Proposta de uma metodologia para a construção de um sistema de CAA focado no contexto de seus usuários

Title: Proposal of a methodology for the construction of a CAA system focused on its users

Barbara Gorziza Avila

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) e em Educação (PPGEDU)

barbara@cinted.ufrgs.br

Liliana Maria Passerino

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) e em Educação (PPGEDU)

liliana@cinted.ufrgs.br

Eliseo Reategui

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) e em Educação (PPGEDU)

eliseoreategui@gmail.com

Resumo

Este artigo relata o processo de construção de um sistema de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) orientado para crianças com autismo não oralizadas. Visando contemplar um design centrado no contexto do usuário, foi conduzido um estudo de caso envolvendo dois processos distintos de avaliação sobre a ferramenta. As primeiras avaliações foram realizadas com uma criança com autismo, para a qual foram desenvolvidas estratégias de comunicação apoiadas pelo sistema de CAA. Neste contexto, o potencial da ferramenta foi avaliado em observações participantes nas quais os pesquisadores acompanharam o uso do sistema pela criança. O segundo processo de avaliação foi desenvolvido por um grupo de educadores que verificou a usabilidade do sistema, analisando sua interface. As avaliações levaram a um aperfeiçoamento do sistema, tendo por base as necessidades apresentadas pelos seus futuros usuários.

Palavras-Chave: SCALA; Comunicação Aumentativa e Alternativa; Autismo; Usabilidade

Abstract

This paper describes the building process of an Augmentative and Alternative Communication (AAC) system designed for children with autism who are not able to communicate orally. In an attempt to have a user centered design, a case study involving two separate processes on the assessment tool was developed. Initial evaluations were conducted with a child with autism, with whom communication strategies were developed with the support of the CAA system. In this context, the potential of the tool has been evaluated based on participant observations in which researchers monitored the use of the system by the child. The second evaluation process was developed by group of educators who verified the usability of the system, analyzing its interface. The evaluations led to an improvement of the system, based on the needs presented by their future users.

Keywords: SCALA; Augmentative and Alternative Communication; Autism; Usability

1 Introdução

A linguagem é um elemento essencial ao desenvolvimento humano, além de desempenhar um papel de suma importância na formação da base cultural da sociedade. Porém, nem todos os indivíduos dispõem das habilidades necessárias (físicas ou cognitivas) para o seu desenvolvimento, em particular a linguagem oral. É neste contexto que surge a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), atuando como recursos e estratégias de apoio à comunicação e ao desenvolvimento da linguagem oral.

A pesquisa relatada neste artigo apresenta a construção de um sistema de CAA voltado mais especificamente para crianças com autismo em fase de letramento, porém ainda não oralizadas. Trata-se de uma pesquisa de cunho tecnológico-qualitativo buscando atender o foco de investigação principal: como desenvolver um sistema que auxilie no processo de construção da linguagem em crianças com autismo não oralizadas. Esta pesquisa constitui parte do projeto SCALA – Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de pessoas com Autismo¹.

O Sistema SCALA foi construído dentro de um novo paradigma que busca transcender o conceito de *Design Centrado no Usuário* (DCU) [18] através de uma ferramenta idealizada com base em todo o ambiente educacional e familiar do usuário, resultando no que Passerino [17] chama de um *Design Centrado no Contexto* (DCC).

Esta nova concepção que visa a elaboração de uma interface focada em um determinado contexto educacional fez necessários diferentes métodos de avaliação sobre a ferramenta. Para se obter esta visão mais holística, foram desenvolvidas avaliações sobre o SCALA num estudo de caso desenvolvido com uma criança com autismo, ao mesmo tempo em que foram implementadas estratégias de comunicação pautadas no uso da ferramenta. Também foram realizadas verificações de usabilidade a partir da visão de uma integrante do grupo de pesquisadores e de um grupo de educadores especiais que atuam junto ao desenvolvimento da linguagem.

O presente artigo está organizado da seguinte forma, buscando trazer uma visão geral sobre o trabalho realizado ao longo desta pesquisa: na seção 2, são abordadas questões inerentes ao desenvolvimento da linguagem no âmbito da síndrome do autismo. Na seção 3, apresenta-se o conceito de CAA com foco no contexto da pesquisa. Na seção 4 é apresentada a metodologia do trabalho, dividida em três diferentes etapas que constituíram a

pesquisa, envolvendo o processo de construção, uso pedagógico e avaliação do SCALA. Na seção 5 são trazidos os resultados de cada etapa da metodologia. Por fim, a seção 6 traz as considerações finais sobre os resultados obtidos no presente trabalho.

2. O desenvolvimento da linguagem na síndrome do autismo

O desenvolvimento da linguagem promove mudanças significativas tanto no que se refere às habilidades sociais dos indivíduos, como no que se relaciona à evolução de suas estruturas cognitivas.

Esta afirmação tem base nos pressupostos da teoria sócio-histórica [27], que indica ser o desenvolvimento da linguagem a chave para a evolução do pensamento humano. A premissa básica é que o desenvolvimento acontece a partir das interações sociais que são alicerçadas no uso da linguagem.

Autores como Hobson [9], Bosa [7], Sigman e Capps [23] e Jordan e Powel [12] convergem na ideia de que a aprendizagem da linguagem vem desde sempre se mostrando um aspecto crítico em sujeitos com a síndrome do autismo. Uma das explicações seria que na aquisição da linguagem por uma pessoa afetada pela síndrome do autismo, comumente os processos de interação premilinares à fala são barrados por distúrbios típicos apresentados pela síndrome.

Em pesquisas com crianças com autismo junto a grupos de controle, Hobson [9] percebeu uma associação positiva entre gestos que indicavam atenção compartilhada e as competências linguísticas. Isso, por consequência, o levou a sugerir a existência de uma relação evolutiva entre ambos os domínios.

O fato da criança com autismo não conseguir compartilhar experiências pode inibir para ela a função comunicativa da fala. Hobson [9] alega que de fato as crianças com autismo podem não compreender o uso da fala como um instrumento de comunicação. Concorde-se com seu ponto de vista, já que as intencionalidades comunicativas das crianças com autismo se resumem muitas vezes ao emprego de ações protoimperativas, não se estabelecendo laços de contato capazes de gerar conteúdo no qual poderiam emergir situações de diálogo.

Porém, Hobson [9] alerta que não se deve rotular os sujeitos com autismo como pessoas não-comunicativas.

¹ Projeto financiado com o apoio das instituições FAPERGS, CNPq e CAPES/PROESP.

Os gestos protoimperativos² também são atos de comunicação e devem ser levados em consideração, bem como ter o seu potencial explorado como forma de incentivo ao surgimento de outros atos comunicativos.

Janert [11] esclarece ainda que, antes de se preocupar em ensinar a linguagem para esses sujeitos, é necessário que se busque incentivá-los a se comunicarem, pois este é o verdadeiro passo inicial para o uso da linguagem.

Entretanto, no autismo, a capacidade do sujeito construir mentalmente e lidar com símbolos costuma se apresentar deficitária. Esta, porém, é a base para a construção de um sistema linguístico, visto que o mesmo está pautado no uso de um simbolismo de segunda ordem.

Contudo, isso não significa que no autismo exista um desenvolvimento diferenciado da linguagem, mas sim que existem diferenças qualitativas e temporais que, dependendo do nível de autismo podem atrasar o desenvolvimento da linguagem. [9] Não se trata simplesmente de um caminho mais demorado da linguagem, mas sim de um percurso cheio de obstáculos que precisam ser vencidos para que se venha a atingir o objetivo final, a fala.

Tendo por base os déficits linguísticos apresentados na síndrome do autismo, percebe-se a necessidade de um plano pedagógico diferenciado, focado nas peculiaridades da síndrome, para tratar destas questões.

Para que se contemple as demandas levantadas pela síndrome do autismo, é de suma importância que se conheça o contexto no qual estão inseridos sujeitos afetados pela mesma. Com esta percepção foi desenvolvido o Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de pessoas com Autismo (SCALA), o qual busca atender não somente as necessidades da criança com autismo mas também de seus professores, sendo eles os responsáveis pela elaboração de atividades pedagógicas pautadas no uso da ferramenta.

Cabe lembrar que a ferramenta por si só não é suficiente para garantir a aprendizagem. É necessário que se explore o seu uso conforme o contexto da aprendizagem e de comunicação que se vivencia. Portanto, esta pesquisa também se debruçou sobre a elaboração de estratégias de comunicação, apoiadas no sistema SCALA, implementadas com uma criança com autismo.

A ausência da fala não deve ser tomada como um impeditivo para que a pessoa com autismo venha a se integrar em grupos e expressar seus sentimentos e anseios. Recursos de comunicação devem ser explorados de modo que o sujeito não venha a ser prejudicado pela ausência da linguagem, lembrando que não há conhecimento

² Gestos protoimperativos consistem apenas numa busca de apoio da outra pessoa para atingir um objetivo desejado

de um fator biológico que impossibilite o desenvolvimento da mesma.

Desse modo, o uso de meios alternativos pode contribuir para que o estabelecimento da comunicação da criança com os seus grupos, possibilitando ainda que a linguagem surja ao longo deste percurso.

3 A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) no contexto da pesquisa

Valsiner [26] define a comunicação como um processo semiótico no qual uma ideia é externalizada sob a forma de signo, e é compreendida pelas pessoas a partir de suas subjetividades. Dessa forma, a comunicação se apresenta como um processo dinâmico que varia de acordo com os contextos sociais e individuais. Existem muitas formas de comunicação (gestual, oral, escrita) mas a linguagem é a principal ferramenta que sustenta os processos da comunicação humana.

Sabe-se que distúrbios físicos ou mentais podem impossibilitar (ou dificultar) o desenvolvimento da fala. Visando contribuir para a comunicação de pessoas que têm a sua fala restringida, surge a Comunicação Aumentativa e Alternativa como uma área interdisciplinar, que engloba símbolos (gestos, sinais, imagens), recursos (pranchas, álbuns, softwares), técnicas (apontar, acompanhar, segurar) e estratégias (uso de histórias, brincadeiras, imitações) na busca pelo incentivo à comunicação.

Para Santarosa et al (p. 319) [21] a CAA:

[...] centra-se na comunicação como processo cognitivo e social e pretende suplementar, complementar, aumentar ou dar alternativas para processos de comunicação de pessoas com déficits na comunicação (seja oral ou escrita).

O uso da CAA, em seus primeiros momentos, destinava-se especificamente a situações que envolviam interações face a face, focando principalmente em pessoas com deficiências físicas [22]. Entretanto, os mesmos autores apontam que este já não é o panorama atual, pois o uso da CAA vem sendo expandido continuamente, tanto em termos de público ao qual ela é destinada, como aos recursos tecnológicos que vêm dando apoio aos meios alternativos de comunicação.

Inúmeras são as Tecnologias Assistivas que suportam

o uso da CAA: podem ser utilizados recursos como vocalizadores, apontadores, teclados especiais e tantos outros. Esta pesquisa, em particular, baseou-se no uso de pranchas de comunicação, construídas por meio de recursos computacionais (*software* específico para tal fim) a serem utilizadas em mídia impressa ou no formato digital.

No âmbito a CAA, as pranchas de comunicação são amplamente conhecidas, consistindo em superfícies com símbolos selecionados de acordo com as necessidades do sujeito, bem como a partir de seus próprios objetivos [21]. Elas podem dispor de fotografias, desenhos, imagens confeccionadas, legendas, alfabeto, números e quaisquer outros elementos que se façam necessários. Diferentes softwares podem ser utilizados para a construção de pranchas de CAA³.

No Brasil existem poucos sistemas específicos voltados para o desenvolvimento de pranchas: Comunique⁴ (que se encontra em processo de reformulação), Ampli-soft⁵ e SCALA⁶ (sobre o qual versa este artigo). Um estudo sobre os diferentes sistemas, suas particularidades e limitações foi apresentado por Avila, Rodrigues e Passerino [2] e portanto não será abordado neste momento.

O cenário internacional, apresenta o surgimento de novos sistemas, como o Let's talk⁷, um applet proprietário que trabalha em uma linha semelhante ao módulo prancha do sistema SCALA. Segundo Torii *et al.* [25], desenvolvedores do Let's talk, é importante que as tecnologias de CAA ofereçam sistemas de fácil manipulação e que estejam disponíveis em dispositivos móveis para facilitar a comunicação dos indivíduos. Cabe salientar que nestes aspectos o Let's talk e o SCALA convergem para a mesma proposta, inclusive no que diz respeito ao seu público-alvo, que são crianças com autismo. Outros sistemas de CAA ainda podem ser citados, como o software proprietário Boardmaker⁸, que conta com um vasto banco de imagens constituído pelos símbolos Picture Exchange Symbols (PSC), desenvolvidos pela fonoaudióloga Roxanna Mayer Johnson, ou o Gerador de Pranchas do ARASAAC⁹, que é uma ferramenta de livre

acesso, com um banco de imagens distribuído gratuitamente para fins não comerciais e que encontra-se disponível para uso na web.

Além das investigações científicas que envolvem o uso de sistemas para apoiar a construção e uso de pranchas de comunicação, outras pesquisas vêm buscando soluções alternativas para os problemas de comunicação enfrentados por pessoas com autismo. Este é o caso da tese desenvolvida por Rabello [19], voltada para a identificação de déficits comunicacionais em interações via chat com pessoas com autismo. Tais diálogos puderam ser classificados a partir do software Dia-log, tendo este sido desenvolvido especialmente para a pesquisa em questão. Os autores ressaltam que a possibilidade de inferir computacionalmente problemas referentes à comunicação permite a modelagem de agentes inteligentes que podem servir como auxiliares em ferramentas síncronas, como chats ou comunicadores instantâneos.

Embora a proposta de mediação via chat seja muito interessante e promissora no que diz respeito a corrigir as idiosincrasias apresentadas na comunicação de pessoas com autismo, a pesquisa aqui apresentada foca num perfil um pouco diferente de usuário (crianças com autismo em processo de desenvolvimento da oralidade e letramento). Neste contexto, é apresentada a metodologia para o desenvolvimento do sistema SCALA, focado nas necessidades identificadas no estudo de caso.

4 Metodologia

A metodologia deste trabalho consistiu num estudo de caso, conforme especificações de Yin [29], desdobrando-se em três etapas, que ocorreram não em plena sequência, em virtude das inúmeras retomadas de passos realizados ao longo da pesquisa.

A primeira etapa consistiu na idealização e construção do Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de pessoas com Autismo (SCALA). Este sistema foi idealizado, conforme anuncia Passerino [17], com base no contexto do usuário, trazendo um *design* que transcende o foco somente sobre um perfil de usuário final e que passa a se preocupar também com o contexto educacional e familiar que este sujeito vivencia. A segunda etapa do trabalho consistiu em uma série de interações com uma criança com autismo, nas quais a tecnologia desenvolvida foi avaliada, e estratégias de comunicação calcadas no uso do SCALA foram articuladas. Na última etapa ocorreu uma verificação sobre a usabilidade do sistema, a partir de inspeções e testes de usabilidade desenvolvidos por Avila [3].

³ Avila [3] aponta que softwares do pacote Office ou BrOffice podem ser utilizados para a construção de pranchas de comunicação a partir da inserção de tabelas, no caso de editores de texto, ou via apresentações, em softwares para apresentação. Além disso, editores de histórias em quadrinhos ou charges também podem ser destinados a este fim.

⁴ <http://www.comunicacaoalternativa.com.br/softwares-de-cao>

⁵ <http://www.ler.pucpr.br/amplisoft/>

⁶ <http://mediatec.cinted.ufrgs.br/projetoScala/>

⁷ http://ne-kite.com/index_english.html

⁸ http://www.clik.com.br/mj_01.html#boardmaker

⁹ <http://www.catedu.es/arasaac/herramientas.php>

4.1 Desenvolvimento do protótipo

Esta etapa teve início com uma pesquisa sobre um grupo de sistemas potencialmente utilizáveis na comunicação, sendo estes não necessariamente voltados para a comunicação alternativa: Amplisoft, Boardmaker (construção de pranchas de comunicação), HagáQuê (histórias em quadrinhos) e Bitstrips e Toon Doo (construção de charges). Estas ferramentas foram previamente analisadas pelos pesquisadores e apresentadas em formações oferecidas por integrantes do grupo de pesquisa a professores atuantes na área da educação especial. A partir daí, buscou-se perceber aspectos positivos e negativos deste conjunto de *softwares* partindo da óptica dos educadores que deverão constituir o perfil dos futuros usuários do sistema SCALA.

Com a coleta destas informações, realizada nas observações participantes [13], partiu-se para a idealização do primeiro conjunto de requisitos almejado para o SCALA.

Requisitos de um sistema, segundo Sommerville [24], são descrições dos serviços que o mesmo oferece, bem como suas restrições operacionais. Os requisitos devem ser compreensíveis a todos os membros da equipe envolvida na construção do sistema. É a partir deles que se tem acesso às informações referentes às funcionalidades e restrições do mesmo.

Para definir os requisitos do sistema SCALA, foram promovidas reuniões semanais do grupo envolvido em sua construção. Além de ter-se como base teórica a bibliografia mencionada no presente trabalho, contou-se também com o apoio de Bez [4], que trouxe experiências com relação à inserção da CAA no cotidiano de dois sujeitos que apresentam Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD).

As reuniões periódicas entre o grupo permitiram reorganizar o projeto e manter sob análise as possíveis funcionalidades que se visava implementar no SCALA. Um documento era elaborado semanalmente, distribuindo as tarefas entre o grupo, conforme sugestão de Preece, Rogers e Sharp [18]. Este documento era encaminhado por *e-mail* ao grupo envolvido, de modo que todos tivessem documentadas as questões decididas em reunião. Posteriormente, adotou-se a ferramenta *Google Docs* para uma distribuição de tarefas mais coletiva, onde todos os participantes do grupo poderiam fazer alterações, apontando o que fora concluído e determinando quais seriam suas próximas tarefas.

Como modelo para os requisitos, foi utilizado um formulário proposto por Sommerville [24]. Neste documento definiu-se que o SCALA deveria conter um conjunto limitado de funcionalidades, de modo a se evitar uma interface sobrecarregada de opções, o que pode dispersar a atenção de uma criança com autismo, como adverte Happé [8].

Neste formulário, foram listadas todas as funcionalidades a serem oferecidas pelo sistema, além de serem descritas as suas formas de funcionamento. A partir desta documentação o grupo tinha a oportunidade de lançar novas ideias e questionamentos, decorrentes de informações extraídas da bibliografia, ou em campo, nas observações participantes.

Isso acarretou na elaboração de um novo documento, voltado para a análise das alterações sofridas pelo conjunto de requisitos, desde a sua idealização.

A documentação sobre a evolução dos requisitos serviu para que o grupo tivesse acesso a uma visão mais global sobre todo o processo de idealização do sistema. Toda esta análise veio a contribuir posteriormente para uma percepção mais qualificada sobre as questões evidenciadas durante os processos de avaliação do SCALA.

Com os requisitos definidos, foi construída a primeira ontologia do sistema, identificando suas funções e ligações entre estas. Segundo Sommerville [24], modelar um sistema implica em apresentá-lo como um conjunto de componentes, identificando as ligações entre os mesmos. A modelagem pode ser expressa a partir de diagramas, onde os principais subsistemas são identificados e suas interconexões são estabelecidas.

Após a modelagem, desenhou-se as primeiras propostas de interface, com base nas recomendações de um *design* de interação [17]. Tais propostas foram apresentadas nas reuniões com o grupo de pesquisa e postas sob avaliação pelos integrantes, promovendo modificações nas mesmas a partir de reflexões do grupo, sempre com base na figura do sujeito com autismo. O sistema passou a ser implementado assim que foi definida a sua primeira proposta de interface. Para a construção de sua primeira versão, utilizou-se a linguagem Java, com o apoio da ferramenta Netbeans.

4.2 Estratégias de interação a partir do sistema SCALA

O primeiro passo realizado nesta etapa da pesquisa seguiu as recomendações de Anzini e Deliberato [1]

dando importância ao conhecimento das habilidades do sujeito, do meio no qual ele interage e das pessoas que o cercam, previamente à implementação da CAA em seu cotidiano. Para traçar o perfil do sujeito da pesquisa, contou-se com instrumentos de coleta como a observação participante (no seu ambiente escolar e familiar), entrevistas e questionários (com profissionais e familiares), análise de documentos, além do próprio referencial teórico. Os dados obtidos neste período de observação possibilitaram uma triangulação na qual pôde-se definir o perfil do sujeito e as primeiras estratégias de comunicação a serem desenvolvidas com o mesmo, partindo de elementos constituintes do seu contexto, seguindo sugestões de Bez [4].

As estratégias de comunicação basearam-se na pesquisa de Walter [28], sendo esta resultante de uma adaptação sobre o sistema Picture Exchange Communication System (PECS), desenvolvido por Bondy e Frost [6]. O sistema PECS consiste basicamente numa série de passos, distribuídos em sete fases, com os quais se avança gradualmente no uso da troca de figuras como forma de comunicação. Walter [28] propôs alterações neste programa de modo que o uso da CAA viesse a se tornar menos comportamentalista e mais baseado no diálogo entre a criança e o terapeuta. Para isso, houve uma readaptação nas fases inicialmente propostas pelo PECS, reduzindo-as para seis etapas.

Partindo de uma perspectiva mais educacional, foi proposta nesta pesquisa uma adaptação sobre o trabalho desenvolvido por Walter [28], o qual apresenta um caráter mais terapêutico.

Na abordagem aqui proposta, assim como nos demais programas recém descritos, investiu-se no reconhecimento de objetos comumente desejados pelo sujeito da pesquisa.

Este reconhecimento se deu a partir das entrevistas com pessoas próximas à criança, bem como através de observações realizadas sobre a mesma em seu contexto escolar e em família.

A partir disso, foram tiradas fotos de diversos objetos e comidas para que se dispusesse de um vasto banco de imagens a serem inseridas em cartões de CAA. A intenção era de que estes cartões fossem aproveitados em contextos comunicacionais na medida em que as interações com a criança fossem criando tais oportunidades.

Além das fotografias, foram desenvolvidas atividades educacionais de forma concomitante ao uso da CAA. Dessa forma, praticou-se a CAA em meio às atividades

pedagógicas desenvolvidas com o sujeito (em parceria com outras crianças).

Ao longo das atividades, foram negociadas com o sujeito a troca das figuras pelos objetos de seu desejo.

Durante o trabalho, adotou-se também o uso de figuras representativas de objetos indesejáveis, juntamente com figuras que representavam objetos comumente desejados pela criança, de modo que ela pudesse compreender a simbologia implícita em cada imagem e a função comunicativa que elas traziam consigo.

Em paralelo a este processo, partiu-se para o uso de recursos de alta tecnologia, visando a introdução do sistema SCALA em meio às interações com a criança.

A partir de então, novas atividades pedagógicas foram desenvolvidas, desta vez pautadas no uso do computador. E em meio a estas atividades, utilizou-se o SCALA, buscando trabalhar o reconhecimento de objetos abordados ao longo das atividades.

Nas atividades propostas, intercalava-se o SCALA com outros *softwares* educacionais, visando integrá-los em situações pedagógicas que demandavam diferentes recursos. Por exemplo, após realizar-se uma atividade envolvendo a pintura de figuras de animais em um determinado *software*, partia-se para a montagem de uma prancha de comunicação no SCALA focada no reconhecimento destes animais. Ao longo de uma atividade como esta, buscava-se trabalhar paralelamente a escrita e a fala, com a repetição dos nomes dos animais presentes na prancha de comunicação.

Além de atividades realizadas diretamente no computador, o SCALA ainda serviu como uma ferramenta para a elaboração de material impresso. A exemplo, pranchas com vários alimentos que faziam parte da rotina da criança foram construídas no SCALA e distribuídas em sua cozinha.

Logo, adotou-se um sistema de solicitação dos alimentos a partir da indicação nas próprias pranchas de comunicação, na medida em que a criança manifestava a vontade de consumir algo.

Desde o momento em que se dispôs do protótipo do SCALA, este foi utilizado como ferramenta de apoio em todas as interações com a criança. A partir da observação durante as atividades propostas, mediadas pelos autores, puderam ser verificados aspectos positivos e negativos no uso da ferramenta.

As interações realizadas em cada sessão eram gravadas e retomadas pelos pesquisadores posteriormente, tendo em vista a análise sobre os avanços na comunica-

ção da criança. Além disso, realizou-se análises sobre o material produzido pela criança nos recursos de baixa e alta tecnologia aplicados durante as atividades educacionais.

As categorias de análise nesta etapa da pesquisa foram extraídas de Passerino [16]. Foram avaliados os indícios de processos de internalização estabelecidos a partir das ações de mediação pedagógica e também a intencionalidade de comunicação evidenciada pelo sujeito durante as sessões de pesquisa.

No nível que se refere à mediação pedagógica, utilizou-se das seguintes categorias:

- Controle – O sujeito realiza a atividade mediante o controle do mediador.
- Autocontrole – Neste nível, o sujeito é capaz de realizar uma atividade embasando-se em modelos pré-existentes ou a partir de ações como a imitação.
- Autorregulação – Na autorregulação o sujeito já consegue realizar a atividade por conta própria, não necessitando do auxílio do mediador para a execução da mesma.

Já com relação à intencionalidade de comunicação:

- Afiliação – O sujeito utiliza-se de artifícios para chamar a atenção dos outros para si mesmo.
- Regulação – Utiliza-se de atitudes comportamentais para solicitar auxílio externo na execução de ações as quais não é capaz de realizar sozinho.
- Atenção compartilhada – O sujeito coordena sua atenção com um parceiro social visando o compartilhamento de experiências.

A partir das categorias estabelecidas, buscou-se realizar análises sobre o sujeito no decorrer das atividades, de modo a identificar seus processos de internalização ao longo da mediação pedagógica e seus indícios de comunicação durante as interações realizadas. As gravações e as produções da criança serviram também como objeto de análise para se identificar o desempenho do SCALA como ferramenta mediadora das atividades propostas. Elementos questionáveis percebidos pela pesquisadora eram reunidos e levados para as reuniões semanais com o grupo de pesquisa. Nesses encontros eram discutidos os eventuais problemas percebidos no sistema, decorridos do uso feito pela criança e debatia-se possíveis soluções para as questões levantadas.

Contudo, as interações ao longo da pesquisa se deram somente na residência da criança, em função da ausência de espaço físico na creche que a mesma frequentava.

Proposta de uma metodologia para a construção de um sistema de CAA focado no contexto de seus usuários

Desse modo, estendeu-se a pesquisa buscando contemplar também a opinião do grupo docente que será potencial usuário da ferramenta junto aos seus estudantes.

4.3 Verificação de usabilidade

Nesta etapa da pesquisa, contou-se com estudos anteriores de Rauber [20]. Sua proposta de metodologia para a avaliação de usabilidade consiste numa triangulação de dados a partir da revisão bibliográfica, o método de inspeção, no qual o especialista no trabalho faz a verificação de usabilidade sobre a ferramenta, e o método teste, no qual um grupo de usuários percorre o sistema verificando a sua usabilidade.

Foram definidas como critérios para a usabilidade do SCALA, as dez heurísticas propostas por Nielsen [14]:

Heurística 1 - Visibilidade do estado do sistema - O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de um feedback apropriado, dentro de um tempo razoável. *Heurística 2* - Concordância entre o sistema e o mundo real - O sistema deve seguir as convenções do mundo, fazendo a informação aparecer em uma ordem natural e lógica. *Heurística 3* - Controle do usuário e liberdade - Suporte para desfazer e refazer. *Heurística 4* - Consistência e padrões - Os usuários não devem ter que adivinhar se diferentes palavras, situações, ou ações significam a mesma coisa. *Heurística 5* - Ajudar usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros - As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (nenhum código), indicar precisamente o problema e construtivamente sugerir uma solução. *Heurística 6* - Prevenção de erros - É importante dispor de um design cuidadoso que previna a ocorrência de problemas. *Heurística 7* - Reconhecimento ao invés de lembrança - Minimizar a carga da memória do usuário fazendo objetos, ações e opções visíveis. *Heurística 8* - Flexibilidade e eficiência de uso - A flexibilidade e eficiência do uso de Aceleradores pode frequentemente apressar a interação do usuário experiente de tal forma que o sistema pode prover aos usuários inexperientes e experientes. *Heurística 9* - Estética e design minimalista - Os diálogos não devem conter a informação que seja irrelevante ou desnecessária. *Heurística 10* - Ajuda e documentação - Mesmo que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação.

Com base nestas heurísticas, Avila [3] elaborou um conjunto de dez atividades que comumente viriam a ser realizadas no uso da ferramenta.

A primeira verificação foi realizada por um dos pesquisadores, a partir do método de inspeção, no qual o sistema foi percorrido pelo mesmo e foram realizadas as dez atividades numa ordem previamente estabelecida, verificando as eventuais heurísticas que foram prejudicadas pelo comportamento do sistema. Salienta-se que as tarefas propostas foram elaboradas com vistas a contemplar todas as ações que um usuário pode vir a realizar dentro do sistema SCALA.

Para a condução dos testes com usuários, foram elaborados documentos de apoio adaptados de Rauber [20], como entrevistas para definir o perfil dos sujeitos da pesquisa, um guia passo a passo para o mediador dos testes (no caso, os pesquisadores), contendo uma lista de equipamentos necessários, aspectos a serem salientados aos sujeitos previamente e um roteiro para que os testes seguissem criteriosamente as mesmas etapas.

Os sujeitos foram intencionalmente escolhidos a partir de um curso de formação realizado pelos autores em período anterior. Trataram-se de quatro educadores especiais que atuavam com o desenvolvimento da linguagem.

Foi solicitado aos sujeitos de pesquisa que descrevessem verbalmente seu percurso no uso da ferramenta. Este método é conhecido como *Think Aloud* [14] e constitui uma excelente fonte de informações para as etapas de análise.

Os testes foram capturados em filmagens, com o consentimento dos educadores para o uso das gravações exclusivamente com fins de análise. Além disso, os passos realizados pelos usuários durante a realização das atividades foram registrados por um *software* capaz de capturar os movimentos do *mouse*, gerando um vídeo com todas as ações executadas durante um determinado período¹⁰.

Tendo finalizado esta etapa, partiu-se para a análise dos dados, sendo esta descrita na próxima seção.

5. Resultados

Esta seção reúne os principais resultados obtidos ao longo de dois anos de pesquisa. Assim como na metodologia, o trabalho se desdobra em três etapas, descritas a seguir.

5.1 Desenvolvimento do protótipo

O sistema SCALA, em sua primeira versão, foi idealizado com um número limitado de funções, a partir do qual evitou-se disponibilizar uma interface poluída visualmente, tal como sugerem Preece, Rogers e Sharp [18]. Tais cuidados são imprescindíveis quando se visa trabalhar com sujeitos afetados pela síndrome do autismo, visto ser comprovado que a presença de muitos detalhes interfere na sua atenção e desempenho nas atividades [8]. Como resultado, apresenta-se a imagem da tela principal do sistema, logo abaixo.

Figura 1 : Tela inicial do SCALA

O sistema dispõe de uma tela principal que é destinada ao preenchimento das pranchas com os cartões de comunicação. Para a confecção das pranchas, conta-se com um banco de imagens¹¹ disponíveis no menu lateral direito, as quais são distribuídas em diferentes categorias.

No menu superior, há quatro abas em forma de nuvens, indicando o módulo do sistema em que o usuário se encontra. Neste momento, está disponível somente o módulo prancha (em processo final de construção), porém, já foi dado início às pesquisas que conduzem o desenvolvimento de um módulo para a construção de histórias e outro para a comunicação assíncrona a partir da CAA.

Abaixo na tela, no menu inferior, estão disponíveis as funções do sistema, sendo elas abrir prancha, salvar prancha, importar imagem, exportar prancha como imagem, imprimir prancha, modificar *layout* (há quatro tipos

¹⁰ ScreenCam, disponível em: Disponível em <http://www.smartguiz.com>.

¹¹ Para a composição do banco de imagens, conta-se com o apoio do portal ARASAAC, o qual disponibiliza gratuitamente a partir do seguinte endereço: <http://www.catedu.es/arasaac/>.

diferentes de *layout* para a distribuição dos cartões na prancha), animar ações (as imagens que representam ações são gifs animados, visando facilitar seu entendimento), limpar prancha (ou seja, retirar todos os cartões de uma única vez da tela principal) e ajuda, que contém tutoriais com demonstrações passo a passo sobre o uso do sistema.

Os cartões de comunicação contam com recursos de editar legenda, gravar áudio, ouvir legenda (a partir de um sintetizador de voz¹² ou pela própria gravação do usuário) e restaurar valores, para retomar a legenda e áudio originais.

Na medida em que este protótipo esteve em desenvolvimento, ele foi posto sob avaliação em interações com uma criança com autismo, conforme já mencionado anteriormente. Seguem, na próxima subseção, alguns resultados que emergiram na fase de avaliação do protótipo e desenvolvimento de estratégias de comunicação a partir do mesmo.

5.2 Estratégias de interação

Inserir a CAA no contexto de uma criança com autismo requer toda uma mudança nas suas ações cotidianas, o que Howlin [10] já afirmava exigir certa cautela.

Conforme descrito na metodologia, a CAA foi introduzida a partir de elementos observados no cotidiano da criança, e que já faziam parte de seu contexto diário. Pôde-se constatar que a criança apresentava-se muito mais motivada a participar das atividades e a utilizar a CAA quando eram explorados elementos de sua preferência, tais como personagens de seus contos favoritos ou doces de que ela mais gostava.

Outro fator que contribuiu para incentivar a sua participação nas atividades propostas foi o envolvimento de outras crianças. Na medida em que ela percebia o interesse dos demais, mostrava-se mais disposta a ter uma participação ativa e ficava mais propensa a novas aprendizagens.

Esta constatação ratifica a importância da inclusão social nos processos de aprendizagem. Assim como Vygotsky [27] entende-se que o conhecimento emerge nas trocas humanas, onde a colaboração assume um papel fundamental para a promoção do desenvolvimento cognitivo.

Seguindo as sugestões de Bez [4], os primeiros passos para a inserção da CAA no cotidiano da criança foram realizados com base em material concreto. Segundo a autora, a passagem pelo concreto é um fator importante para o processo de apropriação do uso da Comunicação Alternativa.

A passagem para recursos de alta tecnologia, até se chegar ao uso do protótipo do SCALA envolveu atividades com máquina fotográfica e *softwares* interdisciplinares voltados para crianças da faixa etária correspondente ao sujeito de pesquisa.

Conforme indicado na metodologia, foram adotadas categorias de análise propostas por Passerino [17] para se avaliar os avanços da criança ao longo da pesquisa em sua intencionalidade de comunicação e no que tangia à sua independência na realização das atividades propostas.

Pôde-se perceber um avanço da criança no controle de suas próprias ações, atingindo a autorregulação, que segundo Passerino [17] ocorre quando o sujeito já está apto a realizar com independência uma determinada tarefa. Ou seja, o sujeito compreendeu e utilizou a CAA em situações de comunicação sem o auxílio dos mediadores.

Quanto à intencionalidade de comunicação, o sujeito apresentou indícios de atenção compartilhada, na qual regula suas ações a partir das interações com seu interlocutor [16].

Ao longo da pesquisa, observou-se a importância de se envolver as pessoas do convívio do sujeito, de modo que a CAA não fique restrita ao contexto comunicacional com o pesquisador (ou docente).

No que diz respeito ao sistema SCALA, pôde-se observar que o uso de tecnologia *Touch Screen* seria benéfico, pois evitaria a dispersão da criança com o uso dos periféricos.

Na nova versão do sistema já está sendo oferecido o uso de *touch screen*. Neste momento, o código do SCALA está sendo retomado, desenvolvido agora na linguagem html, o que vem a solucionar algumas questões como a adequação da interface do sistema aos diferentes tamanhos de telas, podendo assim adaptar a sua interface a outros dispositivos, além do computador.

Observou-se que dispor de um sistema que roda somente no computador tende a imobilizar a criança que vai utilizá-lo como um recurso comunicacional. É necessário que os recursos de CAA acompanhem a criança por todos os espaços que ela percorre pois, do contrário, ela só terá a oportunidade de se expressar em limitadas situações. O uso de computadores portáteis não facilitaria

¹² eSpeak, disponível gratuitamente em: <http://espeak.sourceforge.net/>.

este processo, visto que é ineficiente levar a criança a carregar consigo um teclado que não será utilizado, aumentando o peso do dispositivo e comprometendo a facilidade de manuseio com uma forma que impõe à criança um obstáculo entre si e a tela.

Tendo isso em vista, uma nova pesquisa que visa a implementação do SCALA em dispositivos móveis, como os *tablets* e *smart phones* já vem sendo desenvolvida. A nova versão do sistema já está adequada aos *tablets* e vem sendo avaliada diretamente com crianças com autismo.

Outra questão importante observada na etapa das estratégias de comunicação foi a influência do tamanho dos cartões de CAA na aceitação e uso dos mesmos pela criança. Imagens muito pequenas dificultam a compreensão de seu significado e o seu uso como instrumento de comunicação deixa de fazer sentido para o usuário de CAA. Dessa forma, para contemplar também crianças de baixa visão, é necessário oferecer diferentes tipos de *layout*, dentre os quais esteja a possibilidade de se dispor de imagens em tamanho maior na prancha.

O SCALA, em sua primeira versão, dispunha de quatro tipos de *layout*, variando em termos de número de cartões e tamanho das imagens. Posteriormente, pretende-se aumentar estas possibilidades, incluindo novas distribuições de cartões na tela principal.

Com base no protótipo ainda construído em Java e que roda somente em computadores foram feitas as primeiras verificações de usabilidade, as quais servirão de referência para as próximas versões do sistema. Descreve-se a seguir os resultados das verificações realizadas.

5.3 Verificações de usabilidade

Os métodos de inspeção e testes levantaram problemas de usabilidade no sistema não percebidos anteriormente. Cabe salientar que as questões aqui descritas foram reunidas pelos pesquisadores e encaminhadas para o grupo responsável pela construção do SCALA. Dessa forma, os problemas estão sendo revistos para que a próxima versão do sistema (a ser distribuída) já tenha solucionadas tais questões em sua usabilidade.

No uso do sistema, percebeu-se que muitos botões não indicavam ser objetos clicáveis, confundindo-se muitas vezes com as imagens da interface. Isto fere a heurística 1 de Nielsen [14] que menciona a importância do sistema dar *feedback* ao usuário sobre suas ações (indicando que um objeto é clicável, por exemplo). Outros problemas com relação a esta heurística foram identifi-

cados quando o sistema não informou ao usuário que uma ação era realizável, ou que a mesma estava em processamento.

Os problemas identificados com relação à heurística 1 são de fácil solução e puderam ser ajustados, tão logo feitas as constatações.

Outra heurística apontada em várias ocasiões foi a de número 2, que fala sobre a necessidade de compatibilidade do sistema com o mundo real. Ela se evidenciou bastante no fato do menu principal estar disponível na parte inferior da tela (e não na parte superior, como na maioria dos aplicativos), além do fato da voz do sintetizador ser muito mecanizada, dificultando sua compreensão.

No que se refere à questão do menu não ser disponibilizado na parte superior, tal como nos demais *softwares* que os participantes deste teste de usabilidade estão habituados, decidiu-se por não fazer esta alteração na estrutura da interface. Optou-se por permanecer desta forma em função de que paradigmas precisam ser quebrados para que ocorra o surgimento de novos modelos de interface. Behar *et al.* [4] afirmam que a busca por interfaces amigáveis, facilmente compreensíveis não implica em seguir sempre os modelos com os quais os usuários já estão habituados. Por vezes, é necessário um rompimento e, se a interface for bem desenhada, o impacto da mudança não deverá gerar grandes transtornos. Quanto ao sintetizador de voz, trata-se da única ferramenta livre a que se teve acesso até o presente momento e que pode ser incorporada ao sistema. Sendo assim, seguirá a busca por outros sintetizadores mais realísticos, que apresentem uma voz mais natural e clara aos usuários do SCALA.

A heurística 3 que fala sobre o controle do usuário no sistema também evidenciou algumas falhas do SCALA. Percebeu-se que o sistema impõe alguns limites desnecessários aos seus usuários, dificultando caminhos que poderiam ser facilmente simplificados.

No âmbito desta heurística, destaca-se a limitada abrangência da opção desfazer, a qual não cobre todas as ações realizadas no sistema. Em certos momentos, o usuário não pode contar com o recurso de desfazer suas ações como, por exemplo, quando exclui um cartão da prancha de comunicação. Após a exclusão de um cartão, é necessário que o usuário retorne até a categoria em que a imagem se encontra para trazê-la de volta à tela principal. Outra questão levantada durante as verificações de usabilidade do sistema foi a falta de mobilidade dos cartões na tela principal. O sistema fornece uma ordem fixa de disponibilização dos cartões, seguindo da esquerda para

a direita e de cima para baixo, tal como a forma de leitura ocidental. Entretanto, os avaliadores gostariam de ter maior controle sobre os cartões, alterando suas posições sempre que achassem conveniente.

Essas duas alterações demandaram uma retomada nos requisitos do SCALA, bem como na sua modelagem, pois alteram diretamente a lógica com a qual o protótipo vinha funcionando. A questão referente à mobilidade dos cartões já está sendo contemplada na segunda versão do SCALA. Na nova versão, os locais dos cartões podem ser alterados, conforme o interesse do usuário, a partir de seleção do cartão e clique no local desejado.

Com relação à opção “desfazer”, já estão sendo discutidas formas de tornar a sua abrangência global dentro da ferramenta.

Na heurística 4 (Consistência), dois participantes acharam problemático o fato do usuário ter que percorrer os diretórios do computador para salvar ou abrir suas pranchas. Eles gostariam que todo o processo se desse dentro do próprio sistema, de modo a não se perder a consistência.

Embora todos os participantes tenham afirmado utilizar o computador com intensidade em suas atividades profissionais, estes ainda apresentam certa dificuldade em navegar pelos diferentes diretórios.

Entretanto, o ato de salvar arquivos e buscá-los na máquina constitui-se numa prática usual na medida em que a pessoa realiza atividades apoiadas pelo computador. Tendo em vista que o SCALA deverá promover também uma aprendizagem sobre a tecnologia a partir do uso da tecnologia, seguindo as recomendações de Paloff e Pratt [15], este nível de dificuldade não deverá ser sanado, pois consiste numa atividade necessária para que o usuário desenvolva sua fluência digital.

Quanto à heurística 5 (Boas mensagens de erro), durante a inspeção encontrou-se algumas falhas pontuais, decorridas da falta de explicação ao usuário sobre quais os formatos de arquivos que o sistema comporta e em que circunstâncias isso ocorre. Por exemplo, qual é o formato de arquivo editável do SCALA ou quais são os arquivos permitidos para a importação.

Trata-se de uma questão facilmente solucionável, visto que basta substituir os textos já existentes por mensagens mais esclarecedoras.

A falha recém descrita estende-se também à heurística 6 (Prevenção de erros), pois não há um aviso ao usuário sobre com quais tipos de arquivos o mesmo conseguirá trabalhar dentro do programa.

Proposta de uma metodologia para a construção de um sistema de CAA focado no contexto de seus usuários

Para resolver estas situações, mensagens fornecidas pelo sistema vêm sendo revisadas e seus textos têm sido reformulados de modo a facilitar o seu entendimento,

Na heurística 7 (Minimizar a carga de memória do usuário) identificou-se um problema que ocorre no processo de importação de imagens: do modo como a lógica do SCALA foi pensada, não é possível importar uma imagem diretamente para a tela principal do sistema. O processo de importação de imagens requer que o usuário clique na função importar, selecione a imagem desejada nos diretórios de seu computador, designe a categoria para a qual a imagem será enviada e a busque na categoria para então conduzi-la à tela principal.

Este processo dificulta a ação de um usuário que importa a imagem para utilizá-la em uma prancha que está em construção naquele instante, aumentando o número de passos para a obtenção da imagem. Embora trate-se de uma questão que atua diretamente na lógica com a qual o programa foi idealizado, não acarreta em muitos problemas para a sua alteração. Será necessária uma retomada dos requisitos do sistema e de sua modelagem, mas em termos de programação não será um desafio para o grupo de pesquisa.

A heurística 8 (Flexibilidade e eficiência) foi a heurística que apresentou maior incidência de problemas durante o processo de inspeção. Isso ocorre porque o sistema não foi desenvolvido com vistas a abranger uma gama de usuários mais experientes, o que o leva a falhas no oferecimento de opções alternativas para a execução de tarefas.

Quando o projeto começou a ser desenvolvido, pensou-se diretamente na criança com autismo, não oralizada (foco principal do sistema SCALA). Porém, o avanço do projeto mostrou que outros usuários, como professores e familiares, estariam envolvidos com a ferramenta, além da criança. Estes poderão mostrar destreza perante o uso de ferramentas computacionais, além da própria criança poder vir a desenvolver tais habilidades a partir do uso contínuo destas ferramentas. Tendo em vista este panorama, ficou clara a necessidade de se buscar meios alternativos para contemplar a manipulação do sistema por usuários mais experientes.

A inserção de teclas de atalho como alternativas para a realização de tarefas também não exige muitos esforços em termos de programação, o que torna totalmente viável o contemplamento imediato desta heurística.

Quanto à heurística 9 (Diálogo simples e natural), não detectou-se nenhuma incidência de problemas, visto que o sistema busca utilizar uma linguagem clara e simples para o seu público-alvo.

Por fim, praticamente não foram encontrados também problemas na heurística 10 (Ajuda e documentação). Isso se deu pelo fato de que os tutoriais do sistema ainda não foram disponibilizados junto ao mesmo. Pôde-se avaliar aqui somente a posição do ícone Ajuda e a localização dos créditos. Ambas as opções parecem estar bem visíveis ao usuário, não trazendo problemas referentes à sua localização.

Algumas adequações devem ser feitas no sistema, de modo que ele exija menos esforço cognitivo na realização de suas ações, como a importação de imagem, que exige muitos passos desnecessários, tornando o processo mais lento e dificultoso.

O objetivo principal das verificações aqui relatadas foi identificar aspectos falhos do sistema que podem ser aprimorados na sua próxima versão. Nesta etapa da pesquisa, partindo-se da visão dos pesquisadores e do grupo de educadores, que representou parte dos futuros usuários do sistema SCALA, pôde-se idealizar uma série de aprimoramentos que deverão contribuir futuramente para o desempenho de usuários com este perfil nas tarefas a serem realizadas com o apoio desta ferramenta.

Na próxima seção são discutidas as considerações que emergiram ao longo da pesquisa relatada no presente artigo.

6. Considerações finais

Nas últimas décadas, *softwares* de CAA têm sido desenvolvidos (Amplisoft, Boardmaker, Tobii, Gerador de Pranchas do ARASAAC, dentre outros). Tendo em vista pesquisas de sucesso envolvendo a CAA no âmbito da síndrome do autismo [25, 4], esta pesquisa apoiou-se na possibilidade de oferecer uma Tecnologia Assistiva (TA) como ferramenta de apoio neste processo.

Além de ser destinado a um público diferenciado da maioria dos *softwares* de CAA, o SCALA destaca-se pelos processos de avaliação aos quais o sistema foi submetido. Com suas avaliações envolvendo múltiplos atores, pode-se afirmar que não se trata de uma ferramenta voltada apenas para um usuário final, mas sim para todo o contexto familiar e educacional deste sujeito.

É importante salientar também que, sendo o SCALA uma ferramenta pedagógica voltada para a comunicação, pode ser utilizado com outros perfis de usuários também, constituindo uma potencial ferramenta para o desenvolvimento da linguagem falada e letramento. Para isso,

basta que estratégias pedagógicas sejam desenvolvidas pautadas no uso do sistema e voltadas para os seus objetivos educacionais.

O fato desta ferramenta ser focada num determinado público-alvo (crianças com autismo não oralizadas), ao mesmo tempo em que mostrou-se capaz de contemplar outros perfis de usuários, deu o caráter inclusivo do sistema SCALA.

Isso foi possível a partir de uma metodologia desenvolvida especificamente para a construção e avaliação do sistema.

Com relação ao processo de construção, destaca-se a importância de um gerenciamento sobre o grupo de trabalho, onde todos os participantes tiveram acesso total às atividades desenvolvidas pelos demais colegas. Tal procedimento incentivou uma visão sistêmica sobre o projeto SCALA, tornando os integrantes do grupo familiarizados não somente com as suas tarefas, mas também com todas as frentes atuantes no projeto.

Além disso, o processo colaborativo de elaboração dos requisitos, foi fundamental para a construção de um modelo fidedigno, que contemplasse as expectativas do grupo para com o sistema. É importante destacar que estas expectativas estão diretamente relacionadas ao público-alvo, visto que, em paralelo à construção dos requisitos, eram conduzidas pesquisas no âmbito do uso da CAA com crianças com autismo. Os dados que emergiram nas pesquisas foram continuamente trazidos para o grupo, sendo confrontados com os requisitos estabelecidos.

Este processo, por sua vez, gerou um documento com a evolução dos requisitos do sistema, sendo este de suma importância para a análise sobre pontos promissores e vulneráveis do projeto em questão.

A mesma participação coletiva se deu na proposta de interface do SCALA. Salienta-se que a interface do protótipo fora também objeto de avaliação com uma criança com autismo e com um grupo de educadores especiais que atuam na área da linguagem.

Conforme já mencionado, todas as avaliações coletadas ao longo da pesquisa foram reunidas e estão sendo revistas para as melhorias do sistema. Enquanto isso, novas pesquisas vêm emergindo a partir desta ferramenta, visando a incorporação de outros recursos ao sistema. Além disso, estuda-se agora a possibilidade de oferecer o sistema SCALA a partir de dispositivos móveis, garantindo maior autonomia às crianças no uso da CAA, a partir da mobilidade.

Trata-se de um projeto com várias vertentes, todas convergindo para uma única ferramenta. Almeja-se que, possibilitando a comunicação através da CAA esteja-se contribuindo não somente para a inclusão social das crianças afetadas pela síndrome, mas também para o desenvolvimento das suas habilidades cognitivas, formando-as cidadãs e preparando-as para a vida.

Notas

O artigo está relacionado a uma Dissertação de Mestrado no âmbito do Projeto de Pesquisa SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de pessoas com Autismo - com apoio de a) Programa PROESP/CAPES 2009/UFRGS; b) FAPERGS - Edital Gaúcho 2010; c) Bolsa Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora/ CNPq

A Autora Liliana Maria Passerino é Bolsista Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora/CNPq

Referências

- [1] ANZINI, José M.; DELIBERATO, Débora. Recursos para comunicação alternativa. Brasília: 2006. 47 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aju_das_tec.pdf> Acesso em: 28 dez. 2010.
- [2] AVILA, B. G. ; RODRIGUES, G. F. ; PASSERINO, Liliana M. . Tecnologias na inclusão: possibilidades da comunicação alternativa e aumentativa para alunos com necessidades educacionais especiais. In: VI Congresso Internacional de Educação: Educação e Tecnologia: sujeitos (des)conectados?, 2009, São Leopoldo - RS. Anais VI Congresso Internacional de Educação: Educação e Tecnologia: sujeitos (des)conectados?. São Leopoldo : Casa Leiria, 2009. v. 6. p. 632-645.
- [3] AVILA, Barbara G. Comunicação Aumentativa e Alternativa para o Desenvolvimento da Oralidade de Pessoas com Autismo. Porto Alegre: PPGEDU da UFRGS, 2011. 180 p. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.
- [4] BEHAR, Patrícia. Modelos pedagógicos em educação a distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- [5] BEZ, Maria R. Comunicação Aumentativa e Alternativa no Letramento de Sujeitos com Transtornos Invasivos do Desenvolvimento: Um Estudo de Caso em Escolas Inclusivas. Porto Alegre: PPGEDU da UFRGS, 2009. 115 p. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- [6] BONDY, A.; FROST, L.. PECS: The Picture Exchange Communication System. Cherry Hill, NJ: Pyramid Educational Consultants, Inc, 1994, p. 1-19.
- [7] BOSA, Cleonice. Atenção Compartilhada e Identificação Precoce do Autismo. In: Reflexão e Crítica. Porto Alegre, 2002, p. 1-12.
- [8] HAPPÉ, Francesca. Autism: an Introduction to Psychological Theory. Baskerville: Psychology Press, 1994.
- [9] HOBSON, R. P. Autismo y el desarrollo de la mente. Madrid: Alianza, 1995.
- [10] HOWLIN, P. Autism: preparing for adulthood. London, UK: Routledge, 1997.
- [11] JANERT, Sibylle. Reaching the Young Autistic Child. Reclaiming Non-Autistic Potential through Communicative Strategies and Games. Free Association Books: London, 2000.
- [12] JORDAN, R. e POWELL, S. Understanding and Teaching Children with Autism. West Sussex, England: John Wiley&Sons, 1995.
- [13] LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. de A. Técnicas de pesquisa. In: Técnicas de Pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. Cap. 3, p. 87-92.
- [14] NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufman, 1993.
- [15] PALOFF, Rena; PRATT, Keith. Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- [16] PASSERINO, Liliana M. Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudo dos processos de Interação Social e Mediação. Porto Alegre: PGIE da UFRGS, 2005. 317 p. Tese de doutorado - Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- [17] PASSERINO, Liliana M. A comunicação Aumentativa e Alternativa no Espaço do Atendimento Educacional Especializado: Trajetórias Imbricadas de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico. In: VI Seminário Nacional de Pesquisa em Educação Especial, 2011, Nova Almeida/ES, p 1-17. PASSERINO, Liliana M. A co-

- municação Aumentativa e Alternativa no Espaço do Atendimento Educacional Especializado: Trajetórias Imbricadas de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico. In: VI Seminário Nacional de Pesquisa em Educação Especial, 2011, Nova Almeida/ES, p 1-17.
- [18] PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [19] RABELLO, Roberto; PASSERINO, Liliana; VICARI, Rosa; SILVEIRA, Ricardo. Interação e Autismo: Uso de Agentes Inteligentes para Detectar Déficits e Comunicação em Ambientes Síncronos. In: Revista Brasileira de Informática na Educação. Porto Alegre, 2011, v. 19, n. 1, p. 99-109.
- [20] RAUBER, L. H. Usabilidade das interfaces das aplicações de Mídias Sociais para deficientes visuais: Twitter e Orkut. Novo Hamburgo: Mestrado em Inclusão Social e Acessibilidade Feevale, 2010. 270 p. Dissertação de mestrado – Centro Universitário Feevale, 2010.
- [21] SANTAROSA, Lucila; CONFORTO, Débora; PASSERINO, Liliana; CARNEIRO, Mara L.; GELLER, Marilse; ESTABEL, Lizandra. Tecnologias Digitais Acessíveis. Porto Alegre: JSM Comunicação Ltda, 2010.
- [22] SHANE, Howard C.; BLACKSTONE, Sarah; VANDERHEIDEN, Gregg; WILLIAMS, Michael; DERUYTER, Frank. Using AAC Technology to Access the World. In: Assistive Technology, 2012, v. 24, n. 1, p. 3.
- [23] SIGMAN, Marian; CAPPS, Lisa. Niños y niñas autistas: Una perspectiva evolutiva. Tradução de Roc Filella. Madrid: Ediciones Morata, 2000.
- [24] SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
- [25] TORII, Ippei Ippei; OHTANI, Kaoruko; NIWA, Takahito; YAMAMOTO, Ayuki; ISHII, Naohiro. Augmentative and Alternative Communication with Digital Assistant for Autistic Children. In: IEEEExplore, 2012, p. 71-74.
- [26] VALSINER, Jaan; VEER, René V. D. The social mind: Construction of the idea. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [27] VYGOTSKY, Lev S. A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- [28] WALTER, Cátia C. de F. Efeitos da Adaptação do PECS Associada ao Currículo Funcional Natural em Pessoas com Autismo Infantil. São Carlos: UFSCar 2000. 134 p. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, 2000.
- [29] YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.