

# Identificação de Requisitos para o Desenvolvimento de Tecnologias Assistivas às Pessoas com Deficiência Intelectual

Tiago A. Ricaldi<sup>1</sup>, Carla Berkenbrock<sup>1</sup>, Gian Ricardo Berkenbrock<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrado em Computação Aplicada – Universidade do Estado de Santa Catarina

<sup>2</sup>Centro Tecnológico de Joinville – Universidade Federal de Santa Catarina

tiagoricaldi@hotmail.com, carla.berkenbrock@udesc.br, gian.rb@ufsc.br

***Abstract.** The people with intellectual disabilities have difficulties communicating with other people. Assistive augmentative and alternative communication technologies can aid in this communication. The objective of this work is to identify the requirements for the development of assistive technologies for people with intellectual disabilities. In this sense, we have investigated the requirements for the development of assistive technologies and classified them into functional and non-functional requirements. Through the requirements an evaluation of an augmentative and alternative communication system was carried out. The classification of the requirements and the system evaluation are the main contributions of the research.*

***Resumo.** As pessoas com deficiência intelectual possuem dificuldades em se comunicar com outras pessoas. As tecnologias assistivas de comunicação aumentativa e alternativa podem auxiliar nesta comunicação. O objetivo deste trabalho é identificar os requisitos para o desenvolvimento de tecnologias assistivas para as pessoas com deficiência intelectual. Nesse sentido, são investigados os requisitos para o desenvolvimento de tecnologias assistivas e posteriormente classificados em requisitos funcionais e não funcionais. Por meio desses requisitos é realizada a avaliação de um sistema de comunicação aumentativa e alternativa. A classificação dos requisitos e a avaliação do sistema são as principais contribuições da pesquisa.*

## 1. Introdução

As pessoas com deficiência intelectual (DI), muitas vezes, possuem dificuldades em se comunicar com as pessoas ao seu redor. A utilização da comunicação aumentativa e alternativa (CAA) por meio de tecnologias assistivas pode proporcionar a comunicação das pessoas com DI. “A CAA compreende os meios de comunicação que suplementam ou substituem os modos habituais de fala e escrita” (DA SILVA et al., 2017, p. 475).

O desenvolvimento de tecnologias assistivas para pessoas com DI é um desafio para cientistas da computação, pelo fato de que devem ser considerados diversos requisitos para a construção de sistemas para esse público-alvo. Esses requisitos podem ser de: comunicação, comportamentais, usabilidade, acessibilidade, sistema, entre outros, e estão relacionados com o contexto de todas as pessoas envolvidas nos cuidados com a pessoa com deficiência como: fonoaudiólogo, terapeuta, família. A tecnologia assistiva consiste em um “conjunto de ferramentas, estratégias e serviços que atendem às necessidades, habilidades e tarefas de uma pessoa, e também inclui a avaliação das

necessidades de um indivíduo com deficiência para a reabilitação e desenvolvimento inclusivo” (AHMAD, 2015, p.64).

A complexidade no desenvolvimento de tecnologias assistivas às pessoas com DI envolve diversos aspectos de comunicação como na identificação de imagens, no reconhecimento de palavras, no processo de formação de palavras ou frases, entre outros requisitos. O problema da pesquisa está na complexidade de desenvolver tecnologias assistiva para pessoas com DI. Essa complexidade ocorre porque os requisitos que promovem a comunicação variam de acordo com cada pessoa que possui a DI. Essas pessoas possuem suas próprias características e peculiaridades para se comunicar e expressar suas vontades diárias.

Essa pesquisa consiste em identificar um conjunto de requisitos para o desenvolvimento de sistemas de CAA para pessoas com DI, bem como realizar a avaliação de um sistema de CAA com base nos requisitos elencados. Assim pretende-se identificar quais são as formas de promover a comunicação para que uma pessoa com DI tenha a possibilidade de se comunicar com as outras pessoas.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: Na seção 2 são abordados aspectos da comunicação das pessoas com deficiência intelectual. Na seção 3 apresenta-se os trabalhos correlatos. Os resultados da pesquisa são mostrados na seção 4. Na seção 5 são apresentadas as discussões e, por fim, a seção 6 aponta as considerações finais do artigo.

## **2. Aspectos de Comunicação das Pessoas com DI**

Segundo Cavalcante e Ferreira (2012), “A DI é caracterizada como uma redução da capacidade de aprendizagem e participação social. É também habitual fazer-se a distinção entre diferentes níveis de DI”. O nível de DI varia de acordo com as necessidades e vivência de cada pessoa.

As pessoas com DI possuem dificuldades de comunicação e também o seu aprendizado prejudicado. Jeon et al. (2014) destacam que “crianças com aquisição tardia de linguagem são, muitas vezes, definidas como crianças com atraso de mais de um ano na idade cronológica na linguagem receptiva e expressiva”. O resultado disso, de acordo com Jeon et al. (2014) é que essas crianças se comunicam, principalmente, com poucas palavras, e também por meio da modalidade não linguística, por exemplo, reforçando o uso de gestos.

Light e Mcnaughton (2012) reforçam as mudanças nas quais as pessoas com DI vêm passando nos últimos 40 anos. Os autores também pontuam que as pessoas com DI viviam em instituições isoladas da comunidade, e que dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa eram raros. Segundo Light e Mcnaughton (2012) “A comunidade não só testemunhou um aumento no número das pessoas que usam a CAA, mas também tem visto uma diversidade cultural e linguística maior entre aqueles que utilizam os serviços de CAA”.

Os sistemas de CAA podem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida das pessoas com DI. Para isso, é preciso que um grupo de pessoas como terapeutas, familiares e cuidadores estejam preparados para auxiliar a pessoa com DI no uso do sistema e incentive o usuário a usá-lo.

De acordo com Preece et al. (2013), “um aspecto fundamental das pessoas é ser social interagindo umas com as outras, e se atualizando continuamente sobre seus projetos, atividades e pessoas”. A pessoa com DI também sente a necessidade de socializar, e a utilização da CAA é um meio para promover essa socialização.

### 3. Trabalhos Correlatos

A pesquisa dos trabalhos correlatos tem por intuito identificar os requisitos que são responsáveis por promover a comunicação de pessoas com DI por meio de tecnologias assistivas de CAA.

Faria Borges et al. (2014) mostram uma pesquisa conduzida para projetar um sistema de comunicação para uma criança com paralisia cerebral utilizando o método de Design Participativo PD4CAT (Design participativo para tecnologia assistida personalizada). De acordo com os autores, a criança com deficiência e as outras pessoas envolvidas no processo atuaram como *co-designer* de uma tecnologia assistida personalizada para ajudar a criança em seu processo de reabilitação. Jeon et al. (2014) apresentam um robô humanoide que possui características humanas que interage com crianças com distúrbios de fala. Esse trabalho explora a CAA baseada em um robô com interface que interage com o terapeuta e com as crianças. Os resultados da pesquisa mostram que o robô humanoide utilizado no trabalho trouxe um impacto positivo às crianças. Huijbregts e Wallace (2015) realizam um estudo de campo com um aplicativo de CAA intitulado TalkingTiles. O aplicativo foi utilizado com indivíduos com afasia para indicar as necessidades básicas e desejos de cada um dos participantes. Veneziano et al. (2013) realizaram a construção de um software que auxilia os professores na alfabetização de pessoas jovens e adultas com deficiência intelectual.

Wilson et al. (2016) desenvolveram um aplicativo móvel para apoiar a comunicação de pessoas com DI dentro da Fundação Endeavor. Esse aplicativo foi projetado e construído para que as pessoas tirem *selfies* e criem uma imagem de auto eficiência projetada de si mesmos, ou seja, a *selfie* é sobreposta a uma imagem escolhida pela pessoa para expressar um desejo ou necessidade. Baldassarri et al. (2014) desenvolveram um aplicativo denominado, Araboard, que facilita a comunicação funcional de pessoas com autismo, paralisia cerebral, afasia, DI, por meio de imagens, pictogramas e sons. Keskinen et al. (2012) desenvolveram um software denominado, SymbolChat, que é um aplicativo de comunicação para pessoas DI. O aplicativo permite que essas pessoas se comuniquem entre si utilizando símbolos de comunicação de imagem. Borblik et al. (2015) desenvolveram um aplicativo denominado, Viamigo, utilizado para que as pessoas com DI possam realizar trajetos de forma mais independente como, por exemplo, ir à padaria. Esse aplicativo é composto de duas aplicações: uma para os cuidadores que permite que o cuidador crie as rotas e acompanhe na localização; e a outra destinada às pessoas com deficiência intelectual e destina-se ao envio de mensagens da pessoa com DI para o cuidador.

A Tabela 1 mostra um comparativo das ferramentas, bem como sua descrição e a metodologia de construção e avaliação utilizadas nos trabalhos correlatos.

**Tabela 1. Comparativo dos Trabalhos Relacionados**

Autor	Ferramenta	Descrição/Funcionalidades/Tecnologia	Metodologia
Faria Borges et al. (2014)	MI's application	- Personalização de sons e Imagens - Primeiro ícone na lista de imagens deve ser a foto do usuário MI	<b>Metodologia de construção</b> Design

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na categoria do verbo, as partes interessadas escolheram um ícone animado de um homem correndo</li> <li>- O ícone que representa a categoria complementar apresenta alguns brinquedos do usuário MI</li> </ul>	Participativo PD4CAT <b>Metodologia de avaliação</b> Não especificada
Jeon et al. (2014)	Robô humanóide	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O estudo propõe atividades e tarefas que estimulam a criança a interagir com o robô que utiliza a CAA para realizar a comunicação</li> </ul>	<b>Metodologia de construção</b> Não especificada <b>Metodologia de avaliação</b> Single Subject Design
Huijbregts e Wallace (2015)	TalkingTiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza a CAA em iPads e pode ser customizado e personalizado conforme as necessidades que cada pessoa</li> <li>- Permite aos usuários a construção de frases tocando em blocos associados às palavras ou frases curtas</li> </ul>	<b>Metodologia de construção</b> Não especificada <b>Metodologia de avaliação</b> Observação do uso e entrevistas
Veneziano et al. (2013)	Software Educacional de Apoio à Alfabetização de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A alfabetização inicia com letras maiúsculas utilizando caixa alta em todas as telas.</li> <li>- A fonte utilizada é a Arial pelo fato de ser uma fonte simples e sem muitos adornos.</li> <li>- As palavras têm a representação de fotografias reais e representatividade no cotidiano dessas pessoas</li> <li>- A interface deve ser enxuta sem excesso de informações</li> <li>- O software não deve conter distrações desnecessárias como: animações e fotografias</li> </ul>	<b>Metodologia de construção</b> Entrevistas com professores <b>Metodologia de avaliação</b> Observação do uso.
Wilson et al. (2016)	Put Yourself in the Picture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de CAA construída em tecnologia Android</li> <li>- Usuários escolhem e importam as suas próprias imagens</li> <li>- Usuários podem tirar <i>selfie</i> e sobrepor a imagem escolhida com a <i>selfie</i> utilizando contorno de imagem para projetar uma auto eficiência de si mesmos</li> <li>- Usuários podem compartilhar a imagem final com seus cuidadores</li> </ul>	<b>Metodologia de construção</b> - RAID (Design Iterativo Agile Reflexivo) - PCP (Planejamento Centrado na pessoa) <b>Metodologia de avaliação</b> Observação do uso e entrevistas
Baldassarri et al. (2014)	Araboard	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de CAA na plataforma Android</li> <li>- Utiliza a coleção de pictogramas ARASAAC</li> <li>- Possui um construtor que permite a customização da placa de comunicação</li> <li>- Armazena e reproduz o som das imagens contidas na placa</li> <li>- Permite que o usuário armazene fotos</li> </ul>	<b>Metodologia de Construção</b> Não especificada <b>Metodologia de avaliação</b> Questionário
Keskinen et al. (2012)	SymbolChat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A aplicação de CAA SymbolChat está organizada em três seções principais:</li> <li>1ª a exibição do histórico de mensagens que mostra as mensagens (símbolos ou texto) recebidas e enviadas pelos usuários</li> <li>2ª a exibição de entrada de símbolo</li> <li>3ª a exibição de categoria de símbolo</li> <li>- Possui possibilidade de reprodução da mensagem por comando de voz</li> <li>- Permite a colaboração dos usuários em tempo real</li> </ul>	<b>Metodologia de Construção</b> Design Centrado no usuário <b>Metodologia de avaliação</b> - Entrevistas - Questionários - Observação

		nas trocas de mensagem	
Borblik et al. (2015)	Viamigo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A aplicação Android de CAA pode ser empregada para pessoas com diferentes capacidades de comunicação</li> <li>- Os requisitos atendidos pelo aplicativo são: <ul style="list-style-type: none"> <li>1ª chamada SOS imediata</li> <li>2ª digitação de mensagens de texto e pictograma</li> <li>3ª envio / recebimento de mensagens predefinidas de texto e pictograma</li> <li>4ª chamada telefônica para alguém da lista</li> <li>5ª leitura de mensagem de texto e pictograma</li> <li>6ª pictograma para tradução</li> <li>7ª configuração de interface</li> </ul> </li> </ul>	<b>Metodologia de Construção</b> - Não especificada <b>Metodologia de avaliação</b> - Não especificada

Os trabalhos correlatos abordam diferentes aspectos quanto à descrição das ferramentas e as metodologias empregadas. Esses aspectos se referem as técnicas empregadas, aos testes realizados, entre outros. Os trabalhos de Baldassarri et al. (2014) com o Araboard, Jeon et al. (2014) com o robô humanoide e Huijbregts e Wallace (2015) com TalkingTiles focam na avaliação dos pacientes com DI utilizando suas metodologias de avaliação.

Faria Borges et al. (2014), Veneziano et al. (2013), Wilson et al. (2016), Keskinen et al. (2012) focam na construção e na avaliação dos sistemas com metodologias definidas. Borblik et al. (2015) não especificam as metodologias utilizadas em seu desenvolvimento.

#### 4. Resultados

Um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais são elencados para o desenvolvimento de sistemas de CAA para pessoas com DI. Requisitos funcionais são “declarações de serviços que o sistema deve fornecer e como o sistema deve se comportar em determinadas situações” (SOMMERVILLE, 2011, p.80). Os requisitos não funcionais são “restrições sobre os serviços ou funções oferecidas pelo sistema, e incluem, por exemplo, restrições sobre o processo de desenvolvimento” (SOMMERVILLE, 2011, p.80).

A partir da definição dos requisitos funcionais e não funcionais é realizada a avaliação de um sistema de CAA. Essa avaliação tem o intuito de verificar quais dos requisitos elencados estão e não estão presentes no sistema.

##### 4.1. Requisitos

Os requisitos definidos são apresentados na Tabela 2 a seguir:

**Tabela 2. Requisitos funcionais e não funcionais**

Requisitos Funcionais	Descrição	Fonte
RF 1: Enviar e receber mensagens de pictogramas e fotos	Permite a troca de mensagens entre os usuários	Borblik et al. (2015)
RF 2: Tirar fotos e importar imagens	Criar imagens que permita que o usuário expresse uma necessidade ou um desejo	Baldassarri et al. (2014), Wilson et al. (2016)
RF 3: Reproduzir o som das imagens por meio do comando de voz	Permitir a reprodução do som das imagens para que o usuário escute a pronuncia das palavras	Baldassarri et al. (2014), Veneziano et al. (2013), Keskinen et al.

		(2012)
RF 4: Customizar o som das imagens por meio do comando de voz	Permitir a customização do som das imagens	Baldassarri et al. (2014)
RF 5: Customizar e personalizar as imagens do sistema	Possibilita a adaptação do sistema, de acordo com as necessidades e características do usuário	Huijbregts e Wallace (2015)
<b>Requisitos Não Funcionais</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
RNF 1: Utilizar imagens de fotografias reais, pictogramas, palavras, frases e que faça parte do cotidiano	Pessoas com DI podem possuir dificuldades em reconhecer imagens de ilustrações e associar a imagem real do objeto. As palavras, frases imagens do sistema devem fazer parte do cotidiano, para que a pessoa consiga realizar a comunicação de maneira eficaz	Faria Borges et al. (2014), Huijbregts e Wallace (2015), Veneziano et al. (2013)
RNF 2: Usar fontes simples	Significa utilizar fontes que sejam legíveis para facilitar a compreensão	Veneziano et al. (2013)
RNF 3: Interface minimalista	Significa projetar a interface para que o usuário entenda e execute as funcionalidades executando o mínimo de operações	Huijbregts e Wallace (2015)
RNF 4: Utilizar o sistema com apenas uma mão	Esse requisito deve ser levado em consideração, porque pode ocorrer uma paralisia em um dos braços do paciente	Huijbregts e Wallace (2015)
RNF 5: Agrupar os objetos na interface de forma concisa	É necessário para não confundir a pessoa com DI, com uma carga excessiva de informações	Huijbregts e Wallace (2015)
RNF 6: Utilizar de tablets ou smartphones	São dispositivos portáteis que permitem a utilização em qualquer momento e lugar, pelas pessoas com DI	Faria Borges et al. (2014), Huijbregts e Wallace (2015), Veneziano et al. (2013)
RNF 7: Utilizar a comunicação aumentativa e alternativa	Utiliza elementos da comunicação aumentativa e alternativa como vocalizadores, e cartões de comunicação por meio de dispositivos móveis.	Borblik et al. (2015), Baldassarri et al. (2014), Huijbregts e Wallace (2015), Jeon et al. (2014), Keskinen et al. (2012), Veneziano et al. (2013)

A identificação desses requisitos está ligada ao aspecto da comunicação porque eles contribuem com a socialização das pessoas com DI. Os requisitos na Tabela 2 mostram os modos de comunicação que podem ser utilizados, por meio da construção de sistemas de CAA, para pessoas com DI.

#### 4.2. Avaliação da Ferramenta

A ferramenta MyCAA foi desenvolvida por Carniel (2017) utilizando a metodologia *Design Science Research*. Essa ferramenta foi construída para promover a comunicação de uma criança com deficiência intelectual com as pessoas de seu cotidiano. Essa ferramenta é composta: pelo gerenciador, apresentado na Figura 1, onde é possível adicionar imagens e legendas criando blocos de comunicação; e pelo software de CAA, apresentado na Figura 2, composto dos elementos de comunicação que permitem que a pessoa com DI possa se comunicar.

O software permite criar diferentes conjuntos de CAA para cada paciente, e escolher qual deles será sincronizado com o dispositivo móvel disponível desejado. Após criado um ou mais conjuntos de CAA é possível realizar a sincronia de dados via rede sem fio.

Fonte: Carniel (2017, p.69)

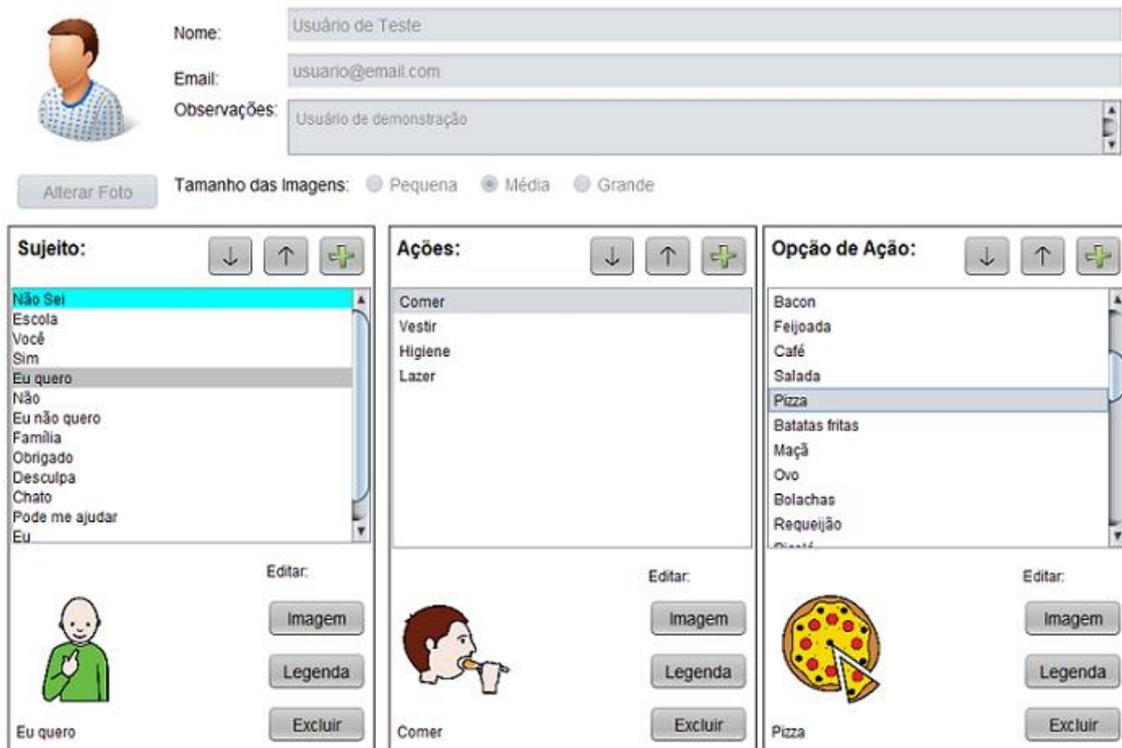


Figura 1. Gerenciador da CAA.

O software de CAA está representado na Figura 2 onde é possível estabelecer uma comunicação navegando pelos dos blocos de comunicação que possui a vocalização das imagens.

Fonte: Carniel (2017, p.70)

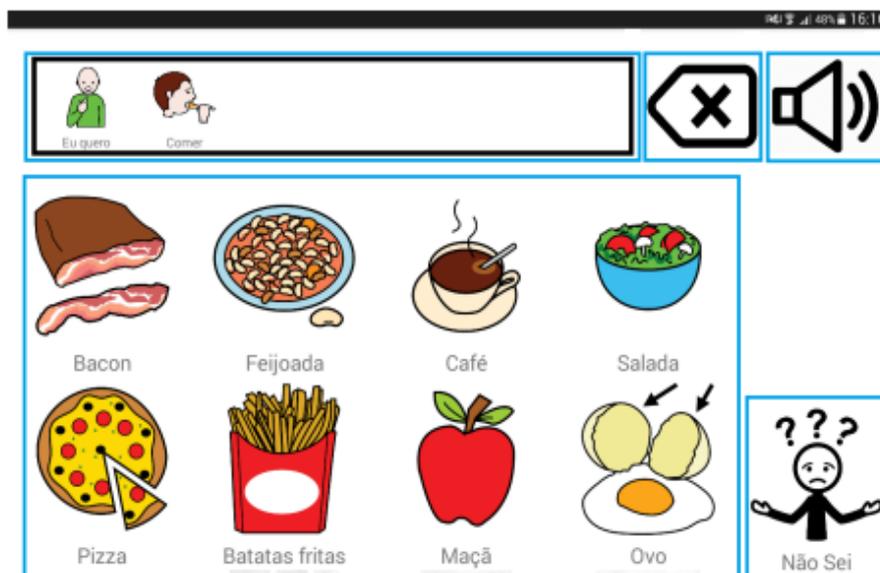


Figura 2. Software de CAA para dispositivo móvel.

A avaliação do sistema de CAA com base nos requisitos elencados é mostrada na Tabela 3.

**Tabela 3. Avaliação do sistema**

<b>Requisitos Funcionais</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Comentário</b>
RF 1: Enviar e receber mensagens de pictogramas e fotos	Não	Não permite a troca de mensagem entre os usuários
RF 2: Tirar fotos e importar imagens	Não	Não permite que o usuário tire fotos e importe
RF 3: Reproduzir o som das imagens por meio do comando de voz	Sim	O sistema permite a vocalização das imagens
RF 4: Customizar e personalizar a vocalização dos pictogramas	Não	Não permite a criação e edição da vocalização
RF 5: Customizar e personalizar as imagens do sistema	Sim	Por meio do gerenciador
<b>Requisitos Não Funcionais</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Comentário</b>
RNF 1: Utilizar imagens de fotografias reais e palavras, frases, imagens que representem o cotidiano	Sim	O sistema permite a utilização e customização
RNF 2: Usar fontes simples	Sim	A legenda das imagens não contém distorções
RNF 3: Interface minimalista	Sim	A navegação é intuitiva
RNF 4: Utilizar o sistema com apenas uma mão	Sim	Permite depende do usuário
RNF 5: Agrupar os objetos na interface de forma concisa	Sim	Segue a estrutura Sujeito+Verbo+Necessidade
RNF 6: Utilizar de tablets ou smartphones	Sim	Sistema foi projetado para esses dispositivos
RNF 7: O tamanho dispositivo deve ser de acordo com as necessidades da pessoa com DI	Sim	Depende da adaptação do usuário
RNF 8: Utilizar a comunicação aumentativa e alternativa	Sim	Utiliza elementos da CAA

## 5. Discussões

Um ponto importante a ser avaliado e levado em consideração é o grupo de entorno da pessoa com deficiência intelectual e foco do uso de CAA. Deste grupo fazem parte os familiares, cuidadores, professores e terapeutas. Para que o sistema seja aplicado da maneira correta e sejam extraídos seus melhores efeitos, é preciso que este grupo esteja preparado para o uso e incentive o usuário com deficiência intelectual a usá-lo.

O papel dos familiares, terapeuta e cuidadores nesse processo consiste em auxiliar, motivar e ajudar a pessoa com DI no desenvolvimento da comunicação via dispositivo móvel. Esse auxílio pode ocorrer por meio da observação do comportamento corporal e emocional, para que seja possível identificar o que a pessoa com DI pretende comunicar à outra pessoa. Os familiares, terapeuta e cuidadores possuem um papel essencial nesse processo de construção da comunicação, porque são as pessoas que mais conhecem as necessidades de comunicação de uma pessoa com DI.

Existem metodologias de construção e avaliação citadas na Tabela 1 que incluem as pessoas com DI e os interessados no processo de desenvolvimento e validação de um sistema de CAA. Por meio dessas metodologias é possível engajar as pessoas com DI e as pessoas interessadas na construção de tecnologias assistivas de CAA.

## 6. Considerações Finais

Neste trabalho foram elencados requisitos que promovem a comunicação de pessoas com DI. Adicionalmente, foi realizada a avaliação de um sistema de CAA com base nesses requisitos estabelecidos. Buscando reduzir os problemas oriundos da falta de comunicação, é importante que esses requisitos sejam considerados durante o

desenvolvimento de sistemas que visam ajudar na socialização e auto expressão das necessidades e aspirações das pessoas com DI.

As mudanças pelas quais as pessoas com deficiência intelectual têm passado nos últimos anos impactam, diretamente, a frequência e a maneira sobre como os dispositivos de CAA são usados. E isso requer um estudo sobre como usar a CAA de modo a conseguir captar a atenção desse público alvo e, com isso, atingir o resultado esperado com a aplicação da CAA. O resultado esperado é a inclusão social das pessoas com DI na sociedade de modo que elas consigam expressar suas vontades e necessidades, por meio da CAA.

As principais contribuições do trabalho consistem na identificação de requisitos necessários para o desenvolvimento de sistemas para as pessoas com deficiência intelectual, e também na aplicação desses requisitos na avaliação de um sistema de CAA. Como trabalho futuro, pretende-se realizar a evolução do sistema de CAA apresentado. Pretende-se também aprofundar o estudo visando à identificação de novos requisitos a serem considerados durante o desenvolvimento de sistemas de CAA para pessoas com DI. A cada dia surgem novos objetivos e barreiras a serem ultrapassadas no âmbito da comunicação de pessoas com DI. Além disso, serão definidas as metodologias de construção e avaliação para serem empregadas durante o processo de evolução do sistema de CAA.

## 7. Referências

- AHMAD, Fouzia Khursheed. Use of assistive technology in inclusive education: making room for diverse learning needs. *Transcience*, v. 6, n. 2, p. 62-77, 2015.
- BALDASSARRI, Sandra et al. Araboard: A multiplatform alternative and augmentative communication tool. *Procedia Computer Science*, v. 27, p. 197-206, 2014.
- BORBLIK, Julia et al. Assistive technology software for people with intellectual or development disabilities: Design of user interfaces for mobile applications. In: *Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 2015 6th International Conference on. IEEE, 2015. p. 1-6.*
- CARNIEL, A. O uso da comunicação aumentativa e alternativa para apoiar o diálogo de pessoas com deficiência intelectual por meio de um sistema colaborativo. Tese (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, p. 1 – 128, 2017.
- CAVALCANTE, Tícia Cassiany Ferro; FERREIRA, Sandra Patrícia Ataíde. Impedimentos cognitivos e a acessibilidade comunicacional na escola: contribuições da teoria de Vygotsky. *Ciências & Cognição*, v. 16, n. 3, 2012.
- DA SILVA, Jéferson Fernandes; RAMÍREZ, Alejandro Rafael García; SAVALL, Ana Carolina. Usabilidade de interfaces homem-computador que auxiliam a comunicação de pessoas com distúrbios motores e de comunicação. *Anais do Computer on the Beach*, p. 475-477, 2017.
- FARIA BORGES, Luciana Correia Lima et al. The life cycle of a customized communication device for a child with cerebral palsy: contributions toward the PD4CAT method. *Journal of the Brazilian Computer Society*, v. 20, n. 1, p. 10, 2014.

- HUIJBREGTS, Thomas; WALLACE, James R. Talkingtiles: supporting personalization and customization in an AAC app for individuals with aphasia. In: Proceedings of the 2015 International Conference on Interactive Tabletops & Surfaces. ACM, 2015. p. 63-72.
- JEON, Kyung Hea; Yeon, Seok Jeong; KIM, Young Tae; SONG, Seokwoo; KIM, John. Robot-based Augmentative and Alternative Communication for Nonverbal Children with Communication Disorders. In: UbiComp'14, September 13 - 17, 2014, Seattle, WA, USA. ACM, 2014.
- KESKINEN, Tuuli et al. SymbolChat: A flexible picture-based communication platform for users with intellectual disabilities. *Interacting with Computers*, v. 24, n. 5, p. 374-386, 2012.
- LIGHT, Janice; MCNAUGHTON, David. The Changing Face of Augmentative and Alternative Communication: Past, Present, and Future Challenges. In: *Augmentative and Alternative Communication*. 2012; 28(4): p.197–204.
- PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. Design de interação: além da interação humano-computador. Bookman, 2013. p. 101.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. Pearson, 2011.
- VENEZIANO, Wilson Henrique et al. Programa Participar: Software Educacional de Apoio à Alfabetização de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação- SBIE)*. 2013. p. 477.
- WILSON, Cara et al. 'Put yourself in the picture': designing for futures with young adults with intellectual disability. In: Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction. ACM, 2016. p. 271-281.