



Scala: Tecnologia Assistiva de Comunicação Alternativa

Maria Rosangela Bez¹ Liliana Maria Passerino²

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo:

O presente artigo é um recorte de pesquisa do grupo TEIAS – Tecnologia na Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade da UFRGS (CNPQ) e apresenta o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva para comunicação alternativa que utiliza símbolos pictóricos, com metodologia focada no Desenvolvimento Centrado em Contextos (DCC) nomeada de SCALA – Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de pessoas com Autismo. É um recurso de uso gratuito, sob licença GNU e *Creative Commons* para conteúdo aberto, multiplataforma para Web e dispositivo móvel *tablet* na plataforma *Android*, já desenvolvidos nos módulos prancha e história e em desenvolvimento no módulo Comunicação Livre. Trata-se de uma tecnologia mais uma metodologia de apoio a sujeitos com déficits de comunicação oral. A metodologia está embasada numa visão sócio-histórica com foco nas Ações Mediadoras, e tem como objetivo principal apoiar a inclusão educacional e social de sujeitos com autismo.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva. Scala. Autismo.

Abstract:

This paper is an excerpt research group TEIAS - Technology in Education Inclusion and Learning Society UFRGS (CNPq) and presents the development of an assistive technology for alternative communication that uses pictorial symbols, with a methodology focused on Development Centered Contexts (DCC) named SCALA - Communication System for Alternative Literacy of people with Autism. It is a resource for free use under GNU and Creative Commons to open content platform for Web and mobile tablet on the Android platform, already developed in modules surfboard and history and in developed of the module Communication free. It is a technology plus a methodology to support individuals with deficits in oral communication. The methodology is based on a socio-historical overview with a focus on Mediatory Actions, and has as main objective to support the educational and social inclusion of individuals with autism.

Keywords: Assistive technology. Scala. Autism.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – UFRGS

² Doutora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS



Introdução

No desenvolvimento humano, a comunicação é uma das práticas culturais mais significativas. O desenvolvimento da comunicação é um processo sócio-histórico que se desenvolve ao longo da vida. As formas mais comuns de comunicação são a oral e a escrita, mas o processo comunicacional inclui também expressões gestuais e corporais, bem como envolve também aspectos relativos à intersubjetividade, como a reciprocidade e as crenças dos sujeitos em interação. O processo de apropriação da linguagem é extremamente relevante no desenvolvimento humano, ao permitir a apropriação de sistemas de referência do mundo, uma vez que cognição e linguagem são processos imbricados na constituição do sujeito (VYGOTSKY, 2001).

O processo de desenvolvimento intersubjetivo fica prejudicado quando há déficits de comunicação, pois na interação, um dos sujeitos envolvidos apresentará falhas na construção e na compreensão de sentidos e significados na forma da linguagem expressada. Nesses casos, a Comunicação Alternativa (CA) pode proporcionar subsídios que possam suplementar, complementar ou construir um processo de comunicação (PASSERINO, BEZ, 2013).

No caso, do Transtorno do Espectro Autista (TEA), são característicos da síndrome, os déficits de comunicação que são estudados sob diversos enfoques por uma gama variada de autores (WING, 1998; HOBSON, 1993; BARA et al., 2001; FERNANDES; NEVES e RAFAEL, 2009) como será apresentado posteriormente no decorrer desse artigo.

O TEA, a CA e a tecnologia são focos de estudo do Grupo do Projeto Scala embasados numa visão sócio-histórica, sob este enfoque foi estruturada a metodologia de desenvolvimento do Scala. Para tal, seguiu-se a metodologia do Desenvolvimento Centrado em Contextos para a construção da tecnologia assistiva almejada. Já o desenvolvimento técnico, envolveu o foco no autismo, gratuidade, objetividade e simplicidade, ambos (metodologia e tecnologia),



descritos em pormenores em seções específicas neste trabalho. Desta forma contempla-se o objetivo deste trabalho, que é apresentar o desenvolvimento da tecnologia assistiva, Sistema SCALA.

Algumas considerações finais são descritas no fechamento do artigo, com resultados já comprovados do uso do Sistema Scala, assim como indicações de trabalhos futuros.

Transtorno do Espectro Autista (autismo)

A partir da DSM-5, o autismo está inserido na categoria dos transtornos de neurodesenvolvimento na categoria específica do Transtorno do Espectro Autista, e deve estar presente desde a infância ou do início da infância. É um distúrbio com dois domínios: *déficits* sociais/comunicação e interesses fixados/comportamentos repetitivos APA (2013).

Os pioneiros na área foram Leo Kanner e Hans Asperger, com pesquisas clínicas relacionadas com Autismo e Asperger. Segundo os autores Wing (1998), Munro (1999) e Bauer (2003), ambas as síndromes poderiam ser consideradas como pertencentes a um mesmo espectro, denominado “espectro autista”.

Neste artigo se dará enfoque descrições em torno dos *déficits* de comunicação no autismo, pois é a este público que se destina o sistema que será apresentado.

Os *déficits* na comunicação e no desenvolvimento da linguagem estão presentes no autismo como característica da síndrome, mas sua intensidade e gravidade variam desde a ausência da fala até a fala hiperformal (WING, 1998). No caso da ausência da comunicação verbal, há uma falta de intercâmbios corporais expressivos e, quando há comunicação verbal, há



carência nos intercâmbios da conversação. Isso leva a uma sensação de privação de contato afetivo com a pessoa com autismo (HOBSON, 1993).

No processo de desenvolvimento da comunicação, a cognição e a linguagem se complementam, e na interação podem ser observadas alterações do uso funcional da linguagem, decorrentes de déficits na compreensão do processo de simbolização (FERNANDES, 2000). Já Bara et al. (2001) apontam que a habilidade de linguagem imputa na capacidade do sujeito entender e assim estabelecer os sistemas simbólicos falados ou escritos, enquanto que a competência comunicativa estaria ligada à habilidade de utilizar a linguagem como um instrumento de efetiva interação com os outros contextos sociais. Enquanto, Wetherby e Prutting (1984), atentam que funções desse tipo classificam-se em funções interpessoais e não interpessoais. Nas interpessoais, existiria a intenção comunicativa, com a efetiva atuação do outro no ato comunicativo, enquanto que nas funções não interpessoais haveria a função de regulação das ações. Os autores ressaltam que existe uma defasagem de tempo na aquisição das habilidades mencionadas, no caso de crianças com autismo.

No tocante a prevalência do autismo é maior no sexo masculino. Cerca de 1 em cada 100 pessoas, segundo a *National Autistic Society* (2009). Das quais, 35% a 45% não chegam a desenvolver uma linguagem funcional e comunicativa. Não pela incapacidade de pronunciar palavras ou na construção de sentenças, mas pelos aspectos semânticos da linguagem, na compreensão dos significados das palavras e na sua utilização social (FERNANDES; NEVES e RAFAEL, 2009).

Considerando esses e outros estudos aqui não mencionados, pode-se constatar que os déficits de comunicação, em sujeitos com autismo é estudado sob diversos enfoques pelos autores, todos levando a alguma forma de contribuir para o seu desenvolvimento. Uma das formas de apoiar a comunicação é a comunicação alternativa, que será descrita no item seguinte.



Comunicação Alternativa com Enfoque no Autismo

A Comunicação Aumentativa (CA), enquanto área, remonta à década de 70 e centra-se em uma visão social da deficiência em oposição ao modelo clínico. Essa posição, que enfatiza a ação social, iniciou o desenvolvimento de pesquisas que buscaram suprir as necessidades de comunicação para a integração social do indivíduo, não embasado somente na preocupação oral (VERZONI, 2007). A *American Speech-Language-Hearing Association* define Comunicação Alternativa como "o uso integrado de componentes, incluindo símbolos, recursos, estratégias e técnicas utilizados pelos indivíduos a fim de complementar a comunicação" (ASHA, [1991] 2008, p. 10).

A CA engloba as diferentes formas de comunicação como: gestos, língua de sinais, expressões faciais, e até o uso de softwares capazes de apoiar a comunicação. O termo CA é utilizado neste trabalho como todas formas de comunicação para substituição, complemento ou ampliação da oralidade (BEZ, 2012).

Os pioneiros foram os profissionais da equipe do "*Ontário Crippled Children's Centre*", Toronto, Canadá, em 1971. No Brasil, inicia-se em São Paulo, em 1978, em escola especial e centro de reabilitação para paralisados cerebrais sem prejuízo intelectual. Nas últimas décadas, o interesse pela CA tem aumentado nos círculos acadêmicos, e algumas universidades têm desenvolvido sistematicamente linhas de pesquisa nesta área, com apoio do CNPq, FAPERJ, FAPESP, MEC, entre outros (BICA, 2005).

Neste trabalho se dará enfoque as pesquisas com uso da CA, com recursos tecnológicos e, ênfase no autismo, pelo sistema que foi desenvolvido e envolver os três eixos. Considerando-se que a CA pode ser um "elo" para o desenvolvimento da comunicação para sujeitos que tem déficits neste âmbito, no caso o autismo. A tecnologia, alicerçada numa metodologia alinhada com a perspectiva teórica que contribua no processo de desenvolvimento da



linguagem. Em função do descrito anteriormente, é que, se focou no desenvolvimento de um sistema e não somente numa tecnologia.

O uso da CA com sujeitos com autismo não é recente. No Brasil, iniciam-se com os trabalhos de Walter (1998; 2000), que adapta e padroniza o sistema PECS³ para o Brasil. Bez e Passerino (2009); Bez (2010); Ávila e Passerino (2011) e Ávila (2011) apresentam estudos que envolvem o uso de CA com crianças com TEA a partir de propostas metodológicas baseadas numa visão sócio-histórica. Essas pesquisas indicam melhorias significativas nos processos de comunicação dos sujeitos com autismo, quando são utilizados sistemas de CA - apoiados por tecnologias digitais - como instrumentos de mediação entre os sujeitos em interação. Desta forma, a comunicação alternativa mostra-se como um fator de facilitação e aproximação ao propiciar outras formas de comunicação e estabelecer, assim, uma “ponte com outras pessoas (AVILA; PASSERINO; REATEGUI, 2012; PASSERINO, 2012; BEZ; PASSERINO, 2012; FOSCARINI; PASSERINO; BEZ, 2013; FOSCARINI, 2013).

Com esta breve síntese em torno da CA com uso no autismo, na sequência se apresenta a metodologia e a tecnologia do Sistema SCALA compostos por elementos tecnológicos, humanos e sociais que se imbricam para constituir uma totalidade inter-relacionada, para o desenvolvimento da comunicação humana.

Sistema Scala: histórico, metodologia e desenvolvimento

O Sistema Scala tem como início de sua trajetória o ano de 2009, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de crianças com TEA com déficits de comunicação, no seu letramento, autonomia e interação social. Sempre

³ *Picture Exchange Communication*



fundamentada epistemologicamente na teoria sócio-histórica. No período de 2009/2010, Bez (2010) realiza uma pesquisa com duas crianças com Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) (Autismo e Cornélia de Lange) que demonstrou que estratégias de mediação, através de baixa e alta tecnologia, poderiam apoiar o desenvolvimento da comunicação dos sujeitos com TGD. Com este embasamento e de Passerino (2005), o protótipo do Scala é desenvolvido por Ávila (2011). O protótipo teve versão desktop (PC), a principal linguagem utilizada foi Java por sua portabilidade, legibilidade do código, grande quantidade de bibliotecas e códigos reutilizáveis com sintaxe similar a C/C++. O desenvolvimento foi realizado em etapas que contemplaram projeto/modelagem, layout e programação, também foram criadas rotinas para implementação do som, através do executável integrado do E-speak (sintetizador de som) que podem ser encontrados em Passerino; Ávila e Bez (2010). Ao longo do desenvolvimento, testes de usabilidade e aplicação com usuário foram realizados e os problemas identificados foram corrigidos para o funcionamento correto do software (ÁVILA, 2011).

Em 2011, iniciou-se o desenvolvimento do Sistema Scala em duas versões, Web e dispositivo móvel tablet, nos módulos prancha e narrativas visuais (para construção de histórias), que serão apresentado na seção do desenvolvimento do Sistema Scala, e o módulo comunicação livre (chat) que encontra-se em fase de desenvolvimento. O qual, apresenta-se para fins de ilustração o layout a seguir (figura 1).



Figura 1 – Layout módulo comunicação livre (chat)

Foi implementado ainda, um site para o projeto SCALA (scala.ufrgs.br/), onde pode-se obter mais informações sobre o grupo, suas publicações, e materiais relacionados a autismo, comunicação alternativa, e tecnologias/aplicativos. Após esta explanação do histórico do grupo do Projeto Scala, a seguir apresenta-se a metodologia que foi desenvolvida para a construção da tecnologia assistiva Scala.

Metodologia de Desenvolvimento Centrado em Contextos de Uso

Inicialmente foram estudadas diversas metodologias de desenvolvimento de software, mas nenhuma completou de forma consistente o que era almejado para a tecnologia assistiva desejada. Como por exemplo, o Design Centrado no Usuário (DCU) tem seu enfoque de desenvolvimento no usuário, mas não leva em consideração contextos sociais de interação. Desta forma, se fez necessário uma re-organização conceitual do processo de desenvolvimento pois, o objetivo era ir além da interação sujeito-objeto e focar em estratégias de



interação e comunicação de crianças com autismo com outros agentes (BEZ, PASSERINO, 2009; ÁVILA, PASSERINO, 2011; PASSERINO, ÁVILA, BEZ, 2010). Esta metodologia idealizada foi denominada Desenvolvimento Centrado em Contextos de Uso (DCC). Com percepção do foco de investigação ampliado para os “[...] contextos sociais nos quais práticas culturais de comunicação e letramento são desenvolvidas pelos diferentes participantes, por meio de ações mediadoras” (PASSERINO, BEZ, 2013, p. 663).

O DCC tem como diretrizes gerais o contexto macro do desenvolvimento humano na interação social como base para a análise dos casos. Desta forma, procurou-se não ter apenas uma visão funcional do usuário de forma a atender somente as características e necessidades do indivíduo, como acontece comumente no desenvolvimento de uma tecnologia assistiva. Mas, agregar estas características individuais às interações dos contextos culturais onde o sujeito se insere. Assim, o foco de análise está no sujeito em relação aos mais diversos contextos culturais que participa, pois cada ser humano está integrado a diversos contextos, com participação mais ou menos ativa em variadas práticas culturais. Quando estas acontecem num processo mediático ou através de uma ação mediadora efetiva-se a aprendizagem e o desenvolvimento. Atentando para o contexto cultural como um elemento que configura a relação. Essa perspectiva, fundamenta a essência de considerar-se o contexto no desenvolvimento de uma tecnologia assistiva, pois esta atuará como recurso e instrumento psicológico qualitativo numa ação mediadora (PASSERINO, BEZ, 2013). Com este entendimento o contexto vai além do espaço físico configura-se através da ação e é atravessado num espaço-temporal. E inclui o espaço social em quatro tipos de tempo: tempo presente (microgenético), tempo vivido (ontogenético) tempo histórico (trajetória de vida cultural) e o tempo futuro (projeção do futuro). Esses quatro tempos estão em constante atualização e perpassam os contextos, conseqüentemente devem ser considerados na construção de uma tecnologia assistiva. Para a análise



dos tempos é utilizada a etnografia⁴ onde através de informantes é possível resgatar o tempo vivido, o histórico e projetar o futuro. Como na etnografia tenho informantes e seu relato é permeado de subjetividade, utiliza-se a triangulação de fontes⁵ como mecanismo de regulação.

A configuração dos contextos atravessa a pesquisa sócio-histórica, sendo uma natureza discursiva onde aparece a linguagem que proporciona a análise de vários elementos como pessoas, prática culturais e ações mediadoras que se configuram nas interações em determinado tempo. Desta forma, o contexto é dinâmico, e todos esses elementos precisam configurar-se na análise de contexto de uso (PASSERINO; BEZ, 2013). Este panorama traçado dos contextos constitui-se o nível macro de investigação para entender-se o fenômeno da comunicação. O nível micro através das tríades sujeito-mediador, sujeito-não-oralizado e ações mediadoras⁶ proporcionam compreensão dos processos de mediação com tecnologias. Assim, tem-se uma forma diferenciada dos processos de desenvolvimento tradicionais, com a participação do usuário no processo de desenvolvimento, contemplando suas necessidades, expectativas e experiências acrescidos as singularidades e especificidades de variados agentes em interação. O foco está na ações que efetiva na interação, nas práticas culturais que os agentes e aparato tecnológico estão envolvidos (PASSERINO; BEZ, 2013).

Desta forma, pode-se dizer que o Desenvolvimento Centrado em Contextos se fundamenta no conjunto de práticas (ações) que o agente foco (com suas particularidades) participa nos mais diversos contextos sócio-históricos. Dito de outra forma, o ser humano participa de diferentes contextos, com diversos

⁴ Goetz, J. P. Etnography and qualitative design in educational research. Orlando, EUA: Academic Press, 1984.

⁵ Yin, R. K. Case study research, design and methods, 3rd ed. Newbury Park: Sage Publications, 2003.

⁶ É a ação desenvolvida pelas pessoas em interação social, apropriando-se dos instrumentos de mediação, e com a finalidade de modificar seu comportamento ou de outras pessoas ou modificar o meio (Wertsch, 1999).

objetivos e distintos cenários, a análise destes elementos guiará o desenvolvimento do projeto da tecnologia assistiva. A figura 2, a seguir, apresenta uma síntese do DCC.

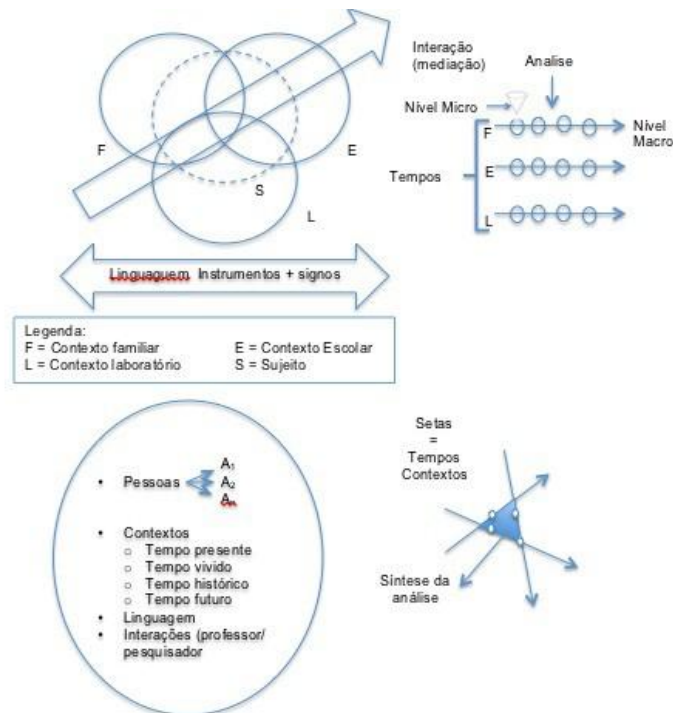


Figura 2 – Representação síntese do DCC

Com esta metodologia do DCC foi elaborada a tecnologia assistiva SCALA, com base em 3 pesquisas multicase de Transtornos Globais do Desenvolvimento (BEZ, 2010; ÁVILA, 2011) as quais permitiram identificar estratégias de mediação e validação da metodologia descrita. Em Bez (2012) a metodologia é efetivada com a elaboração da tecnologia SCALA nas versões web e dispositivo móvel *tablet*, a qual será descrito a seguir o desenvolvimento técnico.



Desenvolvimento Técnico do Scala

O sistema SCALA tem um programa de computador⁷ composto para web e dispositivo móvel *tablet*. O Scalaweb, foi desenvolvido na linguagem de programação utilizada foi o Javascript e PHP5. Possui um servidor com um banco de dados desenvolvido em SQL, onde estão armazenados os símbolos pictóricos. A versão dispositivo móvel, em plataforma Android 3.0 com foco em *tablets* de 7 polegadas ou mais (resolução de vídeo de 600x1024). Por desejar-se gratuidade optou-se por utilizar licença GNU para o desenvolvimento e a *Creative Commons* para garantir seu conteúdo aberto.

Os requisitos do sistema foram detalhadamente descritos e contemplaram as especificações e as funcionalidades do sistema, com base em Medeiros (2004) e podem ser encontrados em Bez (2012). Para cada módulo, foram desenvolvidos diagramas de casos de uso, ilustrando as diversas funcionalidades do sistema, detalhando as opções disponíveis e os atores que às acessarão. Os atores podem ser tanto usuários quanto entidades externas (como por exemplo o banco de dados) e outros sistemas. A seguir é disponibilizado o diagrama de casos de uso dos módulos prancha e narrativas visuais (figura 3).

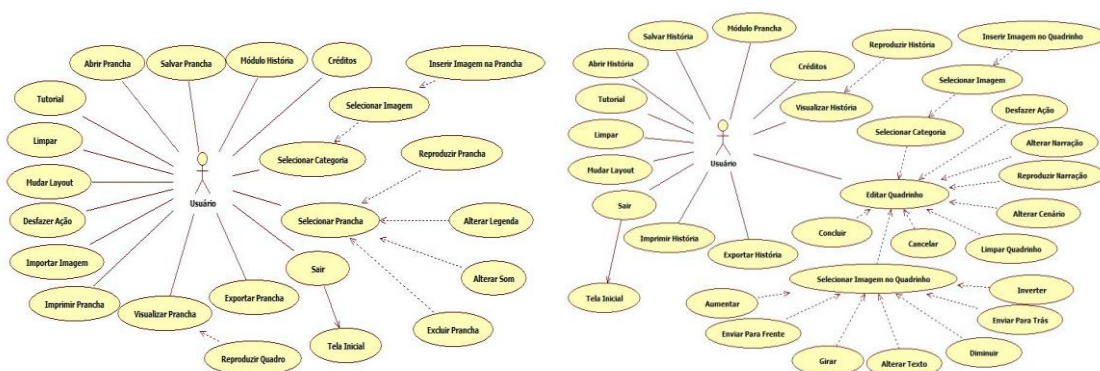


Figura 3 – Diagrama caso de uso – módulo prancha e narrativas visuais

⁷ No trabalho nos referiremos ao programa somente por SCALA, utilizando a denominação Sistema SCALA quando referenciamos ao conjunto do programa+metodologia



O SCALA possui dois módulos: prancha, narrativas virtuais. No módulo prancha é possível construir pranchas de comunicação, no módulo narrativas visuais pode-se construir histórias. Além de funcionalidades comuns entre os aplicativos tais como importar imagens, editar sons, salvar, exportar, e gerenciar os diferentes arquivos gerados pelo sistema, cada módulo possui funcionalidades específicas. O menu a esquerda apresenta ao usuário as categorias de imagens que podem ser utilizadas em todos os módulos enquanto a barra horizontal de menu apresenta suas funcionalidades. Através da escolha de um *layout* predefinido a pessoa pode preencher cada quadro clicando nas categorias de imagens⁸. Cada imagem tem uma legenda padrão que pode ser editada. Para cada quadro é possível também gravar som, ou se desejar utilizar um sintetizador de voz que fará a leitura da legenda. O sistema prevê a inserção de imagens próprias, permitindo a personalização e adaptação ao contexto sócio-histórico do sujeito. Finalmente, a última funcionalidade desenvolvida foi a animação das ações. A seguir apresentamos a imagem padrão dos layouts dos módulos prancha e narrativas visuais (figura 4).



Figura 4 – layout módulo prancha e módulo história

A versão web nestes dois módulos já está disponível ao público, para acessá-la o link é: <http://scala.ufrgs.br/Scalaweb>.

⁸ A maior parte dos símbolos pictográficos utilizados são propriedade de CATEDU (<http://catedu.es/arasaac/>) sob a licença *Creative Commons* e foram criados por Sergio Palao as animações e demais pictogramas foram elaborados pelo grupo do Projeto Scala



Considerações finais

Neste artigo procurou-se apresentar o sistema de comunicação alternativa que vem sendo desenvolvido pelo grupo TEIAS, no Projeto Scala, o qual acredita-se contribuir de forma diferenciada para seu desenvolvimento da comunicação de sujeitos com autismo. Este sistema foi utilizado com três crianças incluídas na educação infantil, com autismo, nos contextos de laboratório, familiar e escolar com resultados satisfatórios no apoio em processos de interação que visaram ampliar a comunicação dos mesmos. Também ocorreram três formações continuadas de professores, sendo avaliado o Sistema Scala como promissor para o desenvolvimento da comunicação e letramento não só dos alunos incluídos, mas da turma toda.

Como trabalhos futuros está em desenvolvimento uma versão de varredura para o sistema Scala Web, para usuários com deficiências motoras. Também o módulo comunicador livre (chat) encontra-se em implementação, como citado no decorrer deste trabalho.

Referências

- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA. **DSM-V** - Diagnostic and Statistic. Manual of Mental Disorders, 2013.
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. **Introduction to Augmentative and Alternative Communication**. 1991. Disponível em: <www.asha.org/public/speech/disorders/Augmentative-and-Alternative.htm>. Acesso em: out. 2008.
- AVILA, B. G; PASSERINO, L. M. Comunicação Aumentativa e Alternativa e Autismo: desenvolvendo estratégias por meio do SCALA. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO ESPECIAL: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL: MULTIPLICIDADE DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO, 6., 2011. **Anais...** 2011. v. 1. p. 1-10.



AVILA, B. G. **Comunicação aumentativa e alternativa para o desenvolvimento da oralidade de pessoas com autismo**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2011.

_____; PASSERINO, L. M.; REATEGUI, E. Proposta de uma metodologia para a construção de um sistema de CAA focado no contexto de seus usuários. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 20, p. 87-96, 2012.

BARA, G. B.; BUCCIARELLI, M.; COLLE, L. Communicative abilities in autism: evidence for attentional deficits. **Brain and language**, v. 77, p. 216-240, 2001.

BAUER, S. **El síndrome de Asperger**. 2003. Disponível em: <<http://www.autismo.com/scripts/articulo/smuestra.idc?n=bauer>>. Acesso em: ago. 2003.

BEZ, M. R. **Comunicação Aumentativa e Alternativa para sujeitos com Transtornos Globais do Desenvolvimento na promoção da expressão e intencionalidade por meio de Ações Mediadoras**. Dissertação, (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

BEZ, M. R.; PASSERINO, L. M. SCALA 2.0: software de comunicação alternativa para web. **Revista Avances Investigación en Ingeniería**, v. 9, p. 120-127, 2012.

BEZ, M. R. **Sistema de Comunicação Alternativa Para Processos de Inclusão em Autismo**: uma proposta integrada de desenvolvimento em contextos para aplicações móveis e web. Proposta de Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

_____; PASSERINO, L. M. Applying Alternative and Augmentative Communication to an inclusive group. In: WCCE - Education and Technology for a Better World Monday, 2009, Bento Gonçalves. **Proceedings...** Germany: IFIP WCCE, 2009. v. 1. p. 164-174.

BOLETIM INFORMATIVO DE INTERACTIVIDADE, COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM. n. 9, out./dez. Coimbra, Portugal, 2005.

FERNANDES, A. V.; NEVES, J. V. A.; RAFAEL A. **Autismo**. Instituto de Computação Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/906/trabalhos/autismo.pdf>. Acesso em: abr. 2009.



FERNANDES, F. D. M. Aspectos funcionais da comunicação de crianças autistas. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 9, n. 51, p. 25-35, 2000.

FOSCARINI, A. C.; PASSERINO, L. M. Mediação e Desenvolvimento no Atendimento Educacional Especializado Através do Uso de Artefatos Tecnológicos. In: ANPED SUL SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL: A PÓS-GRADUAÇÃO E SUAS INTERLOCUÇÕES COM A EDUCAÇÃO BÁSICA, 10., 2012, Caxias do Sul, RS. **Anais...** Caxias do Sul: ANPED, 2012. v. 1, p. 1-15.

_____; CARLA, A. **A Intencionalidade de Comunicação Mediada em Autismo**: um estudo de aquisição de gestos no sistema SCALA. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

HOBSON, P. Understanding persons: The role of affect. In: Em S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg & D. J. Cohen (Org.) **Understanding other minds: Perspectives from autism**. Oxford: Oxford Medical Publications, 1993. p. 205-227.

MEDERIOS, E. S. **Desenvolvimento de software com UML 2.0**: definitivo. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

MUNRO, N. (Org.) **Cual es la diferencia entre autismo de alto funcionamiento y El síndrome de asperger?** Disponível em: <http://www.oneworld.org/autims_uk/faqs/qhfa.html>. Traduzido por Wanda Medina. ago. 1999.

NATIONAL AUTISTIC SOCIETY. Disponível em: <<http://www.nas.org.uk/>>. Acesso em: mar. 2009.

PASSERINO, L. M.; AVILA, B. G.; BEZ, M. R. SCALA: um Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de Pessoas com Autismo. RENOTE. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 1, p. 1-10, 2010.

_____; BEZ, M. R. Building an Alternative Communication System for Literacy of Children with Autism (SCALA) with Context-Centered Design of Usage. In: **Autism**, Book 1. InTech, 2013.

_____. **Pessoas com Autismo em Ambientes Digitais de Aprendizagem**: estudo dos processos de Interação Social e Mediação. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2005.



_____. Comunicação alternativa, autismo e tecnologia: estudos de caso a partir do Scala. In: Theresinha Guimarães Miranda; Teófilo Alves Galvão Filho. (Org.). **O professor e a educação inclusiva**: formação, práticas e lugares. 1 ed. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2012, v. 1, p. 217-240.

VERZONI L. D. N. **Sistemas Suplementares e/ou Alternativos de Comunicação** (SSAC). Disponível em: <<http://www.profala.com/artpc5.htm>>. Acesso em: abr. 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem** (texto integral traduzido do russo). São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WERTSCH, J. **La Mente en Acción**. Buenos Aires: Aique, 1999.

WETHERBY, A.; PRUTTING, C. Profiles of Communicative and Cognitive - Social Abilities in Autistic Children. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 27, p. 364-377, 1984.

WING, L. **El Autismo en niños y adultos**: Una guía para la familia. Buenos Aires: Paidós, 1998.