

# DESIGN DE INTERAÇÃO E COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA (CAA): UMA ANÁLISE DA USABILIDADE DE APLICATIVOS CAA

## INTERACTION DESIGN AND ALTERNATIVE AND AUGMENTATIVE COMMUNICATION (AAC): AN ANALYSIS OF USABILITY AAC APPLICATIONS

*Kamyla Lemes Soares<sup>1</sup>*

*Gabriela Botelho Mager<sup>2</sup>*

*\*Este Artigo possui parte da dissertação de Mestrado da autora,  
disponível em: <https://pergamumweb.udesc.br/acervo/148258/>*

## Resumo

O processo de reabilitação da comunicação em crianças autistas, requer ferramentas de apoio às sessões de fisioterapia e fonoaudiologia, as chamadas tecnologias assistivas. Uma destas ferramentas são os aplicativos de reabilitação. Entretanto, os aplicativos mais usados para este fim, podem apresentar uma interface complexa. Por isso, foram analisados os aplicativos existentes, e selecionados dois aplicativos (*Let me talk* e *Symbo Talk*), por serem muito difundidos no segmento de reabilitação e por apresentarem um maior número de funcionalidades. Para analisar a usabilidade destes aplicativos, foram realizados testes de usabilidade por tarefa, com sete especialistas voluntárias, que trabalham no Centro Catarinense de Reabilitação (CCR) de Florianópolis. Como resultado, o App *Let me talk* foi mais bem avaliado por sua usabilidade.

**Palavras-chave:** Design; Usabilidade; Comunicação Aumentativa e Alternativa; aplicativo; Tecnologia Assistiva

## Abstract:

The communication rehabilitation process in autistic children requires support tools for physiotherapy and speech therapy sessions, the so-called assistive technologies. One of these tools is rehabilitation apps. However, the applications most used for this purpose can present a complex interface. Therefore, existing applications were analyzed, and two applications were selected (*Let me talk* and *Symbo Talk*), because they are widespread in the rehabilitation segment and because they have a greater number of functionalities. To analyze the usability of these applications, usability tests were carried out by task, with seven volunteer specialists, who work at the Centro Catarinense de Reabilitação (CCR) in Florianópolis. As a result, the *Let me talk* App was rated highest for its usability.

**Keywords:** Design; Usability; Augmentative and Alternative Communication; app; assistive technology;

---

<sup>1</sup> [kamylalemessoaes@gmail.com](mailto:kamylalemessoaes@gmail.com)

<sup>2</sup> [gabrielamager@gmail.com](mailto:gabrielamager@gmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

Os seres humanos empregam diversos meios de comunicação para diferentes finalidades, tais como a fala, a escrita, LIBRAS (língua brasileira de sinais), gestos, expressões, dentre outros. Entretanto, em algumas circunstâncias específicas, por causa de condições físicas, patológicas, sociais, psicológicas ou anatômicas, a comunicação humana acaba sendo limitada. Visando contornar tais barreiras, diversos campos do conhecimento buscam se articular no desenvolvimento de ferramentas, no sentido de suprir essas habilidades insuficientes, sejam elas motoras, comunicacionais ou de aprendizado.

Este grupo específico de pessoas é atendido por tecnologias assistivas (TA) que englobam produtos, ferramentas e métodos, com o objetivo de proporcionar àquelas, autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL, 2009). Dentro do universo da TA há a Comunicação Aumentativa e Alternativa - CAA, que é um compilado de ferramentas e métodos que atendem a todo indivíduo que possua alguma dificuldade ou inabilidade de se comunicar verbalmente, como os acometidos por autismo, foco deste trabalho.

As ferramentas de CAA são divididas, segundo Zaporoszenko e Alencar (2008) em: baixa tecnologia com as pranchas físicas, cartões de comunicação (figura 1a) e pastas; e as de alta tecnologia como os vocalizadores (figura 1b), *softwares* e aplicativos (*apps*). As ferramentas de CAA, analisadas nesta pesquisa, são aplicativos de dispositivos móveis que foram estudados a partir da sua usabilidade, verificando sua eficácia, eficiência e capacidade de adequação durante o processo de reabilitação pediátrica de pacientes autistas.

**Figura 1-** Exemplos de ferramentas de CAA baixa e alta tecnologia respectivamente: a) cartões de comunicação b) Vocalizador *GoTalk Pocket*



**Fonte:** Sartoretto e Bersch (2019) e klik.com.br (2019)

Outros autores tais como, Fidalgo *et al.* (2017), Duduchi e Seimoha (2017), Bisso-li (2016), Avila; Passerino e Tarouco (2013), Siteo (2014), Da Eira (2014), Fiala e Zendulka (2016), Saturno (2013) e Peres *et al.* (2017) realizaram testes de usabilidade em diversos artefatos de CAA de alta tecnologia (*softwares* e aplicativos). Entretanto, algumas dessas análises focavam o uso destas ferramentas no cotidiano do indivíduo e não em seu processo de reabilitação.

Outras análises desses autores demonstravam, tendo o auxílio dos especialistas em CAA, resultados disponíveis apenas para *desktops* ou, de forma superficial, em relação às questões objetivas sobre a interface, interação e usabilidade. Diante da lacuna existente, relacionada a estudos sobre fatores humanos, voltados à preparação dos materiais de CAA pelos profissionais da área - para uso no processo de reabilitação, buscou-se trazer o conhecimento destes especialistas, somando-os à análise de usabilidade, procurando de forma dialógica verificar os aplicativos atuais e apontar as possíveis melhorias usuais no processo de reabilitação de pacientes autistas.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza por ser exploratória e aplicada, buscando reunir elementos para uma avaliação de usabilidade em conjunto com especialistas em reabilitação de autistas, como fonoaudiólogos, fisioterapeutas, terapeutas e psicólogos, sobre os aplicativos de CAA no processo de reabilitação. Para isso, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, contextualizando os principais termos como a tecnologia assistiva, quais as ferramentas existentes e problemas de saúde atendidos pela comunicação aumentativa e alternativa - CAA, além de referenciar a presença do design na área de acessibilidade e questões de interfaces digitais, usabilidade, interações móveis e comunicação visual, esta última, foco do processo de reabilitação da comunicação.

Posteriormente, realizou-se uma pesquisa de campo, começando com o levantamento dos *apps* gratuitos com sistema operacional *Android* para seleção. Dois aplicativos foram selecionados por serem bem difundidos no meio da saúde e por apresentarem maior número de funcionalidades, os quais foram levados aos especialistas que participaram da pesquisa, aplicando o método de avaliação de usabilidade por tarefas. Os especialistas participantes dos testes são servidores do Centro Catarinense de Reabilitação (CCR), instituição pública pertencente à Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina (SES-SC). De acordo com as normas para pesquisas envolvendo seres humanos, este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos CEPESH/UNESC com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE de número 97831918.6.0000.0118.

A pesquisa de campo iniciou com um questionário pré-teste para a caracterização da mostra, identificando o perfil do especialista participante e, posteriormente, iniciou-se o teste de usabilidade com a realização de cinco tarefas nos dois *Apps* selecionados: *Let me talk* e *Symbo Talk*. Para análise da realização das tarefas pelos especialistas voluntários, foram gravadas as telas do tablet durante o teste.

Após as tarefas, os participantes foram convidados a responder dois questionários: o primeiro sendo a escala SUS (*System Usability Scale*), composto por 10 itens, que avaliam questões gerais de usabilidade, e; o segundo questionário, desenvolvido pelas pesquisadoras, buscando questões mais específicas do uso destes aplicativos. Por fim, os resultados foram analisados, identificando as áreas deficientes dos *apps* e sua viabilidade no processo de reabilitação de pacientes autistas.

Complementando a pesquisa, foi realizada pelas autoras uma avaliação de usabilidade, utilizando o sistema de avaliação MATCH (*Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications*), que é uma plataforma “checklist” com 48 questões baseadas nas heurísticas de Nielsen, para avaliar peculiaridades de dispositivos móveis e touchscreen.

Por fim, foram analisados os dados levantados e apresentados os resultados.

### 3 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Por acessibilidade se entende que toda pessoa portadora de deficiências tenha a possibilidade, com segurança e autonomia, de utilizar espaços urbanos, edificações, transportes e sistemas de comunicação. (BRASIL, 2009). Assim, refletir sobre as barreiras que causam dificuldades às pessoas com deficiência é de extrema importância, porque isto propõe o repensar de práticas e propostas que podem melhorar a qualidade de vida destas pessoas. Bersch (*apud* COOK e HUSSEY, 1995) a tecnologia assistiva, ou TA, como um amplo número de dispositivos, serviços e práticas desenvolvidas e aplicadas para aliviar problemas funcionais para pessoas com deficiência.

Com isso, pode dizer-se que o objetivo central da TA é possibilitar uma maior independência e inclusão social, só possível através de tecnologias que venham a ampliar alguma habilidade insuficiente, seja ela motora, comunicacional ou de aprendizado.

#### 3.1 COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA (CAA)

Uma das categorias da TA, segundo a ISO 9999, é a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) que apresenta vários métodos e ferramentas que possibilitam aumentar o repertório comunicacional, quando este se apresenta comprometido. Ainda, segundo Sartoretto e Bersch (2010), o que a CAA faz é valorizar todas as formas expressivas já existentes na pessoa como os gestos, sons, expressões faciais e corporais e as usar para expressar desejos e opiniões.

Entretanto, para aumentar mais este repertório, há diversas ferramentas como: os cartões de comunicação; as pranchas de comunicação simbólica e alfabética; os vocalizadores, que são pranchas que permitem a gravação de áudio; os *softwares* para *desktops* que permitem criar as pranchas e, também, comunicar-se e os aplicativos para dispositivos móveis. Porém, Sartoretto e Bersch (2010) ressaltam que estes recursos devem ser construídos de forma personalizada, levando em consideração as necessidades individuais dos usuários.

#### 4 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

O transtorno do espectro autista (TEA) tem o nome de espectro por apresentar modos diferentes, numa gradação que vai do mais leve, em que há pouco comprometimento e o indivíduo pode levar uma vida autônoma, até casos graves, em que o indivíduo é totalmente dependente de outros. Estes casos mais graves de autismo apresentam prejuízo qualitativo nas interações sociais e comunicação (KLIN, 2006). O autor ainda ressalta que 60% a 70% dos indivíduos também podem apresentar o retardo mental.

Silva, Gaiato e Reveles (2012) descrevem que os primeiros sintomas do autismo ocorrem antes dos 3 anos de vida, reforçando a necessidade do diagnóstico precoce. Os sintomas do autismo são apresentados em uma tríade de áreas afetadas.

A primeira e principal área afetada pelo autismo é a disfunção social, havendo dificuldade na qualidade da interação social, sendo percebida por meio dos seguintes sintomas: não estabelecer contato visual direto, falhar na antecipação de movimentos, preferir objetos e animais, usar as pessoas como instrumento ou ferramenta (podendo pegar na mão da pessoa e levá-la até o filtro, ao invés de pedir por água) e, dependendo da situação, ter risadas fora de controle e em momentos imprevisíveis (SILVA, GAIATO e REVELES, 2012).

A segunda área é a disfunção comportamental, percebida no indivíduo por seus interesses restritos, conhecimento aprofundado em algumas áreas, apego à rotina, movimentos estereotipados e repetitivos, valorização da parte em detrimento ao todo (podendo focar em uma parte do brinquedo como a roda ao invés do carrinho inteiro), hipersensibilidade ao toque, andar nas pontas dos pés, medo de mudanças, autoagressão, aversão a barulhos altos e luzes fortes, dificuldade na coordenação motora fina, hábito de enfileirar e empilhar coisas, dentre outros (SILVA, GAIATO e REVELES, 2012).

A terceira parte da tríade de sintomas é a disfunção da comunicação, com dificuldades na linguagem falada, uso repetitivo e estereotipado da fala, dificuldade em se engajar em brincadeiras de imaginação, inversão de pronomes, não perceber segundas intenções e não entender ironias, não ser hábil para mentir e poder aprender a ler e escrever sozinhos (SILVA, GAIATO e REVELES, 2012).

Na área da comunicação, ainda se sabe que 20% a 30% dos indivíduos com autismo nunca falam. Contudo, essa porcentagem está consideravelmente menor do que era antes dos anos 2000, sendo isto, em grande parte, devido à intervenção precoce com tratamento profissional (KLIN, 2006). Na área dos sintomas de comunicação, muitos podem ser resolvidos ou minimizados, havendo intervenção precoce. Entretanto, quando não se atinge os resultados esperados, ainda é possível desenvolver a comunicação com o uso de ferramentas de CAA na reabilitação.

## 5 DESIGN GRÁFICO E ERGONOMIA

O design gráfico, segundo Cardoso (2008) tem como meio a concepção e a elaboração de projetos, podendo ser desde a fabricação de artefatos à configuração de sistemas de interação. Schneider (2010) complementa dizendo que o “design é a visualização criativa e sistemática dos processos de interação e das mensagens de diferentes atores sociais”

Já, a palavra “gráfico” tem origem grega, sendo “*graphein*”, que quer dizer escrever, descrever e desenhar. Historicamente, esta palavra está ligada a processos de impressão, como gravura em madeira e metal, *offset*, litografia, dentre outras (CARDOSO, 2008). Contudo, os avanços tecnológicos levaram o gráfico aos meios digitais, abrindo uma gama de novas áreas de atuação para os designers como *sites*, *softwares*, aplicativos, postagem em mídias, dentre outros.

Deste modo, o design gráfico está ligado à concepção de produtos gráficos, interativos ou estáticos e estes produtos carregam soluções e mensagens a seus usuários. A sua visualização criativa está voltada à gerência da comunicação visual e à garantia de que seus usuários extraiam o que precisam, mas para isso, do mesmo modo que ocorre no design de produtos, é preciso assegurar que eles sejam eficientes, eficazes e que satisfaçam o usuário e isso é alcançado pela ergonomia.

De modo geral, os estudos e projetos da ergonomia começaram com a aplicação de conhecimentos já disponíveis na fisiologia e psicologia. Atualmente, são realizadas pesquisas sobre o dimensionamento humano (antropometria), insalubridade, condições de trabalho, adaptação de ferramentas, concepção de produtos e sua utilização, entre outros. Para esta pesquisa, focou-se as áreas da ergonomia que abarcam a usabilidade e acessibilidade em interfaces digitais.

Segundo a (ISO 9241-11), usabilidade é “a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfa-

ção em um contexto específico de uso”. Nielsen e Loranger (2007, p.16) ainda completam este conceito, definindo-a como um “atributo de qualidade relacionado à facilidade de uso de algo”.

Assim, é preciso definir que a eficácia é o acesso correto à determinada informação e à geração dos resultados esperados. Eficiência se refere à quantidade de esforço e recursos gastos, sendo necessária para que se consiga atingir esses resultados. Satisfação é o conforto e aceitabilidade do produto, termo mais subjetivo que os anteriores e mais difícil de medir (JORDAN, 2002). Além dessas características, autores como Nielsen e Jordan, também, criaram suas métricas e heurísticas para mensurar a qualidade da usabilidade.

Jacob Nielsen se debruçou a estudar os problemas decorrentes na interação humano-computador (IHC), em função do surgimento dos sistemas computadorizados e interfaces gráficas no fim dos anos de 1980 e início da década de 1990. Nielsen (1993) apresentou cinco atributos para uma boa usabilidade na relação humano-computador na configuração de interfaces gráficas, sendo eles: capacidade de aprendizagem; capacidade de memorização; eficiência na utilização; fiabilidade da utilização e satisfação do usuário. Apesar de serem os mais citados, eles não são os únicos atributos.

Nielsen (1993) desenvolveu, ainda, dez heurísticas que, de forma geral, são normas que apresentam soluções ideais para algum problema relacionado às interfaces digitais. Neste caso, elas serviriam de base à usabilidade na relação usuário-sistema, podendo ser aplicadas aos mais diversos tipos de interfaces de sistemas digitais, sendo elas: Visibilidade do *status* do sistema; Compatibilidade entre sistema e mundo real; Controle e liberdade ao usuário; Consistência e padrões; Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros; Prevenção de erros; Reconhecimento no lugar da lembrança; Flexibilidade e eficiência de uso; Projeto minimalista e estético; Ajuda e documentação.

Em resumo, a avaliação de usabilidade é baseada na busca de usuários reais e observá-los enquanto eles interagem com o sistema para completar uma série de tarefas estabelecidas (NIELSEN, 1993). Sendo seus objetivos principais a facilidade de uso, assegurar que os usuários consigam reconhecer e interagir com as funções e tenham uma experiência agradável. Neste artigo os testes de usabilidades foram realizados com especialistas em reabilitação, que trabalham com o usuário final dessas ferramentas de CAA.

## 5.1 USABILIDADE EM INTERFACES DE DISPOSITIVOS MÓVEIS

A usabilidade também é estudada e aplicada nas interfaces comunicacionais. Uma das suas áreas de atuação se deve ao avanço da tecnologia que permitiu a evolução dos dispositivos móveis, tornando possível, hoje, sua integração com a internet. Essa nova capacidade de processamento e comunicação permitiu a incorporação de diversas funções e aplicativos que antes só eram presentes em PDAs (*Personal Digital Assistants*) ou computadores de bolso e *Desktops* (FIGUEIREDO; NAKAMURA, 2003).

Atualmente, esses dispositivos são chamados de *Smart*. Assim, é necessário refletir sobre como ocorrem as interações humano-computador nesses novos dispositivos que, de acordo com Mayhew (1992), IHC é o revezamento do controle da situação, sendo a interface o meio pelo qual as informações são trocadas, estabelecendo a comunicação.

Entretanto, os dispositivos de interação móveis, como os smartphones e tablets, não podem ser tratados da mesma maneira que os *Desktops* (NIELSEN; BUDIUI; 2012),

devido ao seu contexto portátil, sua interface de telas menores, sensíveis ao toque (touchscreen) e sua capacidade de processamento e armazenamento ainda reduzidos.

Faz-se necessário que, num projeto de interface de um aplicativo para *smartphone* ou *tablet*, seja levado em consideração tanto os elementos do *hardware* (parte física, no caso dos *smartphones* e *tablets*: a tela, teclado, câmera...), quanto os elementos de *software* (todo sistema operacional) (KILJANDER; 2004). Wroblewski (2011), ainda, afirma que o contexto portátil, de poder ser levado e usado em vários ambientes deve ser considerado. Como também, possíveis interferências, por exemplo, se o alarme do aparelho for programado para tocar, o usuário será retirado do aplicativo atual e transferido ao *app* do alarme; assim, o projeto deve prever esses tipos de interferência, tornando possível o retorno sem que ocorra a perda do que estava sendo feito.

Portanto, a interface é onde o usuário interage e pelo fato de ser, primordialmente, visual está sujeita a interferências; uma das formas para diminuir a carga de trabalho cognitiva do usuário, é através de imagens e ícones. Muitos desses ícones utilizam metáforas, onde são aplicados conhecimentos do mundo físico ao mundo virtual (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005). Alguns dos exemplos clássicos dessa estratégia é o ícone da “lixeira” para destruir um arquivo digital ou da “lupa”, pesquisar ou buscar por algo. Desse modo, a usabilidade da interface está ligada à comunicação visual, não apenas pelo intermédio dos ícones, mas também pela sua construção no espaço disponível.

## 6 SELEÇÃO DOS APLICATIVOS DE CAA

Há alguns aplicativos que podem ser utilizados em reabilitação de CAA. Para entender o seu funcionamento e características, foi necessária uma pesquisa exploratória e aplicada com o objetivo de, primeiramente, coletar os *apps* disponíveis no Brasil, gratuitos e com sistema operacional *Android* e, posteriormente, analisar como eles funcionam. Através da bibliografia pesquisada, buscou-se a verificação das funcionalidades mais presentes neles ou, ainda, as inexistentes. Sendo que, os dois aplicativos que preencheram a maior parte dos requisitos foram testados com os profissionais de reabilitação.

A seleção se deu de forma sistemática, entretanto, devido à dificuldade de encontrar esses aplicativos em uma base de dados, considerando que o local em que estão disponíveis para *download* não possui sistema de categorização para *apps* de tecnologia assistiva. Assim, essa busca foi feita por nomes genéricos como “prancha de comunicação”, “prancha de pictogramas”, “prancha de fala”, dentre outros. Também se investigou em artigos científicos, páginas de busca, *sites* de tecnologia assistiva e até mesmo em *blogs* e fóruns onde os usuários e autores trocavam informações sobre os *apps* existentes. Foram encontrados e selecionados, no total, onze aplicativos, os quais foram analisados, segundo algumas possibilidades de adequação e as funções disponíveis, sendo eles:



**Tabela 1-** Comparação de aplicativos segundo funcionalidades.

<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #FFD700;"></td> <td>Funções presentes apenas no site dos apps</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;"></td> <td>Função presente no app</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFFF;"></td> <td>Não possui a função</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF8C00;"></td> <td>Apps selecionados</td> </tr> </table>			Funções presentes apenas no site dos apps		Função presente no app		Não possui a função		Apps selecionados	APPS analisados	Inserção pictogramas	Inserção de Fotos e imagens	Divisão por categorias	Sistema de cor PCS	Cadastro de usuários / sessão	Alteração do tamanho das imagens	Mudar posição das categorias e pictogramas	Saída de Áudio	Limite de símbolos na frase	Auto contraste	Posição do tablet dinâmica
	Funções presentes apenas no site dos apps																				
	Função presente no app																				
	Não possui a função																				
	Apps selecionados																				
	Aboard																				
	Adapt																				
	Picto Vox																				
	Hermes																				
	Procomunique																				
	Falae																				
	Let me talk																				
	GutoApp																				
	V de Vitória																				
	Symbo Talk																				
	AltComt																				

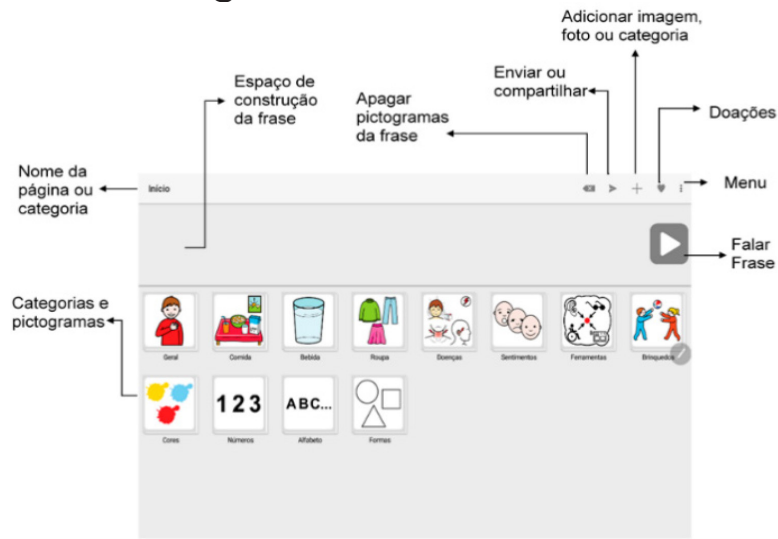
Fonte: Elaborado pelas autoras, 2018.

Após a análise comparativa, conforme a tabela 1, foram selecionados os aplicativos para teste de usabilidade: *Let me talk* e *Symbo Talk*, pois ambos apresentaram muitas possibilidades de adaptação e configuração. As suas interfaces e estruturas se diferem em alguns aspectos e são descritos nos tópicos a seguir.

### 6.1 APLICATIVOS LET ME TALK E SYMBO TALK

Na figura 2, exibe-se a tela inicial do aplicativo *Let me talk*, além das categorias e pictogramas; ele também é composto por outros ícones. A maioria deles já é amplamente utilizada no meio digital e, dependendo das limitações físicas e cognitivas do paciente, ele pode ou não ter acesso as estas funcionalidades, as quais podem ser alteradas nas configurações.

**Figura 2-** Interface *Let me talk*

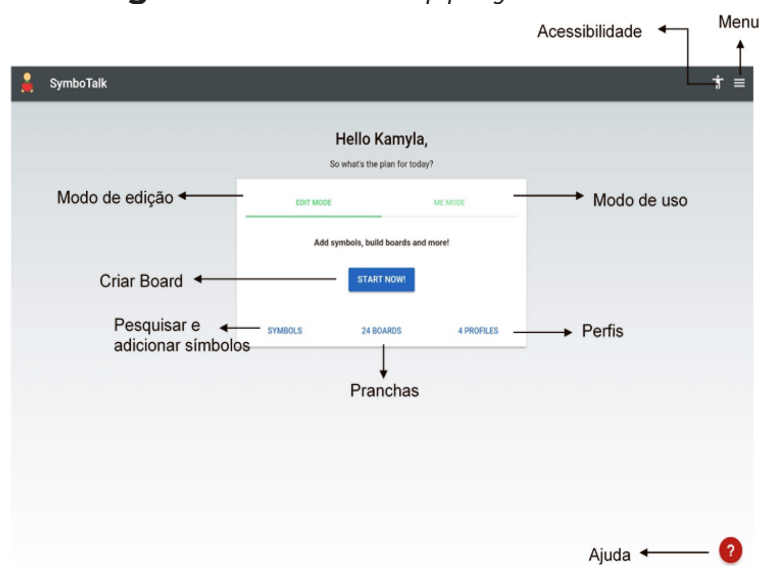


Fonte: Elaborado pelas autoras, 2018

Na figura 2, percebe-se que há três principais divisões; a primeira é como uma barra de menu que ajuda na localização do usuário, permite alterações nas áreas inferiores e possui opções informativas, interativas e de configuração. A segunda barra é a de construção da frase, onde os pictogramas selecionados ficam salvos e ao apertar o “play” aparece toda a frase comunicada. A última área é a de categorias e pictogramas, onde fica exposto todo o vocabulário a que o usuário tem acesso.

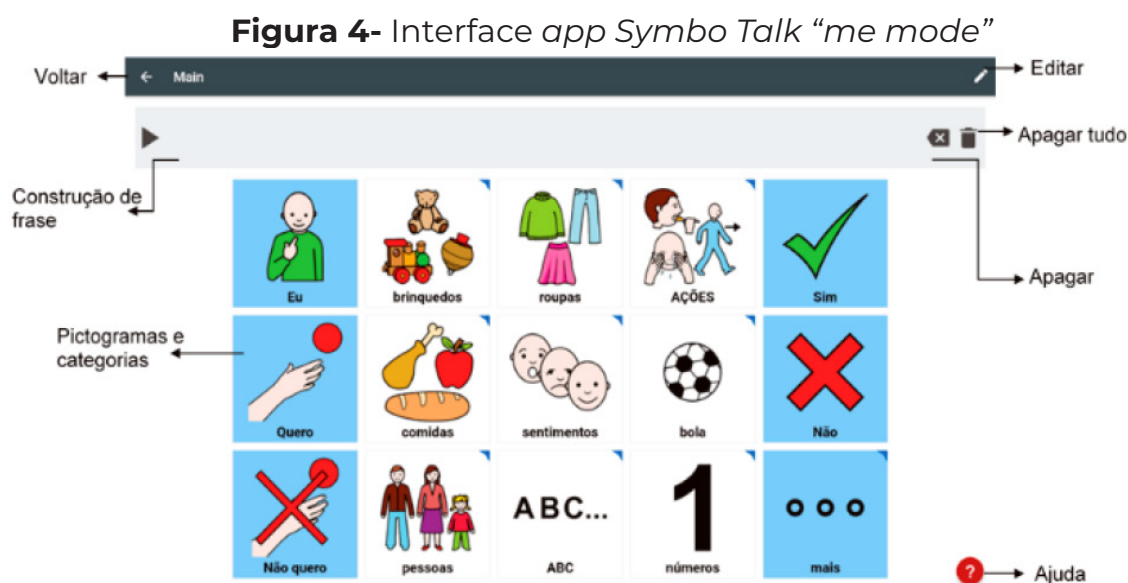
Na figura 3, aparece a tela inicial do *Symbo Talk* que, diferente do *Let me talk*, possui dois modos de funcionamento. O primeiro é o modo de edição, onde as pranchas são feitas e organizadas e, o segundo, é do uso em si com a construção da fala. A tela se abre nessa página da figura 3, e o usuário escolhe entre editar os *boards* ou fazer uso do aplicativo. Além disso, nessa página também fica o menu, onde se tem as configurações e a repetição das opções da tela inicial.

**Figura 3-** Interface app *Symbo Talk*



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2018.

Na figura 4 se observa a tela de uso do aplicativo, onde se percebe a área de construção da fala com o botão “play”, apagar e apagar tudo. Na parte inferior, há os pictogramas que levam a outras pranchas.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2018.

A principal diferença nas interfaces dos *apps* é que o *Symbo Talk* faz a divisão entre os modos de uso e de edição, possuindo ainda uma “chave de segurança” para que se saia do modo de uso. Já, no *Let me talk*, o uso e a edição do *app* e as funções de inserir novos pictogramas e fotos estão mais integrados, não havendo separação. Após a seleção dos *apps*, foi realizada a preparação do teste de usabilidade que está descrita a seguir, no item 7.

## 7 TESTE DE USABILIDADE DOS APPS LET ME TALK E SYMBO TALK

O teste de usabilidade contou com a participação de 7 (sete) voluntárias especialistas em reabilitação pediátrica de comunicação, com grau superior completo, sendo duas fonoaudiólogas, uma terapeuta ocupacional, uma psicóloga, uma psicanalista e duas fisioterapeutas. Todas são servidoras públicas do Centro Catarinense de Reabilitação (CCR), que é uma instituição pública pertencente à Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina (SES-SC). Os testes foram submetidos nas dependências deste Centro com a devida autorização e ocorreram em dois dias marcados previamente; foram realizados individualmente pelas especialistas de modo alternado. Num dia, feito o teste de tarefas no *Let me talk* e, no outro, no *Symbo Talk*.

O *tablet* utilizado para o teste foi o Galaxy Tab A SM-P585M, tela de 10.1 polegadas; todos os participantes o usaram, como também os dois aplicativos selecionados, o *app* A) *Let me talk* e o *app* B) *Symbo Talk*, sendo que os especialistas E1, E3, E5, e E7 fizeram o uso do *app* A) primeiramente e, no outro dia, o *app* B). As especialistas E2, E4 e E6 iniciaram com o *app* B).

Depois das tarefas concluídas, elas preencheram o questionário SUS seguido do questionário geral. Vale ressaltar que durante todo o teste foi dada liberdade aos co-

mentários e pedidos de ajuda quando necessário. Contudo, só foi respondido o que era questionado, assim elas tinham a oportunidade de explorar e tentar identificar e encontrar os caminhos para a realização das cinco tarefas descritas a seguir:

1. Você decidiu trabalhar “alimentos” na próxima sessão de reabilitação e precisa criar uma categoria com o nome de ALIMENTOS.

2. Dentro da categoria ALIMENTOS recém-criada, você adiciona três novos pictogramas: UVA, BOLO e ALFACE.

3. Você decide verificar outra categoria chamada GERAL e percebe que há um pictograma chamado BRINCAR, mas com a imagem de um OLÁ e na cor de fundo azul. Renomeie para OLÁ e coloque a cor de fundo rosa.

4. Você volta para a categoria ALIMENTOS e decide adicionar a foto de um BRIGADEIRO que está guardado na galeria. Realize o cadastro da imagem. Você percebe que precisa de uma foto de LARANJA que não tem na galeria. Você então tira a foto usando o *tablet* e realiza o cadastro da foto. Por fim, você decide colocá-la no início da prancha, mova o pictograma

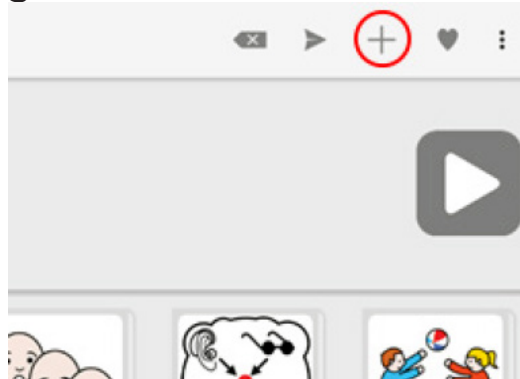
5. Uso livre e comentários do que achou do aplicativo e suas funções.

Na parte da análise dos dados, primeiro foi feito nas quatro tarefas no *app Let me talk* e em Sequência as quatro tarefas no *app Symbo Talk*. A quinta tarefa era de comentários livres sobre os aplicativos e as tarefas realizadas.

## 7.1 LET ME TALK

A primeira tarefa consistia na criação de uma nova categoria com o nome de ALIMENTOS. A principal dificuldade encontrada foi a de onde começar, o sinal de “+”, figura 5, não foi clicado e/ou associado por três das sete especialistas que precisaram de ajuda para identificar o ícone.

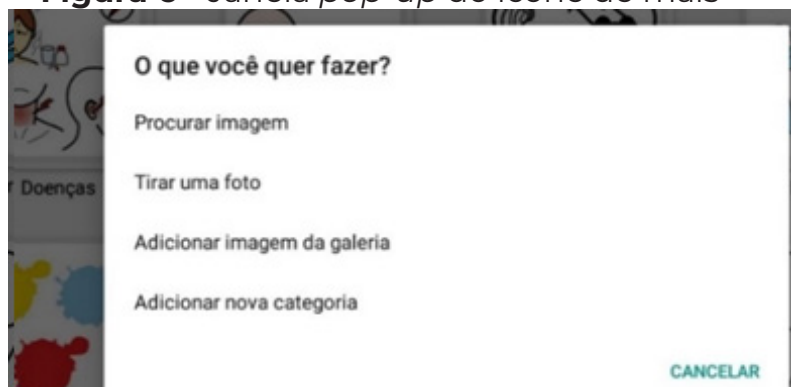
**Figura 5-** Ícone de mais na interface



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019.

A segunda tarefa consistia em incluir três novos pictogramas dentro da categoria criada. Apenas uma das especialistas precisou ser reconduzida a tocar no sinal de mais “+” e a adicionar novo pictograma em “procurar imagem” (figura 6). Três voluntárias ficaram perdidas nas opções e duas não sabiam se o que fizeram estava salvo, pois o programa não dá *feedback* das ações realizadas.

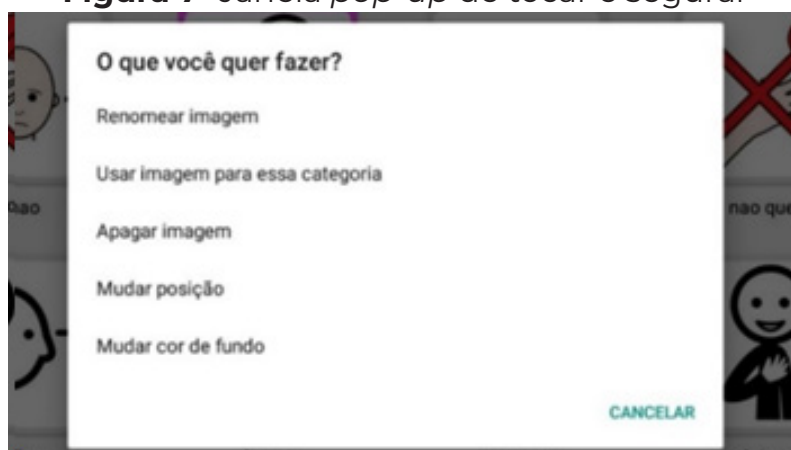
**Figura 6-** Janela *pop-up* do ícone de mais “+”



**Fonte:** *Print screen* elaborado pelas autoras, 2019.

A terceira tarefa era sobre edição de um pictograma já existente, sendo que apenas uma especialista solicitou ajuda para realizá-la, pois precisava tocar e segurar um pouco (figura 7) até que as opções aparecessem. As demais usuárias já estavam familiarizadas com esse tipo de comando. Os demais problemas foram os de navegação até encontrarem a categoria onde o pictograma se encontrava.

**Figura 7-** Janela *pop-up* de tocar e segurar



**Fonte:** *Print screen* elaborado pelas autoras, 2019.

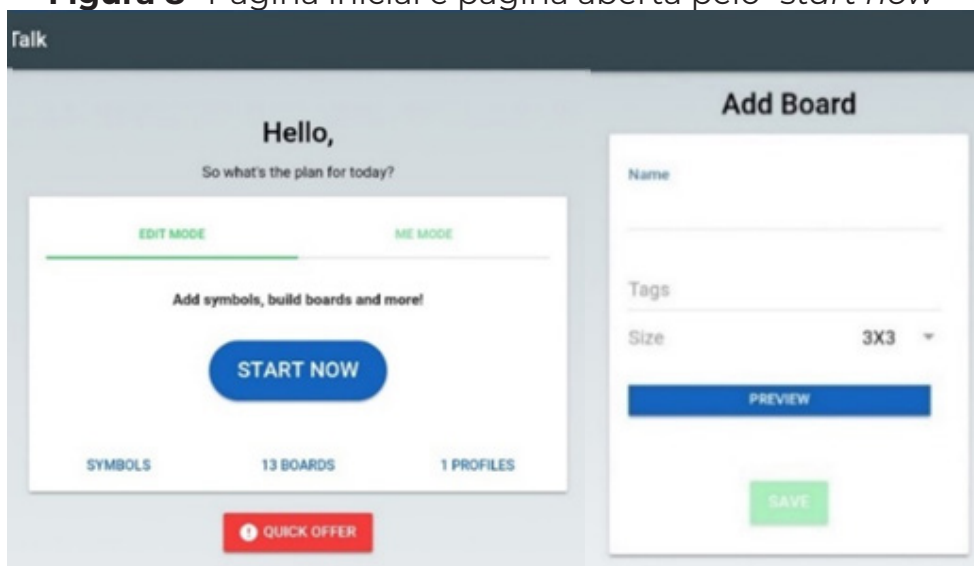
A quarta tarefa consistia em anexar fotos a partir da galeria e da câmera do *tablet*; três especialistas tiveram de ser lembradas a apertar o ícone de “+”, mas o maior obstáculo nessa tarefa foi um problema técnico do *app*, que se repetiu com seis das sete voluntárias, isto é, ao tentar mudar a posição de uma foto recém tirada ela travava, obrigando a saída da prancha e seu retorno para que voltasse a funcionar.

O maior problema observado pelas pesquisadoras foi a respeito do ícone de “+” que significa incluir ou adicionar no *app*; contudo, não houve um reconhecimento imediato do seu significado e mesmo após o aprendizado de sua função, ele foi esquecido e teve de ser repetido. O outro problema descrito na tarefa quatro foi técnico, ocorrendo travamento durante sua execução.

## 7.2 SYMBO TALK

Na primeira tarefa, seis das especialistas não perceberam que o “start now” era para criação de uma nova categoria e, sim, registro do usuário, sendo que na página aberta por ele, elas colocaram o próprio nome (Figura 8).

**Figura 8-** Página inicial e página aberta pelo “start now”



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019

Os principais problemas na segunda tarefa foram de significado dos ícones e onde procurar os pictogramas (figura 9). As especialistas E7 e E5 perguntaram sobre o salvamento, mas uma delas viu a mensagem do programa em que constava terem sido salvas as alterações, antes da intervenção da moderadora.

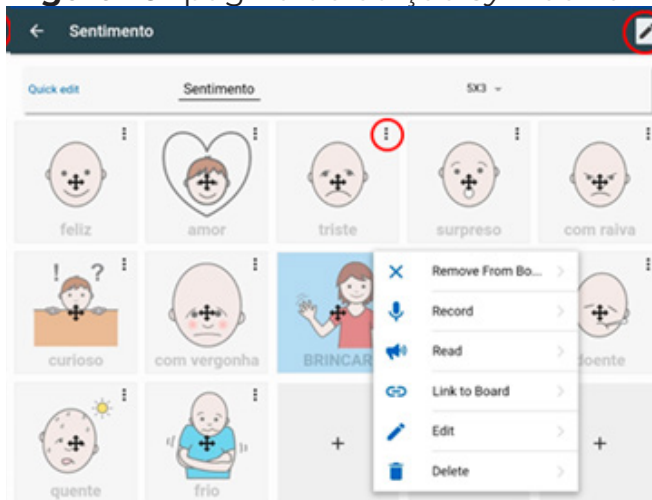
**Figura 9-** Ícones caneta e mais “+”



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019

Houve sérios problemas de localização e navegação identificados na tarefa 3, sendo que quatro especialistas não sabiam como voltar à página anterior, seis não encontraram o local das pranchas e duas realizaram uma ação acidentalmente. Outro problema foi encontrar onde estava o “editar”; quatro não identificaram os 3 pontos nos pictogramas já cadastrados (figura 10).

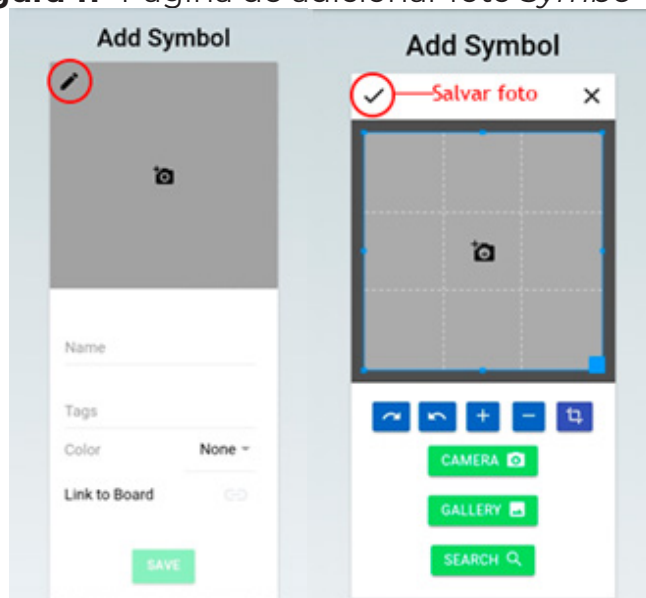
**Figura 10-** página de edição *Symbolo Talk*



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019

O maior problema da tarefa número 4 foi a dos ícones usados na adição de nova imagem (figura 11). Três especialistas ficaram tocando, continuamente, no ícone da câmera com símbolo de mais, e quatro precisaram ser ajudadas pela moderadora a tocarem no símbolo da caneta. Quatro das especialistas não foram em “add new symbol” e, sim, no campo de busca.

**Figura 11-** Página de adicionar foto *Symbolo Talk*



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019

O maior problema encontrado no *Symbo Talk* foi o de localização; as especialistas, muitas vezes, ficaram perdidas no *app* ou não compreendiam a ordem e caminhos utilizados pelo *app*. Isso foi agravado devido a tecla com função “voltar”, às vezes, aparecer e outras em que deve ser usada no próprio *tablet*. Os ícones utilizados também apresentaram confusão como o de “+” e o ícone da caneta não foi compreendido. O ícone de três pontos verticais não foi visualizado e, no momento da foto, a imagem da câmera no centro, tendo o sinal de “+” que confundia as especialistas, por ter esta imagem o mesmo tratamento estético que os demais ícones.

### 7.3 COMENTÁRIOS E OBSERVAÇÕES DO TESTE DE USABILIDADE

Também foram transcritos e observados, durante o teste de tarefas com as especialistas, os comentários e ações feitos por elas, os quais foram divididos em: possíveis melhorias, que consistem em funções, e ideias de melhorias que elas angariaram durante os testes. Analisaram-se, ainda, os problemas ocorridos e/ou comentários negativos e, por último, os comentários positivos.

#### 7.3.1 Possíveis melhorias

Muitas observações foram feitas pelas especialistas; algumas sobre as funcionalidades presentes no aplicativo e outras sobre o seu uso com autistas. No aplicativo *Let me talk*, houve seis comentários sobre possíveis melhorias e, no *Symbo Talk*, três.

No *Let me talk*, a especialista E1 comentou que “*para o autismo é melhor que tudo esteja em maiúsculo*”, questionando-se ser possível ter uma opção de deixar toda a pré-configuração escrita em caixa alta. A caixa alta ou letra de forma foi notado pelas pesquisadoras em vários instrumentos de reabilitação dentro do Centro. Como a reabilitação em comunicação começa na infância, incluído o período de alfabetização, a caixa alta facilitaria a identificação e leitura dos pictogramas, não só pela imagem, mas também pela escrita.

Outro comentário realizado por esta especialista é que “*Não dá para editar a foto, acho que não. Teria que bater outra foto e melhorar então*”. Ela diz respeito à função de tirar foto do aplicativo, sendo que ele não permite nenhum tipo de edição como cortar, virar e aproximar, tornando-se necessário tirar outra foto, caso a primeira não se ajuste corretamente ao esperado.

A especialista E3 trouxe a questão da saída de voz do aplicativo, que utiliza os sintetizadores do próprio aparelho. Primeiramente, ela afirma que “*a pronúncia é uma das coisas mais importantes; eu sou psicóloga e preciso criar uma imagem acústica, mas pra isso eu preciso inserir a minha voz*”. A sua principal preocupação se referia à velocidade da saída de voz. Apesar de ser possível alterar a velocidade da fala, seria necessário sair do *app* e entrar nas configurações do aparelho. Mas, mesmo que isso seja possível, ela complementa dizendo que “*todas as outras coisas eles (os autistas) toleram melhor, mas não a voz humana, a voz faz uma compreensão, a voz eletrônica mesmo sendo gravada não é mais humana*.” Reafirmando a importância de um áudio mais claro e humanizado.

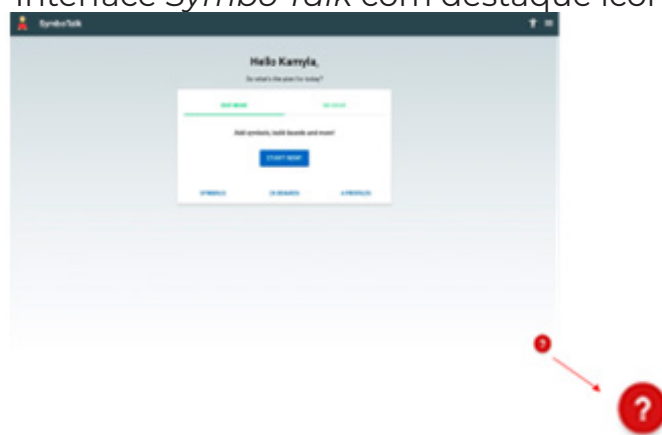
Quanto à possibilidade de uso do *app*, a especialista E1 diz que “*a tecnologia atrai a criança com autismo*”, sendo assim possível o uso com eles, e a E4 “*eu não chego usar muito esse tipo de comunicação com eles, mas quem sabe no futuro*.” Também anuncia a possibilidade do uso pela especialista.



Quanto ao *app* *Symbo Talk*, a especialista E2 traz outra possível funcionalidade “As cores não vêm pré-determinadas, eu tenho que colocar”. Essa configuração de tornar possível a escolha de usar ou não as cores do PCS, ajudaria na preparação do material, sem que a especialista tivesse de mudar a cor individualmente.

Outra questão trazida por esta especialista diz respeito à usabilidade: “quando você pega uma coisa nova, você vai, lê como se usa, como eu não li.” O *Symbo Talk* possui, em sua interface, uma interrogação dentro de um círculo vermelho (figura 12) na parte inferior; ao tocá-lo, é dado um pequeno tutorial de seu uso; ainda que em inglês, esta opção está disponível, contudo, não foi usada por nenhuma das voluntárias e nem foi tocado. É possível que o símbolo não tenha sido interpretado ou notado adequadamente.

**Figura 12-** Interface *Symbo Talk* com destaque ícone de Ajuda



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019

Quanto à possibilidade de uso, a especialista E6 diz: “isso tem possibilidade de ser usado no celular”; apesar de já ser possível, este comentário traz a questão de mobilidade ou até mesmo financeira, prevendo maior número de plataformas ou alguma mais acessível do que o tablet utilizado nos testes.

### 7.3.1 Problemas e Comentários negativos

Os problemas observados durante os testes e os comentários negativos feitos pelas especialistas foram categorizados dentro das dez heurísticas de Nielsen, fundamentadas no capítulo 2.

A primeira coluna da tabela expõe as heurísticas, seguidas pelo problema ou comentário. As colunas da esquerda estão divididas entre os *apps*, sendo anotado com quais especialistas estas questões ocorreram e a frequência. Na coluna da direita é atribuído o grau da estimativa de severidade mensurado pela seguinte pontuação:

- 0 = Não concordo que seja um problema de usabilidade;
- 1 = Problema apenas estético: não precisa ser reparado, a menos que haja tempo extra no projeto;
- 2 = Pequeno problema de usabilidade: deve ser resolvido com baixa prioridade;
- 3 = Grande problema de usabilidade: é importante repará-lo. Deve ser resolvido com alta prioridade;
- 4 = Catástrofe de usabilidade: é imperativo repará-lo antes do lançamento do produto.

Segue a tabela para visualização dos resultados obtidos:

**Tabela 2-** Resultados dos problemas observados nos comentários das usuárias.

Heurísticas	Problemas comentados e observados	Let me talk		Symbo Talk		Nível
		Especi.	Freq. de	Especi.	Freq. de	
Visibilidade do status do sistema	Dúvidas se estava salvo ou não	E3, E5	28,57%	E1, E2, E7	42,86%	2
	Saída de som muito rápida	E3	14,29%			2
Compatibilidade entre sistema e mundo real	Confundi botão voltar e apagar	E1	14,29%			2
	Anexar categoria, imagem da galeria e pictograma foram confundidos devido ao texto	E2, E3, E5, E6	57,14%			3
Controle e liberdade para o usuário	Não volta (tecla voltar do tablet não funcionava todas as vezes)			E1	14,29%	4
Consistência e padrões	Teclas de voltar diferentes			E1	14,29%	3
	Parte do texto em inglês			E1, E2, E3	42,86%	4
	Não sabia onde escrever			E2, E1	28,57%	3
	Não sabia aonde voltar			E2, E5, E7	42,86%	4
	Ícone da caneta sem distinção de que é clicável.			E1, E2, E4	42,86%	3
	Botões de função semelhante em posições diferentes			E1, E3	28,57%	2
	Não encontrou as categorias (boards)			E2, E3, E4, E5, E6, E7	85,71%	4
Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros						
Prevenção de erros	Não há confirmação de ação	E3	14,29%	E5	14,29%	4
Reconhecimento no lugar da lembrança	colocou ou achou que era para colocar o próprio nome, não percebeu que era a criação da prancha.			E1, E2, E4, E5, E6, E7	85,71%	3
Flexibilidade e eficiência de uso	foto não muda posição após inserção.	E1, E2, E4, E5, E6, E7	85,71%			4
Projeto minimalista e estético	Não visualização de ícone 3 pontos em pictograma.			E2	14,29%	2
Ajuda e documentação	Ajuda ou manual não utilizado apesar de presente.			E2, E5, E6	42,86%	1

**Fonte:** Elaborado pelas autoras, 2019

A maior parte dos problemas graves encontrados no *app Symbo Talk* se refere à *consistência e padrões*, sendo o mais crítico o fato da interface ser em inglês, enquanto o funcio-

namento está em português. Algumas usuárias não sabiam como voltar, ficando “presas” à tela atual, e seis usuárias não encontraram o local das pranchas, inclusive, a que tinham acabado de criar, considerando-se esta função parte essencial no trabalho de reabilitação.

Outro problema observado, deu-se na heurística *controle e liberdade* para o usuário, onde uma das usuárias percebeu que, em determinadas telas, a tecla voltar deveria ser usada a do *tablet* e não a da interface do *app*.

O *Let me talk* foi o único a apresentar problema técnico com seis dos sete participantes, quando após a inserção da foto não era possível movê-la de posição, sendo necessário sair da prancha e retornar para realizar a tarefa. Outro problema grave observado foi na prevenção de erros, ao não se confirmar uma ação irreversível como apagar um pictograma ou foto; este inconveniente também ocorreu no *Symbo Talk*.

### 7.3.1 Comentários Positivos

Quanto aos comentários positivos a respeito do *app Let me talk*, a especialista E1 diz: “é fácil, você vai indo por eliminações” e a complementa E5: “não é difícil é só a prática, é tranquilo”. A usuária E1 ainda completa, afirmando ser rápido aprender a usá-lo e que as alternativas dos ícones e menus estavam claras. Outros comentários positivos foram de comparação com o outro *app*, seguindo:

- E2: “esse é mais fácil, achei mais fácil que o outro.”
- E4: “esse é mais fácil, não sei também se é porque no outro a gente já se percebeu como usava. Ai, dessa segunda vez foi mais fácil.”
- E6: “esse é mais fácil, eu achei melhor, não sei se é porque fiz o outro primeiro.”

Vale lembrar que no procedimento de testes, a ordem de determinação do uso dos apps foi estabelecida de forma que as especialistas com número ímpar utilizaram o *Let me talk* primeiramente, e as de número par, o *Symbo Talk*. Quanto a outros elementos, como os pictogramas que são os da base de dados ARASAAC, a E1 diz que: “acho que as figuras estão boas, conseguem mostrar o que que é.”, e sobre o *tablet* em si, E3 afirma que: “eu gostei do tamanho”. A E6, ainda em comparação com o outro *app*, diz: “eu achei esse mais clean (limpo), não sei se é porque que se parece mais com o celular.” Ela diz respeito à interface em si, relacionando-a aos sistemas de celulares atuais.

Complementando, a E1 pondera sobre o uso desse *app* na reabilitação: “sem dúvida o *tablet* forneceria mais dinâmica na terapia; na prancha às vezes você não encontra tudo de que precisa, aqui dá para incluir a foto das crianças, da família, os locais do trabalho”

Já, o *Symbo Talk* teve comentários positivos apontados pelas especialistas E4, que afirmou: “eu achei bem legal, mas vou ter que treinar mesmo”. A especialista E2, disse “eu achei o aplicativo fácil de usar, sendo que eu peguei agora e não li nada.” Quanto às funcionalidades, a especialista E6 foi a que mais se expressou a respeito, ressaltando a versatilidade do *app* e suas possibilidades de edição, afirmando:

- E6: “ele é bem prático na questão de acessar, incluir e você poder tirar foto, isso é legal também de fazer junto com a criança, acho que vai chamar a atenção bastante dela.”
- E6: “você pode incluir itens que são do dia-dia dela.”
- E6: “essa versatilidade que ele tem é bem interessante.”

- E6: “o ponto alto dele é que ele não é fechado, você pode adicionar, mudar cor. É legal porque cada criança vai ter o seu e sua prancha de comunicação.”

Em complemento às funcionalidades, a especialista E3 demonstrou gostar da possibilidade de gravar a própria voz; essa funcionalidade só foi apresentada a ela, devido às suas indagações, pois não havia percebido durante o teste.

Após os testes e comentários, solicitou-se às especialistas que respondessem a dois questionários: o *System Usability Scale* (SUS) e um questionário pós-teste produzido pelas pesquisadoras, que são analisados nos próximos tópicos.

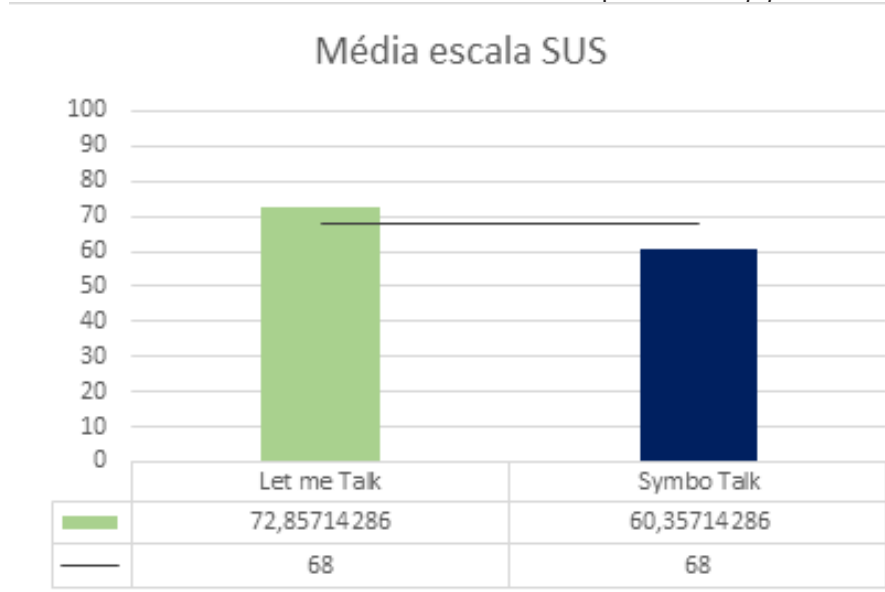
#### 7.4 SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)

O *System Usability Scale* (SUS) foi criado por John Brooke em 1986, e se configura num questionário de 10 (dez) perguntas com cinco possíveis respostas e de score médio de 68 pontos. (SAURO, 2011).

O SUS é calculado em forma de escala, sendo que as perguntas 1,3,5,7 e 9 devem ser pegadas à resposta do usuário e subtraídas por 1; e as perguntas 2,4,6,8 e 10, às respostas são subtraídas por 5; assim, tem-se o resultado: 0 a 4 pontos. No final, somam-se os valores e os multiplicam por 2,5, resultando na escala que será um índice de satisfação dos especialistas (que varia de 0 a 100). (SAURO, 2011).

A média dos resultados gerais, dados pelos especialistas em reabilitação, ocorreu a favor do app *Let me talk* com, aproximadamente, 72,86, deixando-o acima da média, enquanto o *Symbo Talk* ficou com 60,36, abaixo da média. No gráfico 1 são mostrados os resultados obtidos.

**Gráfico 1-** Média da escala SUS para os apps.



**Fonte:** Elaborado pelas autoras, 2019

O app *Let me talk* já se apresentava como um aplicativo mais fácil e objetivo, a partir dos comentários anteriores das especialistas e, com o teste da escala SUS, ele se mostrou acima da média em questões de usabilidade.

## 7.5 QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

Por meio do questionário geral, buscou-se algumas questões sobre o teste e o uso dos *apps* na reabilitação, trazendo-as à mostra na tabela 3, portanto, estão as questões pós-teste, apresentadas às usuárias.

A primeira questão se refere ao uso do *tablet* pelas especialistas, havendo concordância de que ele não é um problema, ou de que não foram encontradas dificuldades em seu manuseio.

Na segunda questão, apesar da concordância das especialistas, uma delas (E3) indicou que o sistema de voz sintetizado é muito rápido e que uma voz mais humana, tal qual na gravação do áudio, seria mais apropriada; este recurso só está presente no *Symbo Talk*.

Na questão número 3, elas discordam de que o tamanho do *tablet* seria um fator crítico ao usar ou não o *app*.

As questões 4 e 9 tratavam sobre o uso dos *apps* na reabilitação, e as especialistas concordaram ser possível usá-los, como também, poderiam complementar seu trabalho.

As questões 7 e 8 abordam sobre a entrada de novas fotos e pictogramas, sendo que o *Let me talk* levou vantagem sobre o *Symbo Talk* e foi considerado mais fácil de se usar.

**Tabela 3-** Média da escala SUS para os *apps*

		Let me talk	Symbo Talk
1	O uso do tablet não é um problema quando você se acostuma com ele	4,57	4,29
2	A saída de áudio é compreensível	4,29	4
3	O tamanho do tablet é um fator crítico que pode influenciar a minha escolha entre usar ou não o aplicativo	2,71	2,57
4	Eu posso complementar meu trabalho usando este aplicativo	4,14	4
5	O sistema de cores disponíveis é fácil de se utilizar (PCS)	4,67	3,43
6	O sistema de cores corresponde ao real (PCS)	4,33	3,43
7	Foi fácil anexar novos pictogramas	4,14	3,86
8	Foi fácil anexar novas fotos a partir da câmera	4,29	3,86
9	Acredito ser possível utilizar este aplicativo na reabilitação de pacientes autistas	4,43	4,29

**Fonte:** Elaborado pelas autoras, 2019

A maior divergência nas notas está nas perguntas 5 e 6, que correspondem ao *Picture Communication Symbols*, sendo que a tonalidade utilizada no *Symbo Talk* (figura 41b) foi questionada por uma das especialistas (E1), já que ela aponta que o uso da cor mais saturada, conforme ocorre no *Let me talk* (figura 41a), seria o ideal para a reabilitação da comunicação. Além disso, o *Let me talk* dispõe de mais opções de cores, totalizando 16 e o *Symbo Talk*, 8; contudo, o número maior de cores não traz nenhuma vantagem perceptível à área de reabilitação, sendo suficientes as cores abordadas pelo PCS.

**Figura 13-** Cores disponíveis em uso A) *Let me talk* B) *Symbo Talk*



**Fonte:** Print screen elaborado pelas autoras, 2019

Todos os dados adquiridos através dos testes de tarefas e questionários tiveram como objetivo compreender a percepção de eficácia, eficiência e satisfação das voluntárias a respeito da interação com os *apps* de comunicação aumentativa e alternativa. Cabe ressaltar que as especialistas voluntárias na pesquisa se comportaram tanto como usuárias de um sistema, apontando problemas na usabilidade dos *apps*, quanto especialistas em reabilitação na comunicação, citando as funcionalidades necessárias à complementação de seu trabalho, limitações e preferências de seus pacientes autistas.

## **8 Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications (MATCH)**

Referente à pesquisa feita com as especialistas em reabilitação de comunicação, julgou-se necessário, também, uma análise mais aprofundada da usabilidade, buscando cercar alguns problemas que podem não ter aparecido nos testes com as usuárias, além de ressaltar a característica móvel e *touchscreen* das interfaces de *apps*, que podem trazer suas próprias especificidades. Para isso, as pesquisadoras responderam ao método de avaliação de usabilidade, conhecido por MATCH (*Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications*), desenvolvido pelo Grupo de Qualidade de Software (GQS) da Universidade Federal de Santa Catarina (GQS, 2018). Eles desenvolveram uma escala de usabilidade, a fim de medir aplicativos de *smartphones* por meio de uma única pontuação.

Essa escala foi desenvolvida em forma de *checklist*, a partir de uma adaptação das heurísticas de Nielsen, levando em consideração as interpretações específicas dos dispositivos e nos problemas típicos de usabilidade. Ele – o teste – contém 48 questões a serem respondidas em “sim”, “não” ou “não aplicável”.

O aplicativo *Let me talk* teve como resultado a nota 49.3; o *Symbo Talk*, 45.6. Ambos tiveram uma pontuação que considera a usabilidade como razoável, segundo o MATCH. A diferença entre eles foi de 3,7 pontos; apenas o *Let me talk* teve duas questões não aplicáveis.

As questões levantadas no método de avaliação MATCH foram capazes de trazer observações sobre o sistema, seu funcionamento e questões específicas que envolvem aplicativos. Apesar de ambos os *apps* receberem notas próximas, após as análises, percebe-se que o *Symbo Talk* é mais complexo quanto à sua interface e linha de raciocínio na construção das pranchas. O *app Let me talk* erra ao “esconder” algumas funções que podem fazer com que o usuário leve tempo para encontrá-las e, também, não fornece um tutorial no próprio *app*, apenas no *site*.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à amplitude do espectro autista, os pacientes possuem necessidades muito distintas, e as especialistas em reabilitação precisam de liberdade na adequação das configurações dessas ferramentas de CAA para customizá-las a cada indivíduo em reabilitação, pois só assim, as especialistas conseguem trazer a realidade daquele paciente e desenvolver as etapas de sua reabilitação com o auxílio do App. Mas, para que isso seja feito, é importante que a interface e as funcionalidades desses apps facilitem o trabalho realizado pelas especialistas.

Ainda que na bibliografia haja a indicação sobre a importância da organização e personalização das pranchas para cada paciente, buscou-se a confirmação das funções disponíveis nos Apps e, ao término desta pesquisa, pela avaliação de usabilidade realizada, verificou-se que as funções dos dois Apps, *Symbo Talk* e *Let me talk* eram eficazes e eficientes, podendo auxiliar o trabalho dos profissionais de reabilitação. Cabe frisar que no início da pesquisa, detectou-se dificuldade para localizar aplicativos para este fim, visto que não há nas categorias da plataforma *play store*, pertencente ao Google, a categoria acessibilidade ou tecnologia assistiva. Assim, foi preciso pesquisar em sites, fóruns, artigos e por nomes similares, temas indicativos desta função. Acredita-se que esta seja uma questão importante a ser ressaltada, pois a mesma dificuldade encontrada para achar esses apps de CAA, pode ocorrer com outros apps que visem à acessibilidade.

Durante a realização da pesquisa bibliográfica, foi possível a identificação de algumas funções fundamentais desejáveis para sistemas a serem utilizados em reabilitação da comunicação/fala, conforme a seguir:

- Inclusão de novos pictogramas e fotos;
- Edição da prancha após o cadastro;
- Liberdade de mudar os pictogramas e fotos de posição;
- Sistema de cores (PCS);
- Criação de categorias, e;
- Saída de Áudio.

Em complemento à pesquisa bibliográfica, na fase da pesquisa de campo, as especialistas voluntárias trouxeram outras funcionalidades que facilitariam seu trabalho com autistas e que atualmente não estão presentes nestes sistemas. São eles:

- Edição de foto (recortar, rotacionar, ampliar);
- Gravação da própria voz e não depender apenas do sintetizador;
- Opção para deixar todas as palavras em caixa alta (EXEMPLO);
- Opção para ativar as cores do PCS em todos os pictogramas de uma vez, e não individualmente como ocorre.

Visto isso, ao se desenvolver esse tipo de aplicativo é essencial que essas funcionalidades citadas acima estejam presentes, pois com elas os profissionais de reabilitação possuem uma ferramenta mais assertiva nas necessidades do usuário final.

Por fim, a pesquisa ao avaliar os aplicativos, traz como resultado geral que o App *Let me talk* foi mais bem avaliado tanto por sua usabilidade, quanto no questionário SUS e no *checklist* MATCH realizado pelas pesquisadoras, e também foi apontado pela

maioria das especialistas por ser mais fácil de ser usado. Contudo, o objetivo dessa avaliação não era apenas analisar a usabilidade desses *apps*, mas, principalmente, as suas funções de organização, adaptação e possíveis melhorias.

Através da bibliografia e os métodos de avaliação usados, espera-se que o que foi desenvolvido nesta pesquisa tenha contribuído com o campo da pesquisa de fatores humanos e usabilidade ao trazer a visão do design de interação, da comunicação visual e da ergonomia cognitiva em suas análises de sistemas de comunicação aumentativa e alternativa.

Para futuros trabalho, chama-se atenção à análise dos pictogramas por poderem apresentar dificuldades quanto ao entendimento da mensagem pelo receptor, sendo necessário testar as imagens criadas, como também a criação de novas imagens que tragam objetos e lugares do país de origem da criança, proporcionando-lhe uma aproximação cultural e um melhor aprendizado da linguagem visual.

Outro ponto que pode ser melhor explorado é o processo de categorização das imagens nos sistemas, pois se trata de criar caminhos cognitivos mais simples, considerando-se que ele ainda se ampara na capacidade de memorização do usuário e do armazenamento correto pelo especialista. Uma forma de minimizar essa dependência da memória seria um sistema sugestivo de pictograma ou um atalho na mesma página direcionada à categoria correspondente ou até mesmo de autopreenchimento da frase, como já ocorre, por exemplo, nos celulares e mecanismos de busca que já preveem a continuação da frase que está sendo escrita.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9241: **ergonomia da interação humano-sistema**. Parte 11: orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

AVILA, Barbara. G.; PASSERINO, Liliana. M.; TAROUCO, Liane. M. Usabilidade em tecnologia assistiva: estudo de caso num sistema de comunicação alternativa para crianças com autismo/Usability in assistive technology: a case study of an alternative communication system for children with autism. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC**, v. 12, n. 2, p. 115-129, 2013.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008.

BISSOLI, Alexandre Luís Cardoso., Solução multimodal para interação com dispositivos de assistência e comunicação. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Espírito Santo, 2016

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas**. Tecnologia Assistiva. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

CARDOSO, Rafael. **Uma Introdução à História do Design**. São Paulo: Blucher, 3. ed. 2008.

COOK, Albert. & HUSSEY, Susan. M. **Assistive Technologies: Principles and Practices**. St. Louis, Missouri. Mosby - Year Book, Inc., 1995.



- DA EIRA, Maria Soares. Eye communication system for nonspeaking patients. Dissertação (mestrado), Universidade do Porto, 2014.
- DUDUCHI, Marcelo; SEIMOHA, Rhaiza. A aplicação de método analytic hierarchy process para avaliação e comparação de interfaces multimodais em sistemas de comunicação alternativa. In: Anais do VII congresso brasileiro de comunicação alternativa ISAAC/brasil. Natal, ABPEE, 2017. p. 7 – 25
- FIALA, Jiri; ZENDULKA, Jaroslav. Mentally challenged as design principles and models for their applications. **Applied Computer Science**, v. 12, n. 4, 2016.
- FIDALGO, ROBSTON; SANTANA, Riana; FRANCO, Natália; Comunicação aumentativa e/ou alternativa com aboard: um relato de uso no AEE. In: Anais do VII congresso brasileiro de comunicação alternativa ISAAC/brasil. Natal, ABPEE, 2017. p. 231 – 244
- FIGUEIREDO, Carlos. NAKAMURA, Eduardo Frei. Computação Móvel: Novas Oportunidades e Novos Desafios **T&C Amazônia**, Ano 1, no 28 2, jun. de 2003.
- JORDAN, Patrick. **An introduction to usability**. London: Taylor & Francis, 1998.
- KILJANDER, Harri. Evolution and usability of Mobile Phone Interaction Styles. Helsinki University of Technology: Publication in **Telecommunications Software and Multimedia**, 2004
- KLIN Ami. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. **Brazilian Journal of Psychiatry**;28(Supl I): S3-11. 2006
- MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS DSM-5, **American Psychiatric Association**; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014.
- NIELSEN, Jakob. **Engenharia de Usabilidade**. Morgan Kaufman Publisher, Academic Press, 1993.
- NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na web, Projetando Websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- NIELSEN, Jacob.; BUDIU, Raluca. **Mobile Usability**. Berkley: New Riders, 2012.
- OLIVEIRA, Alfredo Jefferson de. **Formas do design: por uma metodologia interdisciplinar**. Rio de Janeiro: 2AB Ed.: PUC-Rio, 1999.
- PALAO, Sergio; ARASAAC; Pictogramas. disponível em: <http://catedu.es/arasaac/>, Licença: CC (BY-NC-SA), acessado em 16 de novembro de 2018.
- PERES, Fábio Madeira; ESPÍNDOLA, Danúbia; BÄRWALDT, Regina; MACHADO, Raquel; GRILLO, Thiago; Análise de aplicativos para comunicação aumentativa e alternativa a indivíduos com transtorno do espectro autista. In: 16º Ergodesign, 2017

PORTAL DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA. Centro Catarinense de Reabilitação. Disponível em: <[http://portalses.saude.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2165:o-que-e-reabilitacao&catid=813](http://portalses.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2165:o-que-e-reabilitacao&catid=813)>. Acessado em 21 de junho de 2018.

SARTORETTO Mara; BERSCH Rita de C. R. **A educação especial na perspectiva de inclusão escolar:** Recursos pedagógicos Acessíveis e Comunicação Aumentativa e Alternativa. Brasília, 9 Ministério da educação, secretaria de educação especial; Universidade Federal do Ceará. 2010.

SARTORETTO, Mara; BERSCH, Rita. Comunicação Aumentativa e Alternativa. Disponível em <<http://www.assistiva.com.br/ca.html>> acessado em 20 de maio de 2018.

SATURNO, Cleiton Eduardo. Protótipo de ferramenta de comunicação aumentativa e alternativa para crianças e adolescentes com paralisia cerebral. Dissertação (mestrado) Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2013.

SAURO, Jeff. **Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS).** 2011. Disponível em: <https://measuringu.com/sus/> Acesso em: 09/02/2019.

SILVA, Ana Beatriz B.; GAIATO, Mayra B.; REVELES, Leandro T. **Mundo singular:** entenda o autismo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

SITOE, Sheila Antônio. Sistema SCALA e deficiência motora: contribuições na inclusão de uma aluna com paralisia cerebral na rede regular de ensino. Dissertação (mestrado), Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2014.

WROBLEWSKI, Luke. **Mobile First.** New York: A Book Apart, 2011.