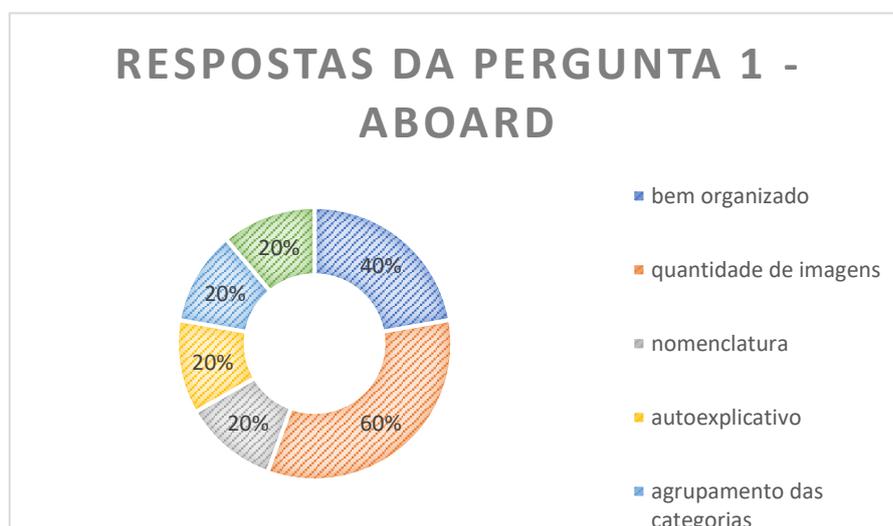


Fonte: A autora (2019)

7.9.2 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – Aboard

Para o segundo aplicativo: Aboard, o conjunto de respostas para a primeira pergunta: “Aponte situações em que você achou fácil utilizar o sistema”, conforme gráfico 5, foi de 40% relacionando que o aplicativo é bem organizado visualmente; a quantidade de imagens é bem maior em comparação aos outros aplicativos, então teve 60% de aprovação; 20% das entrevistadas gostaram da nomenclatura; 20% achou o aplicativo autoexplicativo; e nas duas últimas respostas, ambas com 20% da opinião das entrevistadas, acharam a tela de respostas rápidas e o agrupamento das categorias fáceis.

Gráfico 05: respostas t.o da pergunta 1 - Aboard

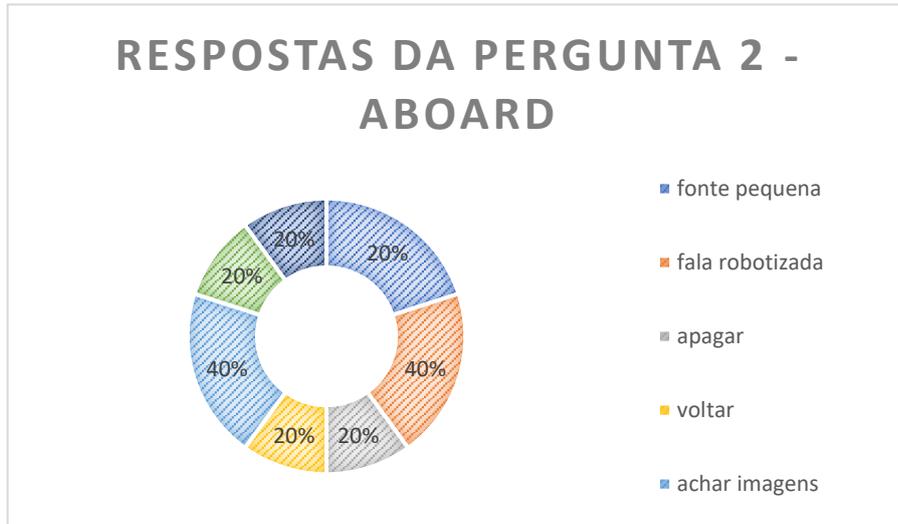


Fonte: A autora (2019)

As respostas referentes à segunda pergunta: “Aponte situações em que você sentiu dificuldades”, em relação ao aplicativo Aboard estão exibidas no gráfico 06 abaixo.

Duas opções de dificuldade obtiveram o percentual de 40% das respostas das entrevistadas, que acharam a fonte do aplicativo muito pequena e que sentiram dificuldades em achar imagens para formar as frases em categorias diferentes. Todas as outras opções que foram explanadas pelas terapeutas ocupacionais receberam percentuais de 20% em: fala robotizada; apagar as imagens e a opção de voltar.

Gráfico 06: respostas t.o da pergunta 2 - Aboard

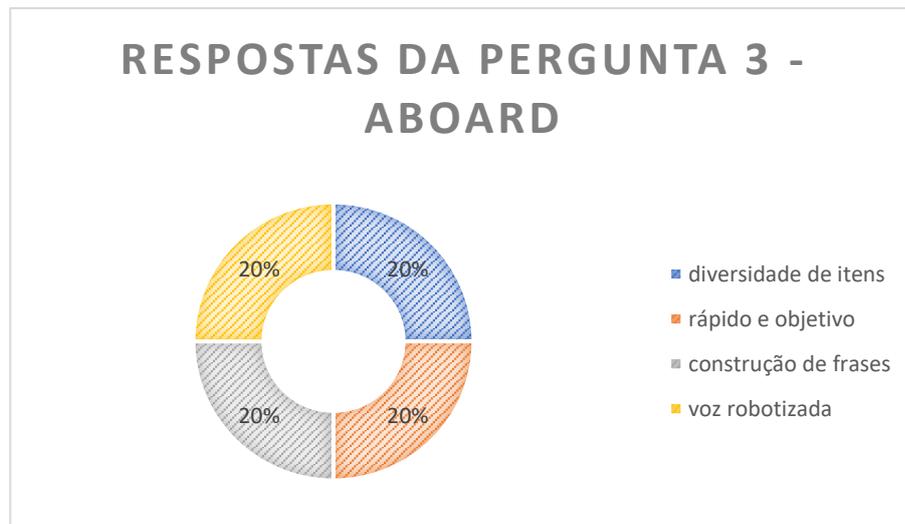


Fonte: A autora (2019)

Já em relação à terceira pergunta: “Diante do teste realizado, você acha que o programa atingiu o objetivo para o qual foi desenvolvido?”, apenas 20% das entrevistadas não acharam que o aplicativo atingiu o objetivo de auxiliar no desenvolvimento da fala em crianças autistas, por causa da fala robotizada que o aplicativo possui.

Como mostra no gráfico 07, as outras opções mencionadas pelas terapeutas: diversidade de itens; rápido e objetivo; e construção de frases, arrecadaram 20% das respostas positivas. Ou seja, por esses motivos, as profissionais acreditam sim que o aplicativo Aboard cumpre seu objetivo.

Gráfico 07: respostas t.o da pergunta 3 - Aboard

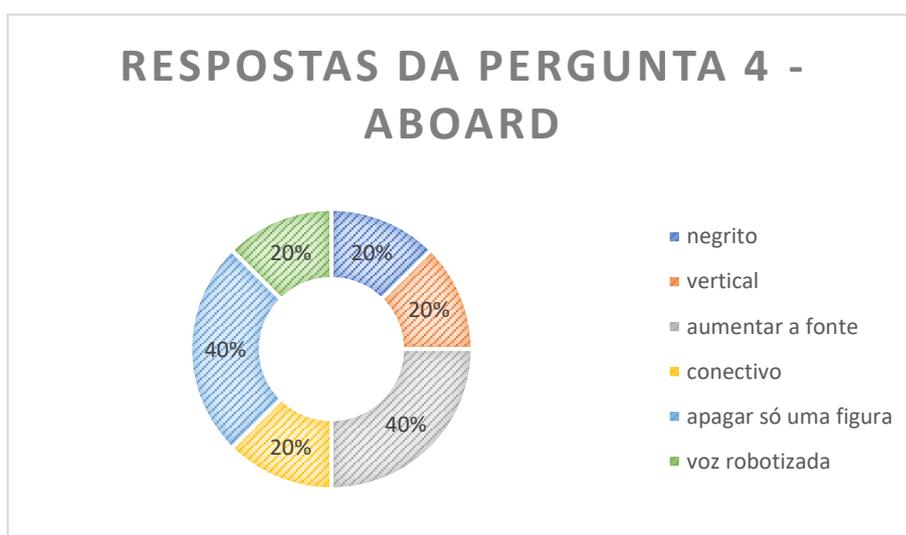


Fonte: A autora (2019)

A última pergunta para o aplicativo Aboard: “O espaço abaixo é reservado para que você exponha sua opinião e sugira melhorias no sistema”, foi a que mais trouxe opções de sugestões, como mostra no gráfico 8.

As duas sugestões com percentual maior das respostas das terapeutas ocupacionais, com 40% cada, foi a de aumentar a fonte do aplicativo e arranjar uma forma de apagar apenas uma imagem da construção da frase ou a imagem que quiser, independente da ordem. Todas as outras opções receberam 20% de cada resposta, como: ter alguma opção em negrito; o aplicativo ser na vertical também; possuir conectivos entre os verbos e a mudança na voz robotizada.

Gráfico 08: respostas t.o da pergunta 4 - Aboard



Fonte: A autora (2019)

7.9.3 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Terapeutas Ocupacionais – Jade Autism

Por último, foi feita a análise das respostas do aplicativo Jade Autism, onde as profissionais de terapia ocupacional deram suas respostas frente à quatro perguntas, como já vimos anteriormente. Como o Jade é um aplicativo voltado para o desenvolvimento de habilidades em crianças autistas, estimulando a fala e a socialização, iremos nos ater a esses objetivos.

Respondendo à primeira pergunta: “Aponte situações em que você achou fácil utilizar o sistema”, os percentuais para cada opção foram os mesmos: 40% das entrevistadas acharam que o aplicativo é objetivo; de fácil utilização e também gostaram da disposição das imagens.

Gráfico 09: respostas t.o da pergunta 1 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

A pergunta dois, que tem relação com as dificuldades que as profissionais sentiram ao utilizar o aplicativo, 60% delas responderam que sentiram essa dificuldade na ausência das informações de uso. Muitas delas não sabiam o que fazer em determinada categoria e não acharam as instruções.

De acordo com o gráfico 10, uma parcela (20%) das entrevistadas respondeu que não sentiu nenhuma dificuldade ao manusear o aplicativo; 20% tiveram dificuldade em voltar de fase e outros 20% acharam o repertório do jogo baixo.

Gráfico 10: respostas t.o da pergunta 2 – Jade Autism

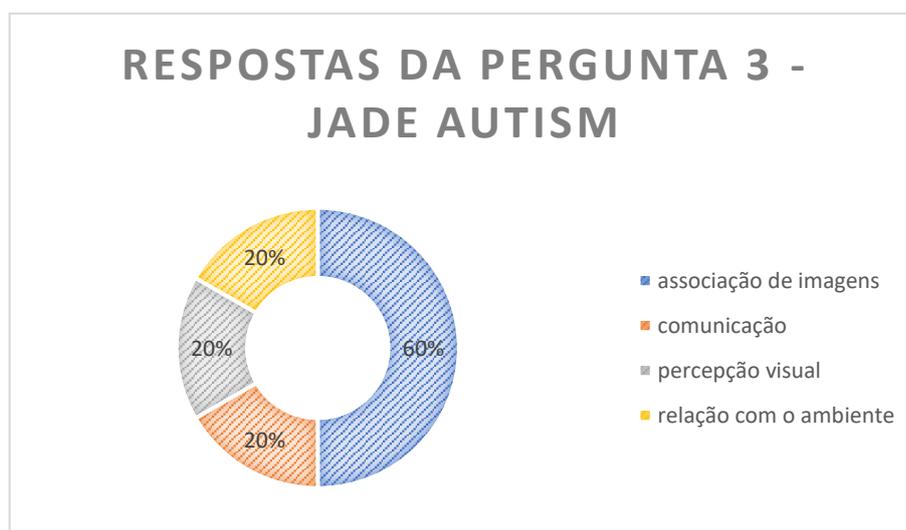


Fonte: A autora (2019)

Partindo para os objetivos do aplicativo, a pergunta 3 foi a seguinte: “Diante do teste realizado, você acha que o programa atingiu o objetivo para o qual foi desenvolvido?”. Todas as profissionais de terapia ocupacional responderam que sim, o aplicativo Jade Autism cumpre seu objetivo de ajudar nas habilidades das crianças com autismo e, deram seus motivos, conforme gráfico 11.

A maior parte das respostas das entrevistadas, ou seja, 60%, falou do próprio método do aplicativo, que é baseado em associação de imagens, e isso ajuda na percepção visual (20%) da criança; na comunicação (20%) e na relação dela com o ambiente (20%). Então, de forma geral, o Jade é um aplicativo bom para uso com crianças autistas a fim de desenvolver as habilidades delas.

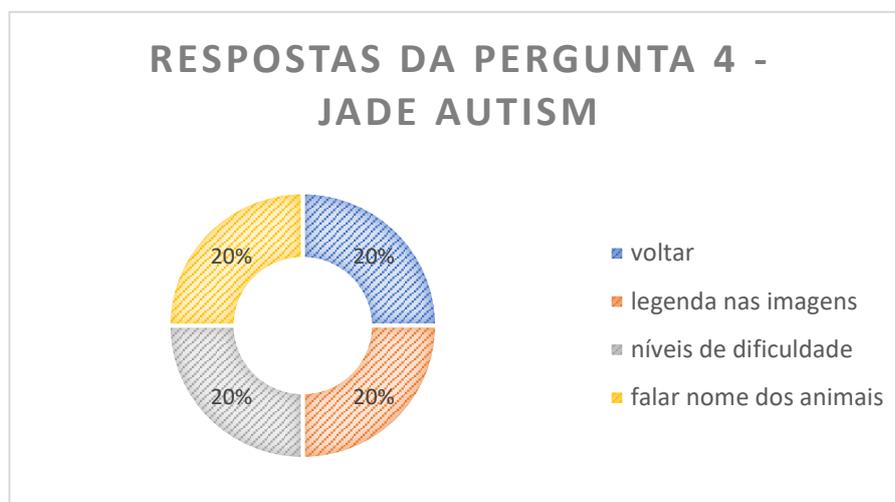
Gráfico 11: respostas t.o da pergunta 3 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

Por último, a questão 4: “O espaço abaixo é reservado para que você exponha sua opinião e sugira melhorias no sistema”. Como o Jade Autism é um jogo, então as sugestões de melhoria são mais voltadas ao quesito habilidades, como pode ser observado no gráfico 12. Os percentuais para cada sugestão foram os mesmos: 20% acharam que poderia melhorar o modo de voltar à telas anteriores do aplicativo; 20% acredita que precisa de legenda nas imagens, assim como o feedback sonoro, falando o nome dos animais e cores presentes no Jade; além do quê, 20% das entrevistadas sentiram uma necessidade de acrescentar mais níveis de dificuldade no jogo.

Gráfico 12: respostas t.o da pergunta 4 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

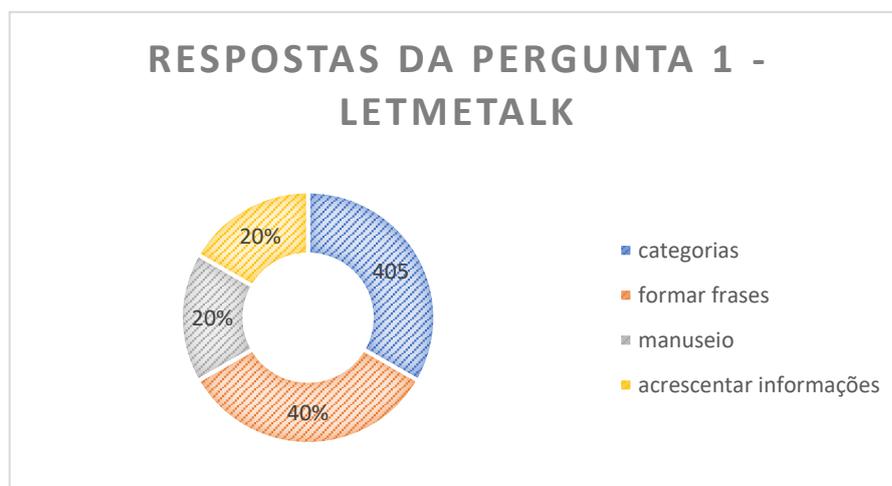
7.9.4 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – LetMeTalk

As profissionais de fonoaudiologia foram as segundas a responderem à pesquisa. As mesmas perguntas foram atribuídas a elas, para cada aplicativo. O primeiro foi LetMeTalk.

A primeira pergunta foi: “Aponte situações em que você achou fácil utilizar o sistema”. Para as respostas, conforme gráfico 13, foi extraído que: duas categorias receberam a mesma quantidade de respostas, 40%, onde as fonoaudiólogas acharam fácil formar frases no aplicativo e as próprias categorias. Em relação ao manuseio, apenas 20% das entrevistadas acharam que o aplicativo é de fácil uso, da mesma forma que acrescentar informações não foi complicado.

De modo geral, o aplicativo LetMeTalk agradou as fonoaudiólogas, principalmente, porque ele tem a aparência semelhante a do método de treinamento PECS, que elas estão acostumadas a usar.

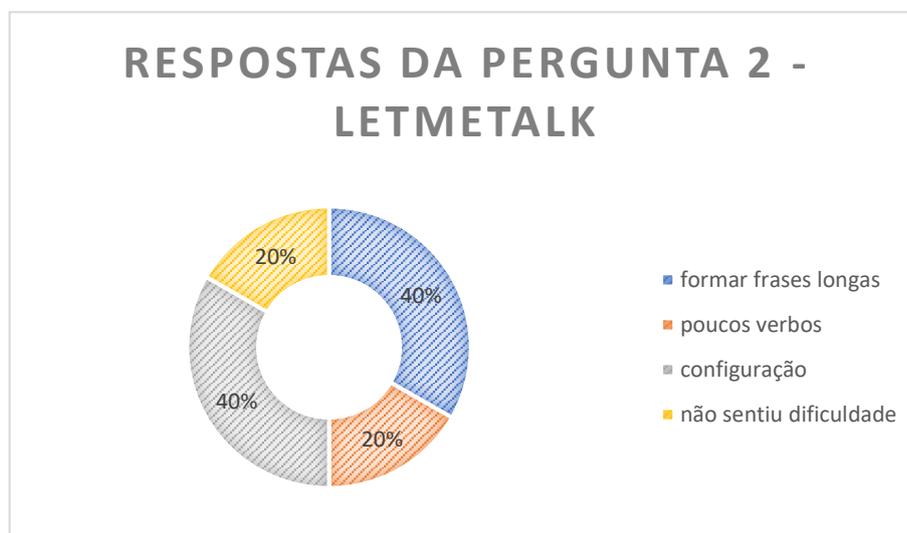
Gráfico 13: respostas fono da pergunta 1 – LetMeTalk



Fonte: A autora (2019)

Em relação a segunda pergunta, onde questionava as dificuldades ocorridas no aplicativo, as respostas das fonoaudiólogas foram bastante semelhantes, conforme gráfico 14. 40% das fonoaudiólogas acharam que foi difícil formar frases longas, assim como as configurações do aplicativo. 20% disseram que o LetMeTalk tem poucos verbos e precisaria expandir a quantidade. 20% das entrevistadas não sentiram dificuldades.

Gráfico 14: respostas fono da pergunta 2 – LetMeTalk



Fonte: A autora (2019)

A terceira pergunta do questionário foi em relação aos objetivos do aplicativo. Todas responderam que o LetMeTalk cumpre sim a função prometida de auxiliar na comunicação de

peças com limitação de fala, e acrescentaram alguns pontos, como podem ser observados no gráfico 15.

As fonoaudiólogas falaram que o LetMeTalk cumpre seus objetivos, pois auxilia na comunicação alternativa, no desenvolvimento da fala; o layout é bom para o ensinamento das crianças; e acrescentaram que seria preciso mudar a fala robotizada do aplicativo, acrescentar mais vocabulários, mais verbos e figuras.

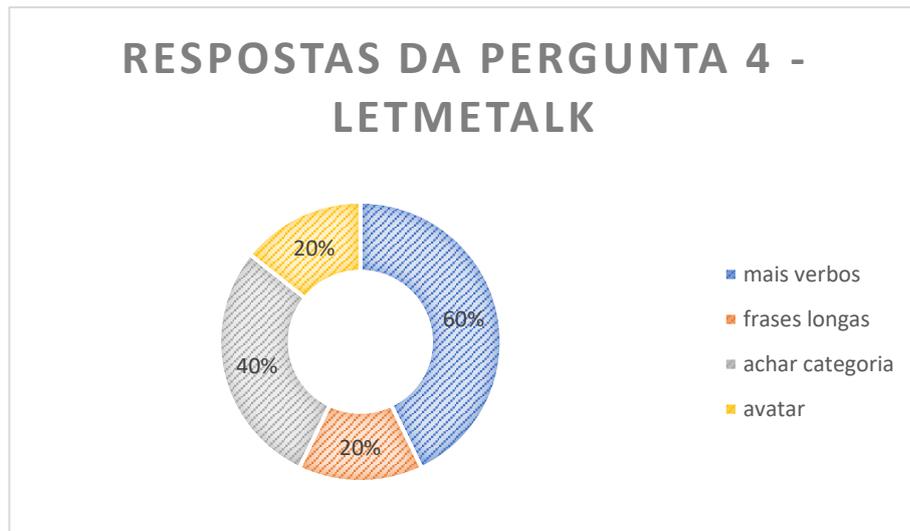
Gráfico 15: respostas fono da pergunta 3 – LetMeTalk



Fonte: A autora (2019)

A última pergunta, onde foi solicitado às profissionais de fono que dessem suas sugestões de melhorias ao aplicativo, resultou em respostas semelhantes às da terceira pergunta, onde 60% reafirmam que é preciso acrescentar mais verbos; 40% acreditam que precisa facilitar o acesso às categorias; 20% acrescentou que seria ideal a formulação de frases com mais imagens e, por último, 20% das entrevistadas deram uma opção bastante curiosa e relevante: a utilização de um avatar com as características da criança, para que ela se sinta incluída.

Gráfico 16: respostas fono da pergunta 4 – LetMeTalk

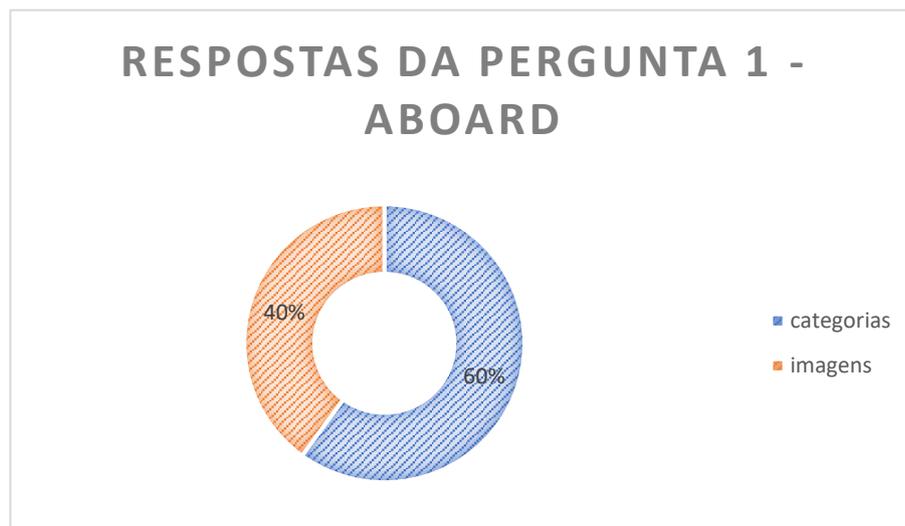


Fonte: A autora (2019)

7.9.5 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Aboard

Em relação ao aplicativo Aboard, as fonoaudiólogas gostaram bastante da organização das categorias, o que resumiu a 60% das respostas, conforme gráfico 17. Assim como, acharam melhor a qualidade das imagens, com um total de 40% das respostas.

Gráfico 17: respostas fono da pergunta 1 – Aboard

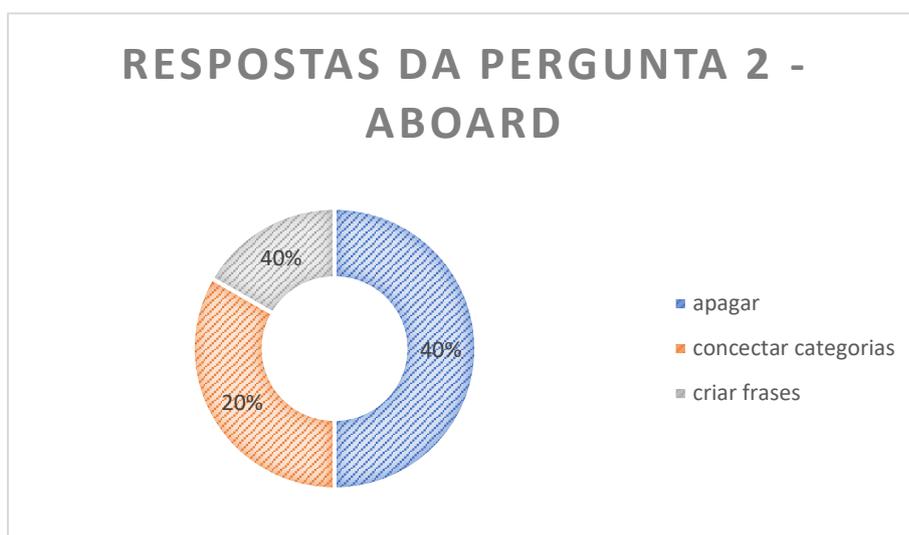


Fonte: A autora (2019)

De acordo com os pontos negativos do aplicativo, as respostas das fonoaudiólogas se resumiram a dificuldade de: apagar as imagens (60%), pois no aplicativo só é possível apagar tudo de uma vez e isso atrapalha as construções das frases, que foi outro ponto questionado, com 40% das dificuldades. Uma última dificuldade foi a junção das imagens por categorias diferentes, onde 20% das respostas das profissionais de fono responderam que seria uma tarefa complicada de ser feita, até mesmo pelo especialista.

Todas as respostas são possíveis de serem observadas no gráfico 18 a seguir.

Gráfico 18: respostas fono da pergunta 2 – Aboard

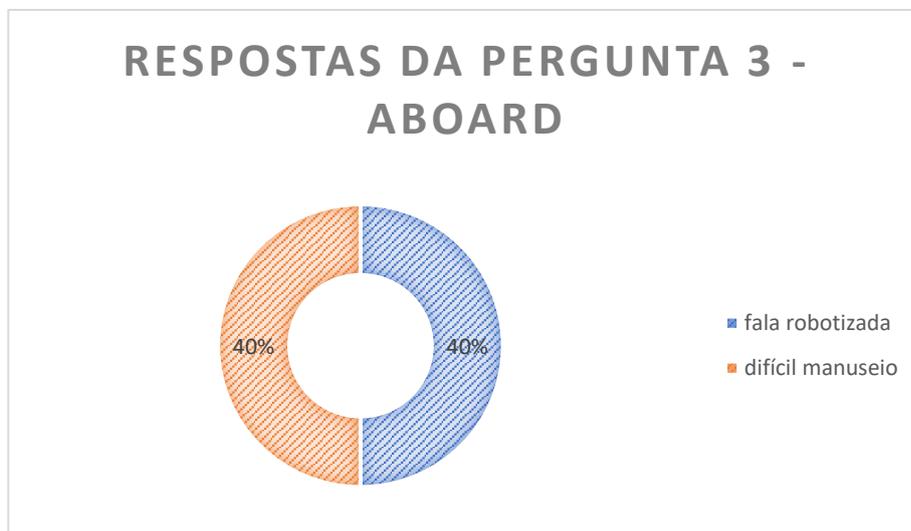


Fonte: A autora (2019)

Em relação aos objetivos do aplicativo, 40% das fonoaudiólogas disseram que ele não seria suficiente para o desenvolvimento da comunicação de crianças autistas, devido ao fato de que ele é mais complicado de manusear, em relação aos outros aplicativos, e porque ele não faz com que a criança se reconheça naquele aplicativo, principalmente pela voz robotizada (Gráfico 19).

As fonoaudiólogas ratificam que o aplicativo Aboard é muito bom, completo e, por esses motivos, e por não haver uma organização melhor das categorias, se torna difícil mexer nele, principalmente com uma criança.

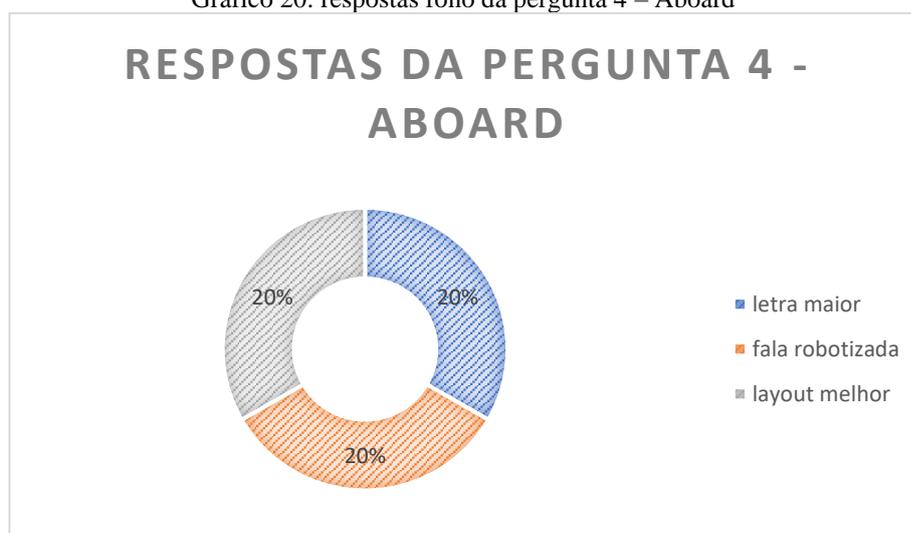
Gráfico 19: respostas fono da pergunta 3 – Aboard



Fonte: A autora (2019)

Para buscar alternativas de solucionar os problemas ditos anteriormente, a questão 4 sugere que as profissionais deem suas opções de melhoria no aplicativo. Com isso, as mesmas questões são levantadas, como: nomes maiores (20%); melhor layout das telas (20%) e retirar a voz robotizada (20%) (Gráfico 20).

Gráfico 20: respostas fono da pergunta 4 – Aboard

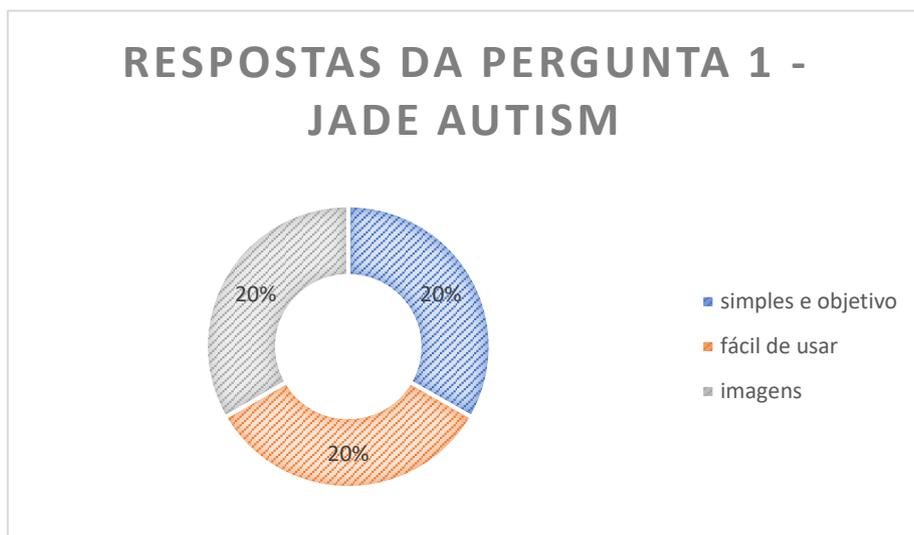


Fonte: A autora (2019)

7.9.6 Análise e Discussão dos Resultados do Método com Fonoaudiólogas – Jade Autism

O último aplicativo em análise de usabilidade é o Jade Autism. Como já foi dito diversas vezes durante este documento, o Jade é um aplicativo voltado para pessoas com dificuldades de aprendizado e socialização. É um jogo de assimilação e, por isso, é de fácil utilização, como 80% das entrevistadas constataram (Gráfico 21). Essa facilidade se dividiu entre: simples e objetivo (20%) e imagens de fácil associação (20%).

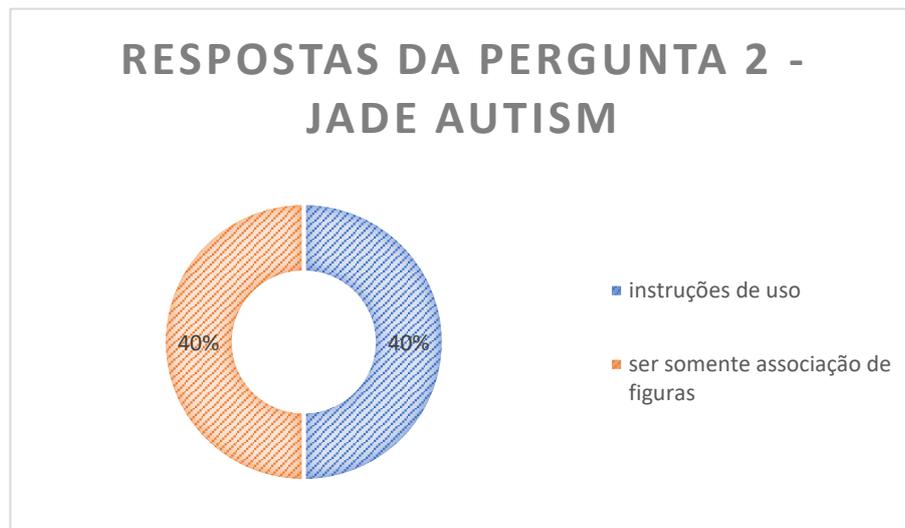
Gráfico 21: respostas fono da pergunta 1 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

Em relação à segunda pergunta: “Aponte situações em que você sentiu dificuldades”, as fonoaudiólogas responderam com 40%, que sentiram dificuldades na hora de iniciar o jogo pela falta de instrução/comando, conforme representado no gráfico 22. Outras 40% das respostas das entrevistadas foram referentes ao jogo ser somente a assimilação de figuras, sem atrativos maiores.

Gráfico 22: respostas fono da pergunta 2 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

A terceira questão perguntava se o aplicativo atingia os objetivos dele, do ponto de vista profissional das fonoaudiólogas. Todas responderam que sim, mas, se for para jogos de associação (50%) e/ou habilidades, de acordo com o gráfico 23 a seguir; qualquer outra função já estaria descartada.

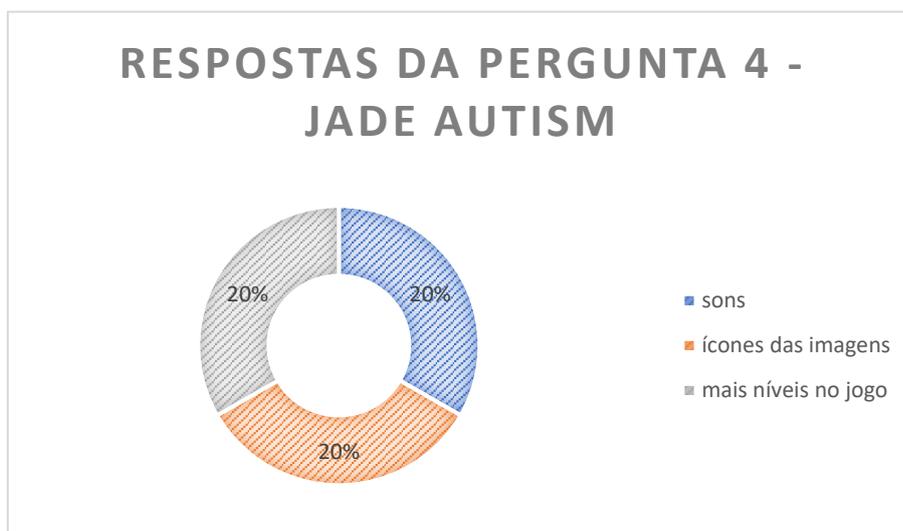
Gráfico 23: respostas fono da pergunta 3 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

A última pergunta, que pedia para as entrevistadas darem sugestões de melhorias ao aplicativo, teve mais a ver com a parte do sistema em si. Por exemplo, de acordo com o gráfico 24, 20% das fonoaudiólogas sugeriram que tivesse alguns tipos de sons para serem colocados para o paciente; outros 20% falou em mudar os ícones das imagens que, em algumas, eram de difícil compreensão e, por último, 20% das respostas totais foram em relação ao acréscimo de mais níveis.

Gráfico 24: respostas fono da pergunta 4 – Jade Autism



Fonte: A autora (2019)

7.10 ANÁLISE FINAL DA APLICAÇÃO DOS MÉTODOS

Como foi possível observar durante a realização de todos os métodos, os aplicativos LetMeTalk e Aboard tem bastante semelhanças entre si. Os dois atingem seus objetivos de ajuda no desenvolvimento da fala de crianças autistas, mas, uma característica pertinente é, justamente, como a maioria das profissionais falaram, o uso da fala robotizada. Como a intenção é distanciar o autista dessa característica, aplicativos voltados para comunicação deveriam emitir uma voz mais personificada.

A procura e montagem das frases também precisa ser feita de forma mais prática e fácil. Se até as profissionais tiveram dificuldades nessa tarefa, uma criança, com menos experiência e dificuldade de comunicação irá ter bem mais. Ainda sobre a criação de frases, um ponto importante que foi colocado por uma das profissionais foi a necessidade de inclusão de imagens e palavras com o modo de fala de algumas regiões. É entendido que os aplicativos são de uso

mundial, qualquer pessoa, de qualquer lugar do mundo pode baixar e usar perfeitamente, mas essa ideia de aproximar mais com o ambiente em que a criança está inserida ajuda ainda mais no desenvolvimento da comunicação.

Um fato relevante sobre o layout dos aplicativos é o tamanho das imagens e a forma como estão dispostas no aparelho. Bem como, a rotação das telas. O LetMeTalk pode ser manuseado vertical ou horizontalmente, mas o Aboard não. E isso é um fator que dificulta em alguns momentos no ensino da criança autista, como algumas fonoaudiólogas mencionaram.

Já o aplicativo Jade Autism, que foi desenvolvido inicialmente para a comunicação de pessoas com limitação de fala, não supriu essa necessidade nesse sentido. Como as profissionais já mencionaram, se for para desenvolver habilidades, percepção ambiental, etc., tudo bem; outra função não se encaixaria no aplicativo. Ele tem diferentes tipos de categorias de jogos, mas não possui muitos níveis, o que torna uma tarefa repetitiva e cansativa. Chama a atenção do usuário pelas cores, animais, etc., mas não tem o som correspondente. Então, alguns detalhes que podem ser ajustados com facilidade, são os que podem fazer do aplicativo uma ferramenta muito boa para crianças autistas desenvolverem uma percepção melhor das coisas a sua volta.

8 CONCLUSÕES

8.1 CONTRIBUIÇÕES PARA O DESIGN

Quando se fala em Tecnologia Assistiva e Comunicação Aumentada é muito difícil não englobar o design. É ele que vai fazer parte, desde a criação de plataformas que vão ajudar no desenvolvimento de pessoas com limitação de fala, até o ambiente que o usuário estará inserido. Um exemplo disso é a disposição das imagens na tela dos aplicativos. Quando o mesmo é manuseado pelos usuários, as imagens estão dispostas em tamanhos e espaços adequados para boa visualização dessas, evitando assim um corte inesperado na imagem e uma possível dificuldade de aprendizado da criança, por exemplo.

Outro fator importante que o design vem mostrando com esses tipos de aplicativos é o modo como ele se relaciona com o público alvo. Desde as cores, até o tipo de mensagem sonora, o design vem se destacando cada vez mais, como é o caso do aplicativo Jade Autism, aqui estudado. Esse aplicativo já chama atenção para si por suas cores vibrantes e seus sons correspondentes aos avanços, acertos e erros do usuário, ajudando assim no desenvolvimento da associação da criança com o ambiente externo no qual a mesma está inserida.

Outro fator que puxa para a área do design é a participação de um dos aplicativos aqui analisados no REC'n'Play Festival, realizado na cidade do Recife, em 2018. “Realizado pelo Porto Digital, o Festival tem como objetivo transformar e conectar pessoas de diferentes formações e bagagens intelectuais para pensar em soluções de problemas da cidade e da sociedade. Segundo o presidente do Porto Digital, Francisco Saboya, o Festival funcionará com três pilares: educação, negócios e entretenimento. As atividades podem se encaixar em uma dessas áreas ou em várias ao mesmo tempo.” (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 2018).

Como os assuntos abordados sobre autismo são bem intensos e existem várias falhas na comunicação entre pais e escolas, governo, etc., o design gráfico começa a fazer parte desse mundo quando começa a levar a informação à todas as pessoas, seja pelas redes sociais, que estão repletas de conteúdo, seja por livros. E um desses livros de grande ajuda é o: “Dez coisas que toda criança com autismo gostaria que você soubesse”, de Ellen Notbohm, mãe de dois filhos, um com TDAH, já mencionado nessa pesquisa, e outro com autismo. A versão lançada em 2012 vem com atualizações e análises mais profundas sobre as questões de comunicação e habilidades sociais (FOCUS INTERVENÇÃO, 2019).

Outra grande contribuição para o design são os prêmios que os aplicativos ganharam, como o Jade Autism, que ganhou o primeiro lugar no BioInnovation Challenge 2019 (JADE).

8.2 PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS

A principal dificuldade encontrada na realização inicial do projeto foi a análise das ferramentas sem ainda ter tido contato direto com as mesmas e algum usuário em conjunto. Ou seja, os apps foram visualizados e analisados separadamente a um usuário. Os levantamentos foram feitos através de pesquisas feitas pelos próprios organizadores dos projetos e, a partir daí, tiradas as conclusões necessárias para o primeiro passo ao engajamento deste documento.

Alguns obstáculos foram aparecendo no decorrer do primeiro ano do mestrado, que desestruturaram um pouco as minhas expectativas quanto ao projeto e o cronograma. De início, meu orientador foi aprovado em uma universidade da China e, com isso, ele passou a ter menos tempo de orientação com os orientandos dele aqui no Brasil. Mas, graças a Deus, durante as orientações pude tirar várias dúvidas. Porém, perto da qualificação, tive bastante dificuldade de contato com meu orientador e, me senti bastante perdida. Tive um momento de tristeza e decepção, mas consegui bons resultados e incentivos dos professores da banca, inclusive o Prof. Luis Carlos Parchoarelli, um profissional maravilhoso e compreensivo. Agradeço por cada palavra dele.

Já no segundo semestre, depois da banca de qualificação, houve um período de bloqueio quase que total em relação ao projeto. Passei um bom tempo apenas conversando com algumas pessoas sobre os métodos de desenvolvimento para crianças autistas, mas sem escrever a dissertação. Porém, essa parte pode contribuir com a pesquisa de campo.

Em relação às disciplinas eu tive uma certa preocupação. Acabei adiantando a maioria delas para que eu tivesse um tempo livre maior para me dedicar somente à dissertação, mas fiquei um pouco sobrecarregada e me vi com várias dificuldades. Graças à Deus todas elas me levaram para caminhos nos quais eu pude aprender mais assuntos que eu não dominava ou nem sabia da existência, então, isso ajudou bastante a voltar a escrever o projeto com mais dedicação.

No último semestre consegui fazer matrícula vínculo com a universidade e pude me dedicar mais à pesquisa de campo. Descobri, inclusive, um caso de autismo na família do meu noivo, o que me aproximou ainda mais de uma das minhas personas. Porém, apareceram diversos obstáculos, como a distância, pois a família mora em Fortaleza - CE e, com isso, precisei fazer uns deslocamentos até lá, a fim de fazer algumas observações. Mas, graças a Deus, tudo saiu bem ao final da pesquisa.

Nos dois últimos meses que antecederam a entrega da dissertação a corrida contra o cronograma foi maior. A busca por profissionais das áreas de fonoaudiologia e terapia ocupacional se intensificaram, pois, a maioria não estava tendo tempo livre para fazer os

questionários para pesquisa, então ficou um pouco mais complicado. Os familiares, por sua vez, se mostraram bastante interessados não só na pesquisa em si, mas em contar suas histórias e dificuldades, o que ajudou bastante na hora de escrever a dissertação.

No mês de junho de 2019, por exemplo, a dificuldade de marcar reuniões com esses profissionais ficou mais complicada devido às festividades juninas e proximidade com as férias do mês de julho, como foi o exemplo da APAE de Recife. Já em contato com órgãos maiores, como AACD de Recife, foi preciso a obtenção de um tempo maior para que pudessem disponibilizar reuniões com os profissionais, os quais não tinham muito tempo para tratar de outros assuntos que não fossem os tratamentos diários com seus pacientes. A alternativa foi buscar profissionais conhecidos de amigos, que trabalhassem em clínicas particulares, disponíveis para a realização dos testes.

No último final de semana que antecedeu à entrega da dissertação foi que consegui uma reunião com a APAE de Recife, onde pude tirar algumas dúvidas acerca do estudo, mas não entrevistas com profissionais, nem aplicação das análises com os autistas.

8.3 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

De acordo com as pesquisas de campo que fiz, principalmente com os familiares das pessoas autistas, notei que há uma defasagem na instrução às famílias com pessoas portadoras da síndrome do autismo. Muitas mães, principalmente, apareceram preocupadas com o desenvolvimento e, conseqüentemente, futuro de seus filhos pois, não se sentiam aptas suficientes para suprir as necessidades dos mesmos. Ouvi muitos relatos de que quando iam aos médicos, que não era só um ou dois, mas vários, elas não tinham o suporte necessário do profissional que estava atendendo seus filhos e, com isso, ficavam à mercê de explicações de terceiros, até mesmo de amigas que, por ventura, trocavam experiências semelhantes. A maioria desses casos ocorreu em famílias de renda média e/ou baixa. Ou seja, famílias com renda igual ou menor que as da classe média baixa já não têm suporte profissional nesses casos. O que poderia ser feito, é uma inclusão maior dessas famílias; apoio profissional não só aos autistas, mas também, aos familiares, principalmente às mães pois, como as que entrevistei, muitas delas ficam sozinhas para cuidar de seus filhos portadores do TEA. Além disso, capacitar os profissionais das áreas que lidam com esses assuntos, como terapeutas ocupacionais, psicólogos, fonoaudiólogos, psicopedagogos etc., para que instruem os familiares a lidar com seus parentes. E, por fim, melhorar a rede pública fornecedora dos medicamentos pois, pessoas

com TEA, assim como em muitas outras doenças, precisam de medicamentos caros para seus tratamentos.

Sugiro também um estudo que veja as diferenças na usabilidade dos aplicativos que operam em smartphones e em tablets, pois, a diagramação e o tipo de interação que há entre os dois mecanismos são diferenciados, por diversos fatores, como capacidade de armazenamento de dados, tamanho da tela, disposição das figuras etc.

Outro estudo que pode ser feito é diretamente com os autistas que usam os aplicativos como forma de desenvolvimento pessoal e da fala. Muitos autistas usam aplicativos, jogos etc., para ajudar no desenvolvimento social. Uma boa análise seria justamente um estudo sobre como esses aplicativos ajudam esses autistas a se comunicarem de forma mais efetiva na adolescência, por exemplo, onde costuma-se ter mais curiosidades, andar com amigos etc. Saber como essas atividades se dariam no mundo autista seria interessante e viável para o conhecimento e extensão desse projeto.

8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se fala em design universal deve-se tomar muito cuidado ao se referir a produtos e/ou objetos que possam ser utilizados por todo tipo de pessoa. O que não é verdade. O que vai existir é uma série de critérios a serem analisados na hora do desenvolvimento de certo produto para que seja mais barato desenvolver o mesmo com características a acompanhar determinados grupos de pessoas, com limitações ou não, do que, com o passar do tempo, ir acrescentando aparatos especiais para moldar o objeto para ser utilizado por esse mesmo segmento da população.

Cada pessoa possui suas características específicas e quando se junta um grupo de pessoas com semelhanças nessas características, como deficientes intelectuais, é preciso analisar o seu dia-a-dia e a forma como esse usuário vai lidar com o produto no meio ao qual está inserido.

REFERÊNCIAS

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia. Norma ERG BR 1000. *Estabelecimento do Organismo Certificador do Ergonomista Brasileiro (OCEB)*. Aprovada na Assembleia Geral Ordinária da ABERGO 4 de setembro de 2002 Recife, Pernambuco.

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia. *O que é ergonomia?* Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 08/03/2019.

AGNER, Luiz. *Ergodesign e Arquitetura de informação: trabalhando com o usuário*. Rio de Janeiro: Quartet, 2ª edição, 2009.

AMARAL, F; KULPA. *Avaliação da interação entre usuários de baixa visão e as interfaces gráficas digitais de um tablet: foco na usabilidade*. Rio Grande do Sul, Setembro de 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301416540_Avaliacao_da_interacao_entre_usuarios_de_baixa_visao_e_as_interfaces_graficas_digitaes_de_um_tablet_foco_na_usabilidade>. Acesso em: 18/07/2019.

APRENDER – UNB. *Revisão Sistemática com ou sem Metanálise*. Disponível em: <https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/116366/mod_resource/content/3/Destaques_Apostila_Revisao_Sistematica.pdf>. Acesso em: 18/06/2018.

ARASAAC, *Portal Aragonês de Comunicação Aumentada e Alternativa*, disponível em: <<http://www.arasaac.org/>>, acesso em: 03/04/2018.

ASSISTIVE, *ASSISTIVE CAA*, disponível em: <<https://www.facebook.com/AssistiveCAA/>>, acesso em: 10/05/2017.

BARROS, Rafaela Queiroz de; SANTOS, Gabriele M. Silva dos; SANTOS, Caroline Patrícia Ribeiro; TORRES, Rebeca Monteiro; SOARES, Marcelo Marcio; "ANÁLISE DE USABILIDADE DA HOMEPAGE DE UM EQUIPAMENTO DE ELETROENCEFALOGRAMA: EMOTIV EPOC", p. 1374-1387. In: Anais do 15º Ergodesign

& Usihc [=Blucher Design Proceedings, vol. 2, num. 1]. São Paulo: Blucher, 2015. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/15ergodesign-118-U049.

BAXTER, MIKE. *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. Tradução: Itiro. 2000.

BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. *Introdução à Tecnologia Assistiva*. Porto Alegre: Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil, CEDI, 2008.

BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel; PELOSI, Miryam Bonadiu. Portal de ajudas técnicas para educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: tecnologia assistiva: recursos de acessibilidade ao computador II / Secretaria de Educação Especial. Brasília: ABPEE/MEC/SEESP, 2006.

BIANCHINI EMG, Paiva G, Andrade CRF. *Movimentos mandibulares na fala: interferência das disfunções temporomandibulares segundo índices de dor*. Pró-Fono. 2007.

BIANCHINI EMG, TAUCCI, A. *Verificação da Interferência das Disfunções Temporomandibulares na articulação da fala: queixas e caracterização dos movimentos mandibulares*. São Paulo, 2007.

BRASIL. Orientações para implementação da política de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília: CNE/MEC/SECADI, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17237-secadi-documento-subsidiario-2015&Itemid=30192>. Acesso em: 28/09/2017.

BOMFIM, G., NAGEL, K., ROSSI, L. *Fundamentos de uma metodologia para Desenvolvimento de Produtos*. Rio de Janeiro: Blucher, 1977.

BÜRDECK, BERNHARD E. *História, teoria e prática do design de produtos*. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Blucher, 2006.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Acessibilidade*. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/a-camara/programas-institucionais/inclusao-social-e-equidade/acessibilidade/Como-lidar.html>>. Acesso em: 12/06/2018.

CAPUCHA, L. *Unidades de ensino estruturado para alunos com perturbações do espectro ao autismo - Normas orientadoras*. Direcção – Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Lisboa: MEC, 2008.

CARDOSO, Rafael. *Design Para um Mundo Complexo*. CosacNaif, 2012.

CARVALHO, R. E. *Removendo barreiras para a aprendizagem: educação inclusiva*. 10. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2010.

CLARKE M, Horton R. *Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews*. Lancet. 2001.

COELHO, M; ESPÍRITO SANTO, A. *Necessidades Educativas Especiais de Carácter Permanente/ Prolongado no Contexto da Escola Inclusiva*. 2006. CENFOCAL (Centro de Formação Contínua de Professores de Ourique), Castro Verde.

Conteúdo da disciplina Metodologia de Pesquisa em Design, ministrada pelo professor Hans Waechter, Universidade Federal de Pernambuco, no ano de 2013.

Conteúdo da disciplina Ergonomia, ministrada pelo professor Daniel Moura, Universidade Federal de Campina Grande, no ano de 2013.

Conteúdo da disciplina Ergonomia e Usabilidade de Produtos e Sistemas, ministrada pelo professor Marcelo Márcio Soares, Universidade Federal de Pernambuco, no ano de 2012.

CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. *Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

CUNHA, C. *Linguagem e psiquismo: considerações fonoaudiológicas estritas*. Em L. P. Ferreira, D. M. Befi-Lopes, & S. C. O. Limongi. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Rocca, 2004.

CUNHA, E. *Autismo e inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família*. Rio de Janeiro RJ: Wak, 2014.

DAGUANO, L. Q.; FANTACINI, R. A. F. *O lúdico no universo autista*. Linguagem Acadêmica, Batatais, v.1, n.2, p. 109-122, jul./dez. 2011. Disponível em: <claretianorc.com.br/download?caminho=upload/cms/revista>. Acesso em: 29/09/2017.

DADOS CENSITÁRIOS DO IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ano 2002 e 2010.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO: *REC'n'Play 2018*. Disponível em: <http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2018/08/21/interna_vidaurbana,760657/recife-tera-2-edicao-do-rec-n-play-em-novembro.shtml>. Acesso em: 13/02/2019.

DIÁRIO DO NORDESTE: *Pai de criança com autismo cria aplicativo para auxiliar no desenvolvimento de jovens diagnosticados com TEA*. Disponível em: <<http://blogs.diariodonordeste.com.br/narede/android/pai-de-crianca-com-autismo-cria-aplicativo-para-auxiliar-no-desenvolvimento-de-jovens-diagnosticados-com-tea/10932>>. Acesso em: 04/04/2019.

DUO.ME. *Design de interface: Você sabe o que é e qual a importância?*. Por Larissa Maia. Disponível em: <<https://agenciaduo.me/blog/design-de-interface-voce-sabe-o-que-e-e-qual-a-importancia/>>. Acesso em: 10/03/2019.

EZEQUIEL B. FARIAS, LEANDRO W. C. SILVA, MÔNICA X. C. CUNHA. *ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH*. 2014. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL) – Campus Maceió – Maceió - AL – Brasil

FALCÃO, C. F., SOARES, M. M. *Usabilidade de Produtos de Consumo: uma análise dos conceitos, métodos e aplicações*. Estudos em Design. 2013

FARIAS, E. B.; CUNHA, M. X. C. Protótipo de uma Ferramenta de Software para Apoio no Tratamento de Crianças com Autismo. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 9, 2013, João Pessoa – PB. Anais... João Pessoa: SBSI, 2013, pp 332-342.

FASTFORMAT. *Revisão da Literatura: O que é? Como fazer?*. 24 de Setembro de 2015. Disponível em < <https://blog.fastformat.co/revisao-da-literatura-o-que-e-como-fazer/>>. Acesso em: 18/10/2017.

FEIJÓ, Valéria Casaroto; GONÇALVES, Berenice Santos; GOMEZ, Luiz Salomão Ribas. *Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: utilidade, produtividade e imersão*. Design e Tecnologia, [S.l.], v. 3, n. 06, p. 33-42, dez. 2013. ISSN 2178-1974. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/141>>. Acesso em: 27 set. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.23972/det2013iss06pp33-42>.

FERREIRA, Edeilson Vicente; AZEVEDO, Paula Araújo; SOARES, Marcelo M.; GOMES, Marcelo Francisco; "ANÁLISE COMPARATIVA DA USABILIDADE DE MODELOS DE FORNO DE MICRO-ONDAS". In: 1º Congresso Internacional de Ergonomia Aplicada. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2357-7592, DOI 10.5151/engpro-conaerg2016-6787.

FREIRE, LUCIANA LOPES. *Navegação e Design em Softwares Educativos: Uma Abordagem Ergonômica*. Recife, dezembro de 2005.

FOCUS INTERVENÇÃO. *Dica Focus*. Rio Grande do Norte, 2019. Instagram: @focusintervencao. Disponível em: < <https://www.instagram.com/focusintervencao/>>. Acesso em: 08/07/2019.

GALVÃO, T; PEREIRA, M. *Revisão Sistemática de Literatura: passos para sua elaboração*. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S223796222014000100183&script=sci_arttext#>. Acesso em: 13/10/2017.

GAUDERER, E. Christian. *Autismo e outros atrasos do desenvolvimento: Uma atualização para os que atuam na área - do especialista aos pais*, 1993.

GLOBO NOTÍCIAS. *Professores e estudantes da UFPE criam aplicativo para ajudar pessoas com limitação na fala*, disponível em:

<<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/professores-e-estudantes-da-ufpe-criam-aplicativo-para-ajudar-pessoas-com-limitacao-na-fala.ghtml>>, cesso em: 04/05/2017.

GOMES FILHO, João. *Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica*. São Paulo: Escrituras, 2003.

GOOGLE PLAY. *App. aBoard*, disponível em:

<<https://play.google.com/store/apps/details?id=assistive.aboard>>, acesso em: 10/05/2017.

GOOGLE PLAY. *Jade Autism*. Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jadeautism.jadeautism&hl=pt_BR>.

Acesso em: 04/04/2019.

GOOGLE PLAY. *LetMeTalk: Aplicação Grátis CAA*, disponível em:

<<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.appnotize.letmetalk&hl=pt>>, acesso em: 03/04/2018.

GREENME. *ABC autismo: o aplicativo auxilia na alfabetização de crianças com transtornos de desenvolvimento*, disponível em: <<https://www.greenme.com.br/viver/especial-criancas/2466-abc-autismo-aplicativo>>, acesso em: 28/02/2018.

GUIMARÃES, LIA BUARQUE DE MACEDO. *Ergonomia: projeto e produção 2*. São Paulo: Edgard Blücher. 2011.

GUPTA, A. R; STATE, M. W. *Autismo: genética*. *Revista Brasileira Psiquiatria*. V 28 (Supl D): S29-38. 2006.

HASSAN, M.H. & AL-SADI, J.A. 2009. *New Mobile Learning Adaptation Model. International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, Vol. 3, nº 4. ISSN: 1865-7923.

IIDA, ITIRO. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher. 2005. ISBN: 85-212-0354-3.

IIDA, ITIRO; GUIMARÃES, LIA BUARQUE DE MACEDO. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher. 2016.

INSTITUTO ETHOS DE EMPRESAS E RESPONSABILIDADE SOCIAL. *O que as empresas podem fazer pela inclusão das pessoas com deficiência*. Disponível em: <www.ethos.org.br>. Acesso em: 12/06/2018.

INSTITUTO PROMINAS. *Tecnologia Assistiva*. Faculdade Única. Setembro de 2017.

ISO 9241-11. 1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization.

JACOB, Viviany Cardoso; JACOB, Inês Cardoso. Avaliação da usabilidade na *web*: Biblioteca Eletrônica *Scielo* e a base de dados *Scopus*. BIBLOS, [S.l.], v. 27, n. 2, p. 47-62, maio 2014. ISSN 2236-7594. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/biblos/article/view/3623/2751>>. Acesso em: 27 set. 2017.

JADE AUTISM. Disponível em: <<https://jadeautism.com/home>>. Acesso em: 04/04/2019.

JORDAN, P.W. *An introduction to usability*. London: Taylor & Francis, 1998.

JORDAN, P. *Designing Pleasurable Products: An Introduction to the New Human Factors*. Taylor & Francis: London, 2000.

JORDAN, P. W. *Usability and Product Design*. In: Karwowski, W (ed). International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. 2nd Edition. Boca Raton, FL, Taylor & Francis Group, 2006.

LEVENTHAL, Laura; BARNES, Julie. *Usability engineering: process, products and examples*. London: Pearson, 1998.

LINDGAARD, Gitte. *Usability Testing and System Evaluation. A guide for designing useful computer systems*. New York: Chapman & Hall, 1994. p. 1-5.

MAIA, LARISSA. *Design de Interface: você sabe o que é e qual a importância?*. Blog Duo.me. São Paulo, 28 de Dezembro de 2016. Disponível em < <https://agenciaduo.me/design-de-interface-voce-sabe-o-que-e-e-qual-a-importancia/>>. Acesso em: 20/10/2017.

MANUAL DE LEGISLAÇÃO EM SAÚDE DA PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA - BRASÍLIA - DF - 2003. Ministério da Saúde.

MENEZES, M; PASCHOARELLI, L. C. Design e Planejamento: aspectos tecnológicos. São Paulo: Unesp, 2009.

MESTRINER, Fábio. *Design de Embalagem - Curso Avançado*. São Paulo: Makron B. 2002.

MESTRINER, Fábio. *Design de Embalagem - Curso Básico*. São Paulo: Makron B, 2001.

MORAES, A. M. *Ergonomia: usabilidade de interfaces, interação humano-computador, arquitetura da informação*. Anais. 2º USIHC, Rio de Janeiro: 2003.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Claudia. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. 4. ed. Rio de Janeiro: 2ab, 2012.

MOURA, DANIEL. *Ergonomia do Produto*. Campina Grande, agosto de 2013.

MUNARI, B. *Das Coisas Nascem Coisas*. São Paulo: Martins, 2008.

MURDOCH, B. E. *Desenvolvimento da fala e distúrbios da linguagem: uma visão neuroanatômica e neurofuncional*. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

NEGRÃO, C; CAMARGO, E. *Design de Embalagens: Do marketing à produção*. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2008.

NIELSEN, Jakob. *Usability Engineering*. Boston: Academic Press, 1993.

NORMAN, D. *The Design of Future Things*. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2010.

NORMAN, D. *O design do dia-a-dia*. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2006.

O'BRIEN, J. A. *Sistemas de Informação: e as decisões gerenciais na era da Internet*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Recife. Ed. Bagaço, 2005.

OPPENHEIM, A. N. *Questionnaire, design, interviewing and attitude measurement*. London: Pinter Pub Ltd. 1992.

ORRÚ, S. E. *Autismo, linguagem e educação: interação social no cotidiano escolar*. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009.

PASCHOARELLI, Luis Carlos; MENEZES, Marizilda dos Santos. *Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos (org.)*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

PETER L, Phillips. *Briefing: A Gestão do Projeto de Design*. São Paulo: Blucher, 2008.

PIAUILINO, J. D. *Educando pessoas com autismo para conviver em sociedade*. Araguaína: Ed. Santa Rita, 2008.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software*. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 1995. p. 602-606

PYRAMID CONSULTORIA EDUCACIONAL DO BRASIL. PECS, disponível em: <<http://www.pecs-brazil.com/pecs.php>>, acesso em: 30/01/2018.

RAPIN, I. *Autistic children: diagnosis and clinical features. Pediatrics*. 1991;87:751-60.

REA, L.M.; PARKER, R.A. *Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução*. Trad. Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANCHES, I., TEODORO, A. *Da integração à inclusão escolar: cruzando perspectivas e conceitos*. Revista Lusófona de Educação, América do Norte, 8, Jul. 2006, disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/691/583>>. Acesso em: 29/09/2017.

SANTOS, R. P. R. *A Linguagem em Crianças com Perturbações do Espectro do Autismo: Análise Morfossintáctica*. Dissertação – Mestrado em Ciências da Fala da Audição, Universidade de Aveiro. 2009.

SCHWARTZMAN, J. S; ARAÚJO, C. A. (Orgs.). *Transtornos do espectro do autismo: Conceitos e generalidades*. São Paulo: Memnon, 2011.

SHACKEL, B. *Usability – Context, framework, definition, design and evaluation*. Volume 21 Issue 5-6, December, 2009.

SHNEIDERMAN, Ben. *Designing the user interface: strategies of effective human-computer interaction*. London: Addison Wesley Longman; Edição: 5, 2009.

SILVA, A. D. P.; DIAS, G. R.; MARTINS, M. M.; TENÓRIO, C. A. Autismo: a utilização do brincar como forma de interação social. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX, 2013 – UFRPE: Recife.

SIMÃO, Simone Jacqueline Portela; ANDRADE, Marilande; GOMES, Marcelo; ALMEIDA FILHA, Alaíde Farias de; SOARES, Marcelo Márcio; "ANÁLISE DA USABILIDADE DA HOMEPAGE DA APPLE BRASIL", p. 1137-1149. In: 1º Congresso Internacional de

Ergonomia Aplicada [=Blucher Engineering Proceedings, v.3 n.3]. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2357-7592, DOI 10.5151/engpro-conaerg2016-7038.

SOARES, C. *Usabilidade de Produtos de Consumo: uma análise dos conceitos, métodos e aplicações*. Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

SURREAUX, L. M. *O discurso fonoaudiológico: uma reflexão sobre sujeito, sentido e silêncio*. Dissertação de Mestrado em Estudos da Linguagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

SURREAUX, L. M. *Sobre o sintoma de linguagem na clínica de linguagem*. Em C. G. Graña (Org.). *Quando a fala falta: fonoaudiologia, linguística, psicanálise*. Itatiba, SP: Casa do Psicólogo, 1 (1), 143-180. 2008.

TEACCH. *Desvendando o autismo*, disponível em:

<<https://sites.google.com/site/desvendandooautismo/teacch>> acesso em: 16/02/2018.

TRAXLER, John. *Defining, discussing, and evaluating mobile learning: the moving finger writes and having writ...* The International Review of Research in Open and Distance Learning. v. 8, n. 2, 2007.

VORCARO, A. M. R. *A clínica fonoaudiológica e psicanalítica com crianças que não falam*. *Distúrbios da Comunicação*, 15 (2), 265-287, 2003.