

Processo de desenvolvimento de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo utilizando Realidade Aumentada

Valéria I. Rosa, virosa@furb.br – Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design e Exp. Gráfica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. Curso de Graduação em Design da Universidade Regional de Blumenau.

Régio P. da Silva, regio@ufrgs.br – Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design e Exp. Gráfica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

José L. F. Aymone jlaymone@gmail.com – Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design e Exp. Gráfica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Resumo

Durante muitos anos, diversas pesquisas na área de Design no Brasil, constataram limitados investimentos no desenvolvimento de produtos para auxiliar as pessoas com deficiência. Diante disso, este estudo teve por objetivo propor uma nova abordagem para os equipamentos de auxílio à comunicação de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), por meio do Design e da Realidade Aumentada (RA). Como métodos foram realizados estudos de caso, pesquisas bibliográficas, por internet e observação de crianças com TEA, no contexto da Associação de Pais e Amigos do Autista da cidade de Florianópolis, para embasar a proposta de projeto de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa. A proposta resultante teve como base comum o produto prancha de comunicação que foi utilizada com aplicativo disponível no mercado. Nesta prancha de base o usuário pode apontar para a ficha de comunicação de modo estável comandando o movimento da tela do dispositivo móvel e assim surge o vídeo que estabelece a comunicação dizendo o que a criança realmente deseja. Evidenciam-se assim, os elementos indicadores de que a solução proposta apresenta vantagens em relação a algumas pranchas atualmente existentes e que pode contribuir para facilitar a comunicação e a interação não só das crianças com TEA, mas também de outras crianças com essa limitação.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro do Autismo, Comunicação, Design de Produto, Tecnologia Assistiva

Proposal of a Board for Alternative and Augmentative Communication for children with Autism Spectrum Disorders using Augmented Reality

Abstract

For many years, several studies in the area of Design in Brazil have founded limited investments in product development to help people with disabilities. Therefore, this study proposes a better communication process and interaction of children with Autism Spectrum Disorders through an Alternative and Augmentative Communication Board using Augmented Reality. As methods were carried out case studies, literature searches on internet and observation of children with ASD at Parents and Friends of Autist Associat in Florianopolis city, to support the proposed Alternative and Augmentative Communication Board. The resulting proposal was based on the communication board product that was used with commercially available application. On this basis board the user can point to a stably communication card commanding the mobile device screen movement and then comes the video that indicate what the child really wants. It is clear, then, the proposed solution has advantages over some currently existing boards and it can help communication and interaction not only of ASD children, but also other children with communication problems.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Communication, Product Design, Assistive Technology, Virtual Reality.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma pesquisa que teve como finalidade realizar um estudo sobre a comunicação e a interação social de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Para isso, foram pesquisados as definições e os sintomas desse transtorno, a inclusão das crianças com autismo na sociedade, como estas se comunicam e interagem, bem como quais tecnologias utilizam para executar tarefas cotidianas.

O interesse por esse tema surgiu a partir da experiência da pesquisadora, que foi reforçado após uma visita a uma empresa que possui uma equipe especializada em Tecnologia Assistiva (TA) localizada no bairro São João na cidade de Porto Alegre e tem como principal objetivo “[...] oferecer conhecimentos e informações, realizar a formação e produzir pesquisas que possam ser úteis a órgãos, instituições e entidades que atendem pessoas com deficiências” (SARTORETTO; BERSCH, 2014). Essa visita contribuiu para gerar algumas dúvidas sobre os problemas de comunicação e interação de crianças com paralisia cerebral em idade escolar, porém; uma das conclusões e soluções das diretoras foi uma proposta de mudança de público: não focar em crianças que tenham tanta dificuldade motora e sim em crianças com autismo, ou deficiência de fala, pois essas teriam dificuldade de segurar algum tipo de dispositivo em mãos dependendo do grau de deficiência apresentado.

Sendo assim, definiu-se como objetivo geral propor uma nova abordagem para os equipamentos de auxílio à comunicação de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) por meio do Design e da Realidade Aumentada (RA). Os objetivos específicos foram: Realizar levantamento de dados sobre a inclusão das pessoas com deficiência no ambiente escolar no Brasil; bem como sobre o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA); a Tecnologia Assistiva (TA); o Design e a Realidade Aumentada (RA); Analisar quais produtos, existentes no mercado, proporcionam a comunicação das crianças com TEA para então propor uma nova abordagem de um desses produtos; Analisar os símbolos gráficos existentes visando melhorias que proporcionem às crianças com TEA melhor compreensão dessas imagens; Averiguar se a usabilidade e o design influenciam diretamente no processo de comunicação/interação de crianças com TEA. Conforme mencionado iniciou-se a discussão deste artigo apresentando o Transtorno do Espectro do Autismo.

2. TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO (TEA)

O TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento de crianças que possui como principais características as dificuldades na interação social, comunicação, comportamentos repetitivos e interesses restritos, apresentando também algumas sensibilidades sensoriais, dependendo do caso.

A palavra "autismo" foi utilizada pela primeira vez, em 1911, pelo psiquiatra austríaco Eugen Bleuler para se referir ao isolamento social dos indivíduos acometidos por esquizofrenia (SILVA; GAIATO; REVELES 2012). A palavra deriva do grego "autos", que significa "voltar-se para si mesmo". Em 1943, Léo Kanner, um psiquiatra austríaco, descreveu onze casos de crianças com idade que variavam entre os 2 e os 11 anos, dentre elas 8 meninos e 3 meninas, que não se relacionavam com outras pessoas, apresentavam distúrbios na linguagem e obsessão por determinados tipos de objetos, seguidos de movimentos estereotipados com as mãos e o corpo.

A partir da década de 1960, a psiquiatra inglesa Lorna Wing, foi a primeira pessoa a descrever a tríade de sintomas: alterações na sociabilidade, comunicação/linguagem e padrão alterado de comportamentos. O objetivo deste conceito foi introduzir a ideia de que os sintomas relacionados a qualquer um dos três domínios citados podem ocorrer em variados

graus de intensidade e, portanto, com diferentes manifestações (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012). Ainda na década de 60, o psicólogo comportamental Ole Ivar Lovaas introduziu a ideia de que as crianças com autismo aprendem habilidades novas por meio da técnica da terapia comportamental. Seus resultados apresentavam-se de maneira mais efetiva do que as tradicionais terapias psicodinâmicas. Apesar de todas essas descobertas, o autismo somente se tornou conhecido em 1979 com o filme “Meu filho, meu mundo”. E somente na década de 80, passou a ser tratado como um distúrbio do desenvolvimento e não mais como uma psicose (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

Existem hoje evidências incontestáveis de que o autismo se trata de um problema biológico e não psicológico (GIKOVATE, 2009, p. 14). Algumas evidências sobre isso são baseadas na correlação do autismo com determinadas doenças: 25% dos autistas apresentam crises convulsivas e 90% das crianças do espectro autístico, entre 2 e 4 anos de idade, apresentam cérebros de maior volume e peso (AYLWARD et al., 2002). Segundo a *National Autistic Society*, o autismo é “uma desordem do desenvolvimento que se manifesta durante toda a vida e afeta a forma como a pessoa se comunica e relaciona com outras pessoas” (THE NATIONAL AUTISTIC SOCIETY, 2003).

Uma das características de crianças com TEA está relacionada à reação de formas diferentes aos estímulos. “Quando hipersensíveis podem, a partir de uma quantidade pequena de sensações, ser estimuladas intensamente” (SUSSMAN, 2004, p. 06). Ou, no caso de hipossensíveis são totalmente ativas, brincando e pulando, mas não reagindo ao mundo a sua volta, por não receberem estímulos suficientes (SUSSMAN, 2004).

A criança ou adulto autista pode apresentar comportamentos inespecíficos como hiperatividade, impulsividade, agitação, comportamentos agressivos e de auto regulação, distúrbios do sono, além de ausência de medo em situações de risco (FERRARI, 2007), mas não necessariamente exibido por todas as pessoas do espectro do autismo.

Por ser um transtorno que depende tanto de fatores genéticos quanto ambientais, o seu diagnóstico pode ser dado a partir de avaliação por uma equipe multidisciplinar de profissionais incluindo psicólogos, neurologistas, fonoaudiólogos, pedagogos, entre outros. Quando diagnosticado inicia-se o tratamento da criança, cabendo aos pais escolherem os métodos que melhor possam contribuir para o desenvolvimento de seus filhos (SCARAMUZZI, 2003).

Em 1979, Wing classificou os sintomas do autismo em três grandes grupos, formando um tripé.

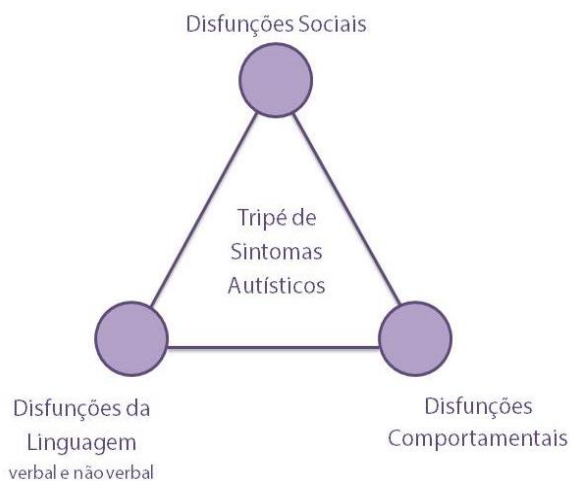


Figura 1: Tripé de Sintomas Autísticos.

Sendo assim, percebe-se que para a criança ser diagnosticada com autismo é necessário haver comprometimento dos três sintomas do tripé (Figura 1) e que estes tenham iniciado antes dos três anos de idade. Além disso, a intensidade dos comprometimentos se apresenta de maneira diferenciada para cada criança ou grupo. Por exemplo, uma criança pode ter comprometimento mais intenso da comunicação que da sociabilidade.

Segundo Silva (2012) a principal área prejudicada, e a mais evidente, é a da habilidade social. A vida social dos autistas é extremamente imprevisível, pois eles possuem dificuldade de perceber e interpretar os sinais e as intenções sociais, como por exemplo, a expressão facial, o tom de voz e os gestos das pessoas. A segunda área comprometida é a da comunicação verbal e não verbal. A terceira é a das inadequações comportamentais. As manifestações citadas podem ser mostradas já nos primeiros meses de vida. É fundamental reconhecê-las o mais breve possível, numa fase em que o cérebro tem grande plasticidade de formar novas conexões de neurônios e respostas a estímulos comunicativos.

Gikovate (2009) afirma que apesar disto, é importante que fique claro que não existe exame complementar capaz de comprovar se a criança tem autismo. O diagnóstico de autismo se baseia somente em dados clínicos (história e observação do comportamento). Os exames complementares permitem apenas investigar a presença de doenças que estão comumente associadas com autismo, mas não afirmar o diagnóstico de autismo.

2.1 Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista

A Lei Nº 12.764, de dezembro de 2012, institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e estabelece diretrizes para sua consecução. Conforme esta lei, a pessoa com TEA é portadora de síndrome clínica com as características descritas nos incisos I ou II:

- I. deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;
- II. padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por comportamentos sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamento ritualizados; interesses restritos e fixos (BRASIL, 2012).

De acordo com o que já foi pesquisado neste artigo, a Lei Nº 12.764, de dezembro de 2012, para todos os efeitos legais, considera a pessoa com TEA pessoa com deficiência. Sendo assim, além de todos os direitos que uma pessoa com deficiência possui diante das leis já instituídas pelo governo brasileiro,

Art. 3º São direitos da pessoa com transtorno do espectro autista:

- I. a vida digna, a integridade física e moral, o livre desenvolvimento da personalidade, a segurança e o lazer;
- II. a proteção contra qualquer forma de abuso e exploração;

- III. o acesso a ações e serviços de saúde, com vistas à atenção integral às suas necessidades de saúde, incluindo:
 - a. o diagnóstico precoce, ainda que não definitivo
 - b. o atendimento multiprofissional;
 - c. a nutrição adequada e a terapia nutricional;
 - d. os medicamentos;
 - e. informações que auxiliem no diagnóstico e no tratamento;
- IV. o acesso:
 - a. à educação e ao ensino profissionalizante;
 - b. à moradia, inclusive à residência protegida;
 - c. ao mercado de trabalho;
 - d. à previdência social e à assistência social. (BRASIL, 2012, p. 2).

Tendo em vista o fato de muitos pais de autistas e os próprios autistas sofrerem discriminação da sociedade, era necessária a elaboração de uma lei que protegesse os direitos de ambos e sancionada. A lei prevê ainda punição para os gestores escolares que recusarem a matrícula de alunos com transtorno do espectro autista, estabelecendo multa de 3 a 20 salários mínimos para o gestor responsável. Portanto, a Lei nº 12.764/12, estabelece em relação às pessoas com autismo uma exceção, espécie de revogação tácita do artigo 8º da Lei nº 7.853/89, criando regramento novo nesse quesito.

O Decreto nº 8.368, de 2 de dezembro de 2014, regulamenta a Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.

Segundo o Ministério da Saúde, o governo investiu, até o final de 2014, R\$ 911 milhões no Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, com uma rede de serviços para autistas disponível nas Unidades Básicas de Saúde, Caps (Centros de Atenção Psicossocial) ou Capsi (voltado para crianças e adolescentes) e Centros Especializados em Reabilitação. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) deve haver um psiquiatra infantil para cada 30 mil crianças e adolescentes. No Brasil, a taxa é 20 vezes menor do que o recomendado. Além disso, deve haver a intervenção de especialistas em autismo nos ambientes escolares, para ensinar aos professores a recorrer mais frequentemente ao modo visual, para explicar aos alunos o que seu colega sente.

3. TECNOLOGIA ASSISTIVA

Com frequência, o termo Tecnologia Assistiva tem aparecido no dia-a-dia dos usuários, mas nem todos sabem o seu significado. Por ser um termo ainda novo, é utilizado para identificar todo o arsenal de Recursos e Serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover Vida Independente e Inclusão (BERSCH; TONOLLI, 2006).

A pessoa com deficiência, segundo a Secretaria de Assistência Social/Ministério da Previdência e Assistência Social – SAS/MPAS (1996, p. 7) é considerada como “[...] aquela que apresenta em caráter permanente, perdas ou anormalidades em sua estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, decorrentes de causas congênitas e/ou adquiridas”.

Deve-se utilizar da tecnologia para justamente resolver problemas sociais e atender as necessidades diárias não

somente das pessoas com deficiência. Assim como menciona Radabaugh (1993 apud BERSCH, 2013, p. 2) “Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”. Sendo assim, a TA deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento (BERSCH, 2013, p. 2). O que torna evidente que a Tecnologia Assistiva não atende somente as pessoas com deficiência, mas também idosos que necessitam de auxílio para realizar atividades que antes faziam parte da sua rotina diária e que agora se tornam difíceis.

Ainda sobre a definição do termo Tecnologia Assistiva, no Brasil o que influenciou foi a tradução de termos já utilizados em outros países, como Ajudas Técnicas. No Brasil o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, instituído pela Portaria N° 142, DE 16 DE NOVEMBRO DE 2006 propõe o seguinte conceito para a Tecnologia Assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) - Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República).

Assim, percebe-se que o esclarecimento sobre a definição do termo Tecnologia Assistiva, engloba diversas práticas que visam atender da melhor maneira possível às pessoas com deficiência para que elas executem suas tarefas diárias como qualquer outra pessoa, até mesmo crianças que estão em idade escolar podem ser auxiliadas por meio da TA.

Segundo pesquisa realizada pelo Centro de Pesquisas Sociais da Fundação Getúlio Vargas nos últimos 5 anos, existem hoje no Brasil, aproximadamente 27 milhões de pessoas com deficiência. Esse número equivale a 14,5 % de toda a população brasileira. Além disso, cerca de 10 mil pessoas por mês, adquirem algum tipo de deficiência, seja por acidentes de trânsito ou por armas de fogo.

A partir de todas as questões apresentadas, percebe-se a importância dos profissionais de design e também dos diversos profissionais de outras áreas, como a Arquitetura, a Engenharia, a Fisioterapia etc., estarem envolvidos multidisciplinarmente e em constante atualização para projetar soluções visando o auxílio para a vida diária. Portanto, a “[...] tecnologia assistiva deve ser compreendida como resolução de problemas funcionais, em uma perspectiva de desenvolvimento das potencialidades humanas, valorização de desejos, habilidades, expectativas positivas de aprendizagem e qualidade de vida” (MELLO, 2010, p. 73).

3.1 Comunicação Alternativa e Aumentativa

A Comunicação Alternativa (CA) é uma categoria da tecnologia assistiva que está envolvida diretamente com o auxílio e o estímulo de habilidades para que as pessoas com deficiência possam se comunicar. A expressão Comunicação Aumentativa e Alternativa se origina da expressão inglesa Augmentative and Alternative Communication - AAC. O público-alvo da comunicação alternativa são “[...] as pessoas sem fala ou sem escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade de falar e/ou escrever” (SARTORETTO; BERSCH, 2014).

Pensando nesse público, a comunicação alternativa é “[...] qualquer forma de comunicação diferente da fala e usada

por um indivíduo em contextos de comunicação frente a frente” (TETZCHNER; MARTINSEN, 2000, p. 22), por exemplo, os signos gestuais, a escrita, etc. No Brasil, além desta expressão também são utilizadas “Comunicação Ampliada e Alternativa - CAA” e “Comunicação Suplementar e Alternativa - CSA”. Essas expressões se referem à utilização de procedimentos técnicos e metodológicos direcionados a pessoas que são impedidas de se comunicarem com as demais. A comunicação alternativa pode ser dividida em comunicação apoiada e comunicação não apoiada. A comunicação apoiada engloba os recursos adaptados às formas de comunicação que possuem expressão linguística, por exemplo, miniaturas de objetos, pranchas de comunicação com fotografias, fotos e outros símbolos gráficos e, ainda, os sistemas computadorizados (MANZINI, 2006). A comunicação não apoiada engloba as expressões da própria pessoa, tais como os sinais manuais, expressões faciais, língua de sinais, movimentos corporais, gestos, piscar de olhos para indicar “sim” ou “não” (MANZINI, 2006).

Visando ampliar ainda mais o repertório comunicativo dessas pessoas, são organizados e desenvolvidos auxílios externos: cartões de comunicação (Figura 2), pranchas de comunicação (Figura 3), pranchas alfabéticas e de palavras, vocalizadores ou o próprio computador que, por meio de software específico, pode tornar-se uma ferramenta poderosa de voz e comunicação. Os recursos citados são desenvolvidos considerando-se as características de cada usuário em específico, de maneira personalizada.



Figura 2: Cartões de Comunicação.



Figura 3: Prancha com símbolos PCS.

Esses recursos são desenvolvidos a partir da utilização de sistemas de símbolos gráficos, que estão reunidos em uma coleção de imagens que foram criadas para responder as mais diversas necessidades dos usuários. Alguns dos sistemas simbólicos existentes são: PCS, Blissymbols, Rebus, PIC e Picsyms.

No Brasil, o PCS é chamado de Símbolos de Comunicação Pictórica. “O PCS possui desenhos simples e claros, fácil reconhecimento, adequados para usuários de qualquer idade, facilmente combináveis com outras figuras e fotos para a criação de recursos de comunicação individualizados”

(SARTORETTO; BERSCH, 2014). No Brasil, o PCS está disponível por meio do software Boardmaker.

Sendo assim, os sistemas alternativos de comunicação são, possivelmente, um meio eficaz para garantir a inclusão, a comunicação e a interação entre professores e alunos com e sem deficiência. Em vista disso, verifica-se a necessidade de se desenvolver suportes sistematizados no ambiente escolar, principalmente, na sala de aula, visando dinamizar as interações comunicativas para favorecer a participação do aluno com deficiência na rotina de atividades pedagógicas. Ao se desenvolver uma prancha de Comunicação Alternativa para uma criança com deficiência devem-se considerar todos os domínios em que a criança participa. A utilização desse recurso assistivo deve ocorrer já no início de sua infância, para que a criança comece o quanto antes e se habitue a utilizar o sistema de comunicação alternativa em todas as situações possíveis do seu dia a dia.

4. DESIGN

Nesta pesquisa o design mostra-se essencial em relação ao processo de desenvolvimento de uma Prancha de Comunicação Alternativa para crianças com autismo.

O conceito de design, conforme Hirano (2006), não envolve apenas a estética de objetos tangíveis, e sim se caracteriza por conceitos intangíveis que objetivam melhorar a sociedade, a indústria e o ambiente. Também é tarefa do designer apresentar novas perspectivas para se refletir e praticar o design de forma contextualizada, agindo transdisciplinarmente, considerando as diferenças locais, econômicas e sociais.

Além de desenvolver produtos e identidades e/ou melhorar as já existentes, o design pode contribuir por meio de uma nova vertente explorada pelas empresas atualmente: o design social, que traz mudanças e qualidade de vida para todos (MARTINS; MERINO, 2008). O design é uma das características básicas do que significa ser humano e um elemento determinante da qualidade de vida das pessoas. De fato, os produtos, resultantes do processo de design, facilitam a vida das pessoas.

[...] como uma trama de redes projetuais: um complexo e entrelaçado sistema de processos de design que envolve indivíduos, empreendimentos, organizações não lucrativas, instituições locais e globais que imaginam e colocam em prática soluções para uma variedade de problemas sociais individuais (MANZINI, 2008, p.96).

Essas considerações abrem a possibilidade de atuação do design com o envolvimento de universidades, de instituições de apoio, das comunidades envolvidas e dos demais atores, objetivando benefícios sociais. Essa relação entre tecnologia e sociedade ocorre a partir do momento em que o designer se apropria de novas tecnologias e as incorpora aos seus projetos, oferecendo-os assim, à sociedade. Sendo assim, com o seu olhar voltado para a comunidade, o designer poderia, então, direcionar seu foco de visão para a sociedade e oferecer tecnologias que dão suporte para o desenvolvimento dessas soluções.

O designer que atua na área informacional é responsável por captar a cultura local e do próprio usuário e sistematizá-la de acordo com sua subjetividade, e assim projetá-la de uma maneira clara e sucinta, na qual os usuários percebam, de forma consciente, seus significados. Niemeyer (2006) afirma que “[...] não basta algo ser formalmente agradável, ser funcional, prover uma boa interface. É mister também o produto portar a mensagem adequada, dizer o que se pretende para quem interessa”. Por isso, toda peça de

comunicação visual nasce da necessidade de transmitir uma mensagem específica. A comunicação visual é, portanto, um meio de passar informações de um emissor a um receptor. Porém, segundo Munari (1997), “[...] as condições fundamentais do seu funcionamento são a exatidão das informações, a objetividade dos sinais, a codificação unitária e a ausência de falsas interpretações”.

Os aspectos da comunicação visual têm em comum a objetividade. Muitas vezes, a mesma ocorre de maneira confusa porque traz consigo informações desnecessárias possui formulação visual “suja” ou porque o código não foi estabelecido ou suficientemente verificado. Diante destas informações é possível discutir e analisar o processo de desenvolvimento de um projeto de design voltado para o atendimento das pessoas com autismo, na sua conceituação, relevância e interferência.

5. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia foi utilizada para que fosse possível chegar à resposta do problema e alcançar os objetivos propostos no início da pesquisa, bem como, a possibilidade de investigação e de validação da proposta.

Classificou-se o presente trabalho segundo alguns critérios e procedimentos metodológicos. Referente ao interesse prático desta pesquisa, foi caracterizado como pesquisa aplicada, ou seja, “[...] objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20). Já a abordagem do problema, foi identificada como uma pesquisa quantitativa e qualitativa, pois lidou com a interpretação de fenômenos e com a atribuição de seus significados, bem como visou realizar a aquisição de dados para mensuração e comparação de resultados pelas duas abordagens. Segundo Prodanov; Freitas (2013), ao se realizar a revisão bibliográfica, está-se trabalhando de modo quantitativo, pois se reúne o maior número de dados possíveis para análise, desde números do Censo que relatam quantos alunos com TEA estão matriculados em escolas regulares, desde quantas pessoas estão cadastradas e que possuem o transtorno. Por outro lado, os autores apontam ainda que ao se trabalhar com o experimento, está-se atuando com pesquisa qualitativa, pois se pode, a partir dos dados, realizar relações com as variáveis e desta forma, entender o contexto dos resultados como um todo.

Referente ao delineamento da pesquisa, para o entendimento dos temas abordados na fundamentação teórica, esta pesquisa foi classificada como pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica se baseia em material já elaborado – livros de literatura corrente e de referência, artigos científicos e periódicos (GIL, 2002). Tornou-se relevante destacar que nas pesquisas bibliográfica e documental foram obtidas informações e dados acerca de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo, Design, Tecnologia Assistiva, Realidade Virtual e Realidade Aumentada.

Além disso, o presente estudo caracterizou-se quanto aos seus objetivos, como uma pesquisa exploratória que é, na visão de Triviños (2006), fundamental tanto para a pesquisa experimental quanto para a pesquisa descritiva, tendo em vista que a exploração visa a familiarização com o problema, sendo considerado um passo inicial e fundamental para todo tipo de pesquisa. Já segundo Gil (1999, p. 43), “[...] objetivos desta natureza proporcionam uma visão geral acerca do fato a ser investigado”. Para Prodanov; Freitas (2013, p. 51), “[...] os objetivos definidos como exploratórios atuam com a finalidade de proporcionar mais informações sobre o assunto

que será percorrido, o que possibilita sua definição e delimitação com maior ênfase”.

Esta pesquisa também foi classificada como estudo de caso, pois consistiu no estudo de um objeto, “[...] de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado” (GIL, 2007, p. 72), investigando a rotina das crianças com TEA no ambiente da AMA Florianópolis e as atividades que exigem a comunicação e a interação com as outras pessoas, apresentando uma proposta de projeto de design que tentasse solucionar este problema. Em estudos de caso pode-se recorrer a variadas técnicas de coleta de informações, como observações e entrevistas, para o estabelecimento de um diagnóstico, de uma organização ou fazer sua avaliação por uma razão específica.

Já no que se refere aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa contou com revisão bibliográfica para contextualização do assunto e procedimento experimental, pois será aplicado experimento prático de validação dos conhecimentos.

6. VISITA À AMA FLORIANÓPOLIS

A Associação de Pais e Amigos de Autista – AMA Florianópolis iniciou seus trabalhos em 1994, com intuito de oferecer um serviço de atendimento específico às pessoas com TEA e suas famílias. Sua primeira estrutura física foi alocada nas dependências da Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE), onde surgiram grupos familiares que necessitavam de orientação quanto aos direitos que as pessoas com TEA teriam. Atualmente a AMA está em uma sede própria, localizada no bairro Estreito; que é alugada e mantida por meio de doações espontâneas das famílias que utilizam dos seus serviços e de outras pessoas que abraçaram a causa da Associação.

Os objetivos da AMA Florianópolis são: divulgar o TEA, buscando a conscientização da sociedade e do poder público de maneira a garantir todos os direitos legais das pessoas com o transtorno; Proporcionar à pessoa com autismo o exercício da cidadania, visando a inclusão social, escolar e a qualidade de vida; Apoiar o desenvolvimento global das pessoas com TEA; Promover cursos, palestras e pesquisas sobre o transtorno; Buscar integração com a comunidade e entidades locais; Apoiar os familiares de pessoas com autismo, buscando dar-lhes conhecimento e auxílio necessário para aliviar as situações de tensão.

Atualmente a AMA oferece os seguintes serviços: Avaliação nas áreas de Fonoaudiologia, Neuropsicopedagogia e Psicologia; Atendimento nas áreas de Fonoaudiologia, Neuropsicopedagogia, Psicologia, Musicoterapia, Educação Especial Comportamental e Educação Física; Orientação aos pais e familiares; Cursos e palestras; Atividades sociais e esportivas; Reuniões mensais para os familiares com trocas de informações e palestras.

A AMA Florianópolis possui um site: <http://www.amaflorianopolis.org.br/site/> e uma página na rede social Facebook: <https://www.facebook.com/amaflorianopolis/?fref=ts>.

No dia 26 de fevereiro de 2016 foi possível visitar a AMA Florianópolis para iniciar uma aproximação mais efetiva. Assim, pessoalmente foi possível constatar a dificuldade que a AMA possui em se manter somente de doações e de profissionais que se voluntariam, dentre eles fonoaudiólogos, pedagogos, músicos, etc., para poder auxiliar no desenvolvimento das crianças, jovens e adultos com TEA que frequentam a Associação. Além disso, foi possível entrar em contato direto com autistas e perceber que somente na teoria é impossível realizar um trabalho desta proporção. Ao relatar à presidenta da AMA Florianópolis sobre as intenções deste trabalho, esta demonstrou grande contentamento ao saber

que a possibilidade do recurso que se está trabalhando é gratuita, pois as pranchas que são utilizadas são de uso comercial, e de custo elevado, principalmente para serem utilizadas em uma Associação que se mantém com doações.

Segundo a presidenta da AMA Florianópolis, esta tentativa é válida e muito bem aceita. Sendo assim, ela levou o assunto deste trabalho para reunião com o restante da equipe para saber se eles estariam de acordo com a presença de alguém diferente durante a realização das tarefas dos profissionais com os autistas.

7. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SÍMBOLOS

Nesta etapa do trabalho demonstrou-se o desenvolvimento dos símbolos para a prancha de CAA para resolver o problema proposto: “Como as tecnologias podem facilitar e suprir as necessidades de comunicação e interação das crianças com TEA?”.

Para a escolha de quais categorias e quais símbolos utilizar foi realizada uma pesquisa de pranchas de CAA, tanto impressas quanto digitais. Há pranchas de CAA que podem ser constituídas a partir de imagens reais que poderão ser capturadas na internet, extraídas em banco de imagens, fotografadas com câmera digital ou também escaneadas de materiais impressos. A seguir algumas fotos ilustram trabalhos feitos com o *Boardmaker* que utilizaram imagens capturadas de diversas origens (Figura 4).



Figura 4: Uma prancha de comunicação foi construída com fotografias e apresenta os símbolos "luva", "pantufa", "calça", "cão", "melão", "casaco", "telefone", e "rosa".



Figura 5: Exemplo de prancha do Vox4all.

Percebe-se que o design dos “símbolos” utilizados nas pranchas de CAA não segue um padrão específico. Há dois tipos de símbolos que são mais comumente utilizados no desenvolvimento dessas pranchas: os pictoriais (Pictogram Ideogram Communication - PIC e PCS) e os linguísticos (Bliss).

Sendo assim, a prancha para as crianças com TEA desenvolvida utilizou objetos concretos e ações, foi composta por figuras, teve como base um sistema de símbolos pictográficos reunidos em um sistema não combinado que utiliza ortografia. Assim como em outras metodologias projetuais, os requisitos e parâmetros definiram o rumo que o designer seguiu e auxiliou no direcionamento do projeto.

Para o alcance do objetivo deste trabalho, realizou-se inicialmente uma análise comparativa dos pictogramas utilizados pelos alunos e dos desenvolvidos pela pesquisadora. O método comparativo permite analisar dados, deduzindo deles elementos constantes, abstratos e gerais, com a

finalidade de verificar similitudes e explicar divergências (MARCONI; LAKATOS, 2010). Essa comparação foi realizada para verificar as características de representação mais utilizadas com o intuito de transmitir o sentido total da categoria de objetos à qual pertence cada pictograma analisado. Segundo Massironi (1994), “Os itens comparados foram: plano de representação (frontal, lateral, superior); linhas, formas, texturas (características); relação figura/fundo (contraste); proporção (tamanho relativo entre os elementos); ponto de vista (enquadramento e perspectiva); facilidade de identificação”.

Uma das maiores dificuldades das pranchas de CAA está na interpretação dos símbolos e também na personalização de cada um deles, pois a criança com TEA deve entender que aquele símbolo se refere às tarefas do seu cotidiano. Em vista disso, primeiramente, foi realizada uma identificação dos diversos símbolos (Figuras 6-14) que podem representar uma única tarefa, o que possibilitou que a prancha de CAA fosse testada para cada uma das diferentes situações.



Figura 6: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas - Ficha Livro.



Figura 7: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas - Categoria Alimentação.



Figura 8: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha eu quero.



Figura 9: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha ok.



Figura 10: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha Mais.



Figura 11: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha Sim.



Figura 12: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha Não.



Figura 13: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha Dormir.



Figura 14: Seleção de símbolos de pranchas diferenciadas – Ficha Ajudar.

Utilizou-se para o desenvolvimento das alternativas dos pictogramas, um conceito visual denominado Flat Design (Figura 15). É um estilo de design com um conceito enraizado no universo mobile e inspirado no movimento artístico do minimalismo, em que as interfaces precisam ser leves e de fácil leitura.



Figura 15: Exemplo de ícones no estilo Flat Design.

Segundo Pacheco (2013) “Flat design, ou ‘design plano’, é uma estética visual de interface que deixa de lado tudo que seja desnecessário visualmente. Sombras, drop shadows, relevos, texturas e gradientes [...], favorecendo layouts limpos, [...] e cores sólidas”. Mas para que seja considerado estilo flat não se destaca somente o uso de cores sólidas, mas também a apresentação de objetos apenas em duas dimensões, criando-se uma representação desses objetos a partir de uma visão frontal, ou lateral (perfil). Sendo assim, o estilo tende a privilegiar a compreensão da informação sem interferências desnecessárias, abusivas e excessivas.

Matiola (2013) cita que “A tendência de cores para o flat geralmente são as que possuem mais saturação, àquelas que são vibrantes e chamam a atenção por sua vivacidade”. Além disso, ao combinar essas cores, deve-se enfatizar também o contraste. Pedrosa (2004, p. 123) traz uma explicação interessante sobre a combinação de cores, onde podemos afirmar que as cores combinam com quaisquer outras, “o que não significa que todo grupo de cores forme uma harmonia. [...] Uma cor combina com outra por afinidade, semelhança, aproximação, etc. [...]”.

Após a escolha da prancha de base, dos símbolos e das definições de alguns requisitos, o processo segue com a etapa de geração de alternativas.

8. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A geração de alternativas apresentou diversas alternativas, que foram estudadas e, posteriormente, foram apresentadas as alternativas escolhidas. Com isso as próximas etapas determinaram os materiais e as tecnologias, e posterior a isso a validação (teste piloto) do produto com as crianças autistas. Tendo o produto determinado então foi possível desenvolver seu modelo, assim apresentando a solução final para o problema proposto.

A geração de alternativas reuniu todo o desenvolvimento de ideias de projeto em sketches. Esta é a parte em que foram expostas inúmeras imagens e conceitos visando atender o problema do público exposto. É o momento onde são expostas as ideias, sem pensar muito nas suas reais possibilidades. Com isso foram desenvolvidas as alternativas de símbolos.

Todas as alternativas desenvolvidas seguem o mesmo padrão da apresentada (Figura 16), porém devido à delimitação do espaço de formatação padrão deste artigo, elas somente serão demonstradas prontas na descrição da aplicação do protótipo experimental (teste piloto), por isso o exemplo que será utilizado para representar a sequência do processo de desenvolvimento será o da ficha “Livro”.

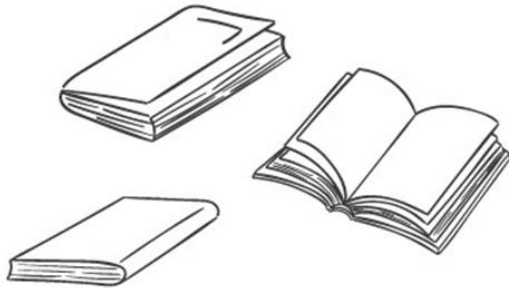


Figura 16: Exemplo de ícones no estilo Flat Design.

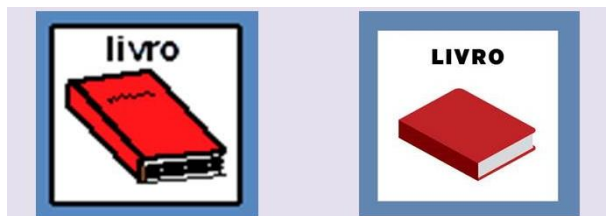


Figura 17: Comparativo de ficha Não pronta (esquerda) com a Alternativa 1 (direita).

Após a geração de alternativas e seleção destas, os símbolos serão apresentados aos usuários. A seguir, será descrito o processo de desenvolvimento dos objetos 3D para complementação da prancha de CAA com RA.

9. DESENVOLVIMENTO DOS OBJETOS NO 3D STUDIO MAX

A modelagem do livro (Figura 18) foi realizada no software Autodesk 3DS Max® utilizando a técnica de “box modeling”, no qual inicia-se a modelagem a partir de uma geometria primitiva. Utilizou-se um “box” com as medidas similares a de um livro. Essa geometria foi convertida em uma malha “editable poly”, a qual permite editá-la por meio de diferentes ferramentas. Primeiramente, os polígonos externos foram separados do restante da malha com a ferramenta “detach” para formar a capa e a contracapa do livro.

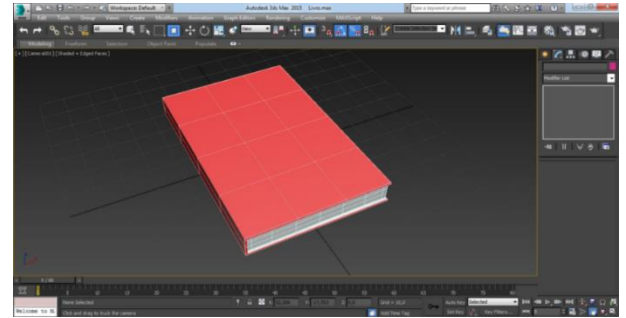


Figura 18: Modelagem do livro.

Aplicou-se o modificador “shell” que permite criar um volume na superfície do modelo. Ajustou-se o tamanho das bordas do modelo, de maneira que a parte externa ficasse maior do que a parte interna. Ainda, foram adicionados mais cortes, tanto na parte externa quanto na parte interna utilizando a ferramenta “connect”. Foi necessário aumentar a subdivisão da malha para que o objeto não deformasse durante a animação.

Após o desenvolvimento dos modelos no software, foi necessário reduzir a quantidade de polígonos e/ou triângulos. Para isso, reavaliou-se todo o modelo excluindo “edges” desnecessárias (por exemplo, em faces planas não é necessário mais que 1 único polígono) e excluindo as partes que não serão visíveis (por exemplo, no encontro de duas malhas). Também foi utilizado o modificador “smooth” que simula um arredondamento nas bordas sem a necessidade de criar diversos polígonos ou triângulos para suavizá-las. Além disso, realizou-se o mapeamento do modelo. Essa técnica consiste em planificar a malha em uma superfície bidimensional com o intuito de aplicar as texturas no modelo. Para tanto, foi utilizado o modificador “unwrap UVW” que possibilita mapear as superfícies do modelo. Tendo em vista que o objeto é representado somente por planos retos, optou-se por utilizar o recurso de “flatten mapping”. Deve-se selecionar todas as faces do modelo e abrir o editor de UVWs do modificador. No menu superior, seleciona-se “mapping” > “flatten mapping”. Posteriormente, gerou-se uma imagem das UVs no formato .png com a ferramenta “Tools” > “Render UVW Template”. As texturas foram pintadas sobre a imagem contendo as UVs no software Adobe Photoshop®, conforme é ilustrado na Figura 19.

Da mesma maneira, a animação foi realizada no software Autodesk 3DS Max® (Figura 20). Primeiramente, foi necessário verificar a taxa de frames que o Aurasma irá utilizar nas animações, que no caso são 25 frames por segundo. Em seguida, foi ajustado no 3DMax para que ele utilizasse 25 frames por segundo. Foram adicionados dois “bones” na parte externa do livro e foi aplicado o modificador “skin” na malha do modelo. Foram utilizados dois quadros-chave (keyframes) para a animação. No primeiro quadro-chave, os “bones” permaneceram estáticos. Enquanto no segundo, os “bones”

foram rotacionados aproximadamente 180°. Os quadros intermediários foram interpolados pelo software.

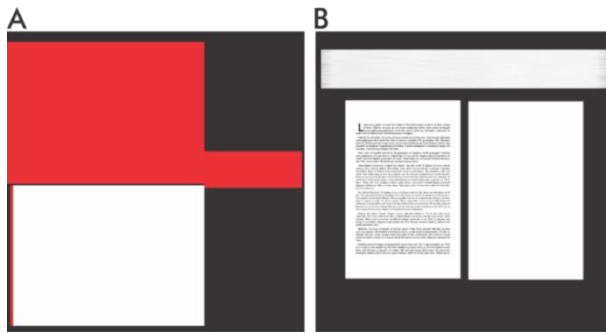


Figura 19: (A) Textura para a parte externa do livro; (B) Textura para a parte interna do livro.

Para a animação da parte interna do livro, foram utilizados quatro "helpers" do tipo "crowd" em cada uma das extremidades do livro e foi adicionado o modificador "skin" nas páginas do livro. O modificador "skin" permitiu determinar o peso com que cada "helper" deforma a malha da parte interna do livro. Além disso, foi preciso criar uma relação entre os "bones" e os "helpers", de modo que ao abrir a parte externa do livro os "helpers" acompanhassem o movimento.

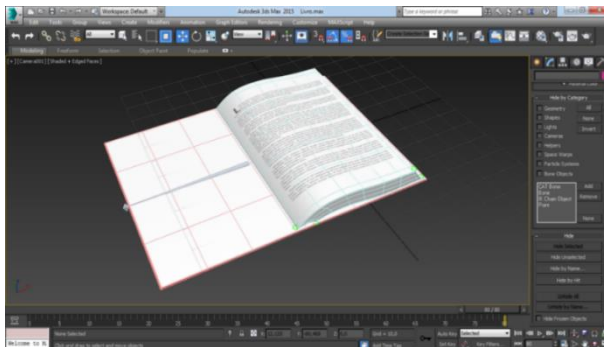


Figura 20: Animação do livro.

Para que o arquivo fosse reconhecido no Aurasma, foi necessário centralizar o objeto (coordenadas 0,0 e 0). O modelo deve ter de 10.000 a 15.000 triângulos. Quando finalizadas a triangulação, a animação e a centralização foi necessário exportar o objeto para um formato reconhecido pelo Aurasma. Para isso, no software 3DS Max, clicou-se em File>Export All, selecionando o formato "DAE_FBX export" (extensão *.dae).

10. APLICATIVO AURASMA

O Aurasma é um aplicativo gratuito, que também pode ser considerado uma rede social. Este aplicativo permite desenvolver ações utilizando RA de maneira simplificada e portátil, bem como, transformar imagens ou qualquer impressão em multimídias reais, mesclando os mundos físico e virtual.

O Aurasma foi desenvolvido pela empresa Autonomy, pertencente ao grupo Hewlet-Packard (HP) e apesar de ser menos disseminada que o QR Code (consolidado no jornalismo, na publicidade e em performances artísticas), a função apresenta uma integração mais orgânica entre o papel e o digital com o movimento de imagens em estado estático do jornal, transformando-se em "fotografias vivas" (LEVIN, 2012).

Aurasma é uma tecnologia desenvolvida para iPhones, Androids e tablets e atua, principalmente, no reconhecimento

de objetos. Ao reconhecer tais objetos, o Aurasma pode substituí-los por vídeos transformando objetos reais em virtuais e animados que interagem com o mundo real. O Aurasma também utiliza o recurso tagging (marcadores invisíveis ou sons que, ao serem acionados, redirecionam as informações contextuais ou iniciam ações).

O aplicativo pode ser utilizado a partir do estúdio disponível na Web (<http://studio.aurasma.com/>), (<http://www.aurasma.com/>), ou diretamente pelo smartphone. O sistema é constituído por quatro componentes:

- Channels (canais): cada usuário pode criar canais na rede social Aurasma nos quais estarão disponibilizadas suas auras (no caso, seus OAs).
- Trigger Images (imagens trigger): imagens pelas quais o sistema deverá reconhecer por meio da câmera do dispositivo.
- Overlays (camadas de sobreposição): imagens, vídeos ou objetos 3D que irão sobrepor a imagem trigger quando a mesma for reconhecida pelo dispositivo.
- Auras: são as aplicações de realidade aumentada, no caso, os OAs (SOUZA-CONCILIO; PACHECO, 2014, p. 161).

O Aurasma permite a interação com o conteúdo do meio impresso, conduzindo para a visualização de elementos virtuais sobrepostos a uma imagem real, por exemplo, de forma a propiciar a multidimensionalidade, ou melhor, permite uma conexão do conteúdo digital a algo físico. Esse processo ocorre a partir do uso da câmera do smartphone mais conexão sem fio. O usuário aponta a câmera de um dispositivo móvel para um objeto que tem uma "aura" (experiência interativa que caracteriza uma animação, vídeo ou imagem) anexado a ele e que também podem ser criadas pelos próprios usuários. Além da possibilidade de adicionar "auras", os usuários também podem adicionar links e um pouco mais de conteúdo utilizando o aplicativo.

Para criar uma "aura" (Figura 21), os usuários têm que escolher um cenário a partir de uma foto e depois escolher uma sobreposição, que pode ser um vídeo. Os usuários podem escolher as "auras" a partir da biblioteca de sobreposições do Aurasma. Quando as "auras" são criadas, elas podem ser designadas como públicas ou privadas ou compartilhadas com outras pessoas, como preferência do usuário.

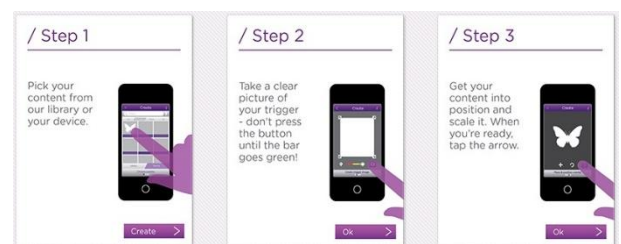


Figura 21: Como criar uma Aura.

O Aurasma vem sendo utilizado comumente em ambientes escolares, pois permite a qualquer um, até mesmo estudantes, adicionarem vídeos, animações, fotos etc., ao material didático. Sendo assim, o aplicativo pode melhorar imagens ou até mesmo, permitir o acréscimo de informações sobre determinada figura em um livro didático, que no momento em que o aluno apontar seu dispositivo móvel para o papel, este obtenha uma experiência diferente da de somente observá-la e ter de utilizar sua imaginação como recurso a mais. Por ser acessível a qualquer pessoa, a utilização

do Aurasma é válida para auxiliar no processo de ensino aprendizagem devido à sua capacidade de envolver os alunos por meio da tecnologia. Além disso, os alunos tornam-se mais participativos com a utilização do Aurasma em sala de aula.

Geralmente, o aplicativo é recomendado para alunos de 6-12 anos de idade. Desde que os alunos saibam como apontar e capturar com um dispositivo móvel, o resto virá naturalmente. Sendo assim, o aplicativo se demonstra fácil de usar.

A proposta deste projeto foi utilizar o Aurasma como meio de fornecer recursos para que a criança com TEA possa utilizar juntamente com seus pais, professores e colegas, uma Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa usando a realidade aumentada como meio facilitador e motivador de comunicação e interação.

Para esta atividade, os próprios alunos manipularão o aplicativo com auxílio dos voluntários da AMA e da pesquisadora, mas para isso utilizarão dispositivos móveis. Para poder simular a utilização da prancha de CAA proposta para as crianças com TEA fez-se uma representação aproximada do funcionamento do aplicativo Aurasma. Gravou-se um vídeo (Figura 22) explicando a função da ficha escolhida, que no caso foi "Livro". Na figura 13 demonstrou-se o apontar do dispositivo móvel sobre a ficha "Livro" e o vídeo que foi gravado anteriormente se sobrepondo à ficha.

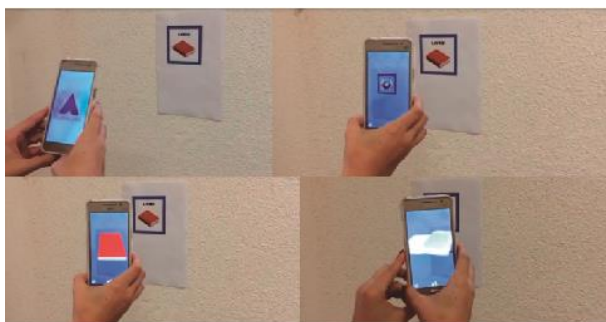


Figura 22: Vídeo gravado utilizando o aplicativo Aurasma explicando a função da ficha "Livro".

Para obter o resultado apresentado na figura 22, criou-se um arquivo denominado miniatura/thumbnail (Figura 23) de identificação do modelo no Aurasma. Além disso, a textura do arquivo também deve estar presente, em um formato *.png.

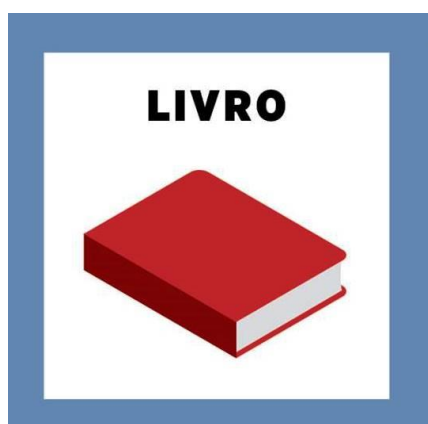


Figura 23: Exemplo de Miniatura/thumbnail do livro (arquivo utilizado no Aurasma Studio).

11. APLICAÇÃO DO PROTÓTIPO EXPERIMENTAL (TESTE PILOTO)

O presente capítulo aborda a aplicação do protótipo experimental com algumas crianças com TEA que integram a

AMA Florianópolis. Nesta etapa serão realizados os levantamentos de campo, utilizando-se de instrumentos de coleta de dados, que permitirão a caracterização do perfil dos indivíduos, bem como, informações acerca da utilização do produto (protótipo experimental), suas fragilidades e potencialidades, e por fim, faz-se a análise dos resultados obtidos. A aplicação tratou especificamente da utilização do Aplicativo Aurasma e de seus ícones impressos, por crianças com autismo, percorrendo a faixa etária entre quatro e dez anos de idade.

O objetivo da aplicação do protótipo experimental será avaliar se os princípios estabelecidos nas fases de Desenvolvimento da proposta de símbolos, Desenvolvimento dos objetos no 3DS Max® e Desenvolvimento das "auras" 3D utilizando o Aurasma Studio atingiram os resultados idealizados pela pesquisadora em termos de usabilidade e design. Esta avaliação será realizada a partir das observações feitas durante a terapia com a fonoaudióloga e da análise dos dados de utilização do aplicativo Aurasma. A versão utilizada do protótipo foi a compilação que incluía todos os nove pictogramas desenvolvidos ("Livro", "Dormir", "Não", "Sim", "Eu quero", "Mais", "Ok", "Ajudar" e "Comer").

11.1 Apresentação da Amostra Selecionada

A aplicação do protótipo experimental junto a crianças com TEA foi elaborada com a cooperação da AMA Florianópolis, escolhida pelos critérios acessibilidade, representatividade e estrutura.

Inicialmente, fazia-se necessário ter acesso à Associação, e assim as possíveis amostras foram selecionadas utilizando-se o critério estabelecido pela fonoaudióloga conforme dia específico sugerido pela pesquisadora para aplicação do protótipo experimental, estariam tanto crianças autistas verbais quanto não verbais. Além disso, os pais das crianças também desempenharam papel relevante neste estudo.

Sendo assim, os sujeitos que colaboraram com esta pesquisa foram os profissionais voluntários da AMA Florianópolis, pais, e crianças com TEA. Os questionários foram aplicados com os profissionais voluntários e com os pais, já as crianças autistas foram somente observadas durante a aplicação do protótipo experimental realizado pela fonoaudióloga.

Inicialmente o smartphone da pesquisadora foi utilizado para a aplicação do protótipo experimental, pois as "auras" do aplicativo ainda não haviam sido compartilhadas, fato que só ocorrerá caso as crianças se adaptem à utilização com o aplicativo. Sendo assim, os pais que colaboraram com a pesquisa deveriam possuir um smartphone com acesso à internet.

Quanto às crianças, foram selecionados apenas seis meninos (menino 1, menino 2, menino 3, menino 4, menino 5 e menino 6), considerados como verbais e não-verbais, que participam da terapia com a fonoaudióloga durante as segundas-feiras. Conforme a profissional, esta atende somente duas meninas durante as quintas-feiras. O estudo não foi realizado com essas meninas devido ao dia de aplicação do protótipo experimental não ser compatível e porque o índice de meninos com autismo é mais elevado que em meninas.

11.2 Painéis Comparativos das Análises

Nesta etapa serão apresentados os painéis representativos e comparativos das análises da aplicação do protótipo experimental (teste piloto) que permitirão uma visão geral e detalhada dos dados. Para isso, o comparativo é feito individualmente para melhor visualizar aspectos evolutivos no que se refere à comunicação e interação de crianças com TEA.

Quadro 1: Análise individual por ficha (menino 1).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—

✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 ✗ Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

tarefa, e conseqüentemente, não prestou muita atenção enquanto a fonoaudióloga pedia para que ele repetisse as palavras que estavam nas fichas e eram reproduzidas em animação pelas “auras”. Durante os próximos dias o menino 1 não compareceu, e segundo a fonoaudióloga não faria mais parte da pesquisa nem participaria mais das atividades na Associação de Pais e Amigos de Autista de Florianópolis.

Quadro 3: Análise individual por ficha (menino 2).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✓
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✓
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✗

✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 ✗ Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

Quadro 2: Reações diversas (menino 1).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	✓	✓	—	—
	✗	✗	—	—
	✗	✗	—	—
	✓	✓	—	—
	✓	✓	—	—
	✗	✗	—	—

Mão em cima do celular
 Mão embaixo do celular
 Risadas
 Demora no carregamento do aplicativo
 Rápido desinteresse
 Atenção durante a tarefa
 ✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 ✗ Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

Quadro 4: Reações diversas (menino 2).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	—	✗	—	✓
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✗
	—	✗	—	✓
	—	✗	—	✓
	—	✗	—	✗

Mão em cima do celular
 Mão embaixo do celular
 Risadas
 Demora no carregamento do aplicativo
 Rápido desinteresse
 Atenção durante a tarefa
 ✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 ✗ Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

Sendo assim, acompanhando o Quadro 1 em que há uma análise individual comparativa por cada ficha mostrada ao menino 1, percebe-se que este teve uma reação positiva ao utilizar o aplicativo e apontando para todas elas. Já no Quadro 2 - Reações diversas (menino 1), colocou a mão em cima do celular nos dois dias de aplicação do protótipo, o aplicativo demorou a carregar as “auras” em todos os dias, houve um rápido desinteresse no menino 1 em continuar executando a

Sobre a análise individual por ficha do menino 2 (Quadro 3), no dia 1 este não compareceu à AMA, no dia 2 não se interessou e nem prestou atenção no funcionamento do aplicativo, no dia 3 novamente não compareceu à AMA, porém no dia 4, percebe-se o interesse e atenção em duas fichas específicas, "Ok" e "Não", sendo que naquela o menino quis imitar o gesto que é realizado pela animação da "aura" da ficha "Ok".

Sobre a análise individual por ficha do menino 3 (Quadro 5), no dia 1 este não compareceu à AMA, no dia 2 se interessou apenas por 3 fichas e não prestou atenção nas demais, no dia 3 o menino se interessou por 5 fichas, e no dia 4, percebe-se que o interesse e atenção nas 5 fichas do dia anterior ainda permanece. Já no que se refere às reações diversas ao utilizar o aplicativo, que foram relatadas no Quadro 6, o menino 3 colocou a mão em cima do celular pensando que poderia ser um jogo devido às animações "auras" de cada ficha. Deu gargalhadas enquanto a fonoaudióloga mostrava algumas fichas, o aplicativo demorou a carregar as "auras" em todos os dias que o menino 3 compareceu à AMA, além ter demonstrado rápido desinteresse e não ter prestado muita atenção durante a execução da tarefa.

Quadro 5: Análise individual por ficha (menino 3).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	—	—	—	—
	—	×	×	×
	—	×	✓	✓
	—	×	×	×
	—	×	×	×
	—	×	✓	✓
	—	×	✓	✓
	—	×	✓	✓
	—	×	×	×
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	×	×	×
	—	✓	✓	✓

✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 × Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

Sobre a análise individual por ficha do menino 4 (Quadro 7), no dia 1 este não compareceu à AMA, no dia 2 também não compareceu à AMA, no dia 3 o menino se interessou por todas as fichas apresentadas e prestou atenção enquanto a fonoaudióloga apresentava o aplicativo e dava andamento à terapia, no dia 4, percebe-se que o interesse do menino 4 continua o mesmo. Já no que se refere às reações diversas ao utilizar o aplicativo, que foram relatadas no Quadro 8, o menino 4 colocou a mão em cima do celular pensando que poderia ser um jogo devido às animações "auras" de cada ficha e também embaixo do celular para ver o que acontecia, se a mão dele apareceria ou não. O aplicativo demorou a carregar as "auras" em todos os dias que o menino 4 compareceu à

AMA, além não ter demonstrado interesse e nem atenção durante a execução da tarefa.

Sobre a análise individual por ficha do menino 5 (Quadro 9), no dia 1 este compareceu à AMA e somente teve uma impressão negativa com a ficha "Não" conforme já relatado, nos dias 2 e 3 o menino se interessou por todas as fichas apresentadas e prestou atenção enquanto a fonoaudióloga apresentava o aplicativo e dava andamento à terapia.

Quadro 6: Reações diversas (menino 3).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	—	—	—	—
	—	✓	✓	✓
	—	×	×	×
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	×	×	×

Mão em cima do celular
 Mão embaixo do celular
 Risadas
 Demora no carregamento do aplicativo
 Rápido desinteresse
 Atenção durante a tarefa
 ✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 × Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

Quadro 7: Análise individual por ficha (menino 4).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	—	—	—	—
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓
	—	—	✓	✓

✓ Conceito positivo - Prestou atenção
 × Conceito negativo - Não prestou atenção
 — Não compareceu

Quadro 8: Reações diversas (menino 4).

4	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	☐	☐	✓	✓
	☐	☐	✓	✓
	☐	☐	✗	✗
	☐	☐	✓	✓
	☐	☐	✗	✗
	☐	☐	✗	✗

- Mão em cima do celular
- Mão embaixo do celular
- Risadas
- Demora no carregamento do aplicativo
- Rápido desinteresse
- Atenção durante a tarefa
- Conceito positivo - Prestou atenção
- Conceito negativo - Não prestou atenção
- Não compareceu

Quadro 10: Reações diversas (menino 5).

5	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✗	✗	✗	☐
	✓	✓	✓	☐

- Mão em cima do celular
- Mão embaixo do celular
- Risadas
- Demora no carregamento do aplicativo
- Rápido desinteresse
- Atenção durante a tarefa
- Conceito positivo - Prestou atenção
- Conceito negativo - Não prestou atenção
- Não compareceu

No que se refere às reações diversas ao utilizar o aplicativo, que foram relatadas no Quadro 10, o menino 5 colocou a mão em cima do celular pensando que poderia ser um jogo devido às animações “auras” de cada ficha e também embaixo do celular para ver o que acontecia, se a mão dele apareceria ou não. Sorria enquanto observava as animações no celular. O aplicativo demorou a carregar as “auras” em todos os dias que o menino 4 compareceu à AMA, além ter demonstrado interesse e atenção durante a execução da tarefa.

Quadro 11: Análise individual por ficha (menino 6).

Quadro 9: Análise individual por ficha (menino 5).

5	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✗	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐
	✓	✓	✓	☐

- Conceito positivo - Prestou atenção
- Conceito negativo - Não prestou atenção
- Não compareceu

6	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓
	☐	✓	✓	✓

- Conceito positivo - Prestou atenção
- Conceito negativo - Não prestou atenção
- Não compareceu

Sobre a análise individual por ficha do menino 6 (Quadro 11), no dia 1 este não compareceu à AMA, nos dias 2, 3 e 4 o menino se interessou por todas as fichas apresentadas e prestou atenção enquanto a fonoaudióloga apresentava o aplicativo e dava andamento à terapia. No que se refere às reações diversas ao utilizar o aplicativo, que foram relatadas no Quadro 12, o menino 6 colocou a mão em cima do celular pensando que poderia ser um jogo devido às animações

“auras” de cada ficha e também embaixo do celular para ver o que acontecia, se a mão dele apareceria ou não. Sorria enquanto observava as animações no celular. O aplicativo demorou a carregar as “auras” em todos os dias que o menino 6 compareceu à AMA, além ter demonstrado interesse e atenção durante a execução da tarefa.

Quadro 12: Reações diversas (menino 6).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	✓	✓	✓
	—	✗	✗	✗
	—	✓	✓	✓

	Mão em cima do celular
	Mão embaixo do celular
	Risos
	Demora no carregamento do aplicativo
	Rápido desinteresse
	Atenção durante a tarefa
	Conceito positivo - Prestou atenção
	Conceito negativo - Não prestou atenção
	Não compareceu

11.3 Discussão

A terapia fonoaudiológica é a intervenção na área de linguagem mais procurada pelos pais de crianças com TEA.

Como já citado neste trabalho, a intervenção precoce auxilia muito na evolução do processo comunicativo e interacional da criança. E também já foi mencionado que para as crianças com TEA que são não-verbais, a CAA tem sido muito utilizada como recurso para auxiliar nesses processos.

Sendo assim, a aplicação do protótipo experimental possibilitou extrair outras observações e conclusões. Os testes foram iniciados com os meninos não-verbais e verbais para assegurar que estes seriam capazes de utilizar a interface de interação criada. Eles possuem pouco tempo de terapia com a fonoaudióloga, menos de um ano. Não dispondo de outras informações prévias, pressupôs-se que por serem autistas verbais esses alunos encontrariam as menores barreiras no uso do celular com o aplicativo Aurasma, e assim eventuais dificuldades teriam maior chance de estarem relacionadas ao protótipo em si. Além disso, o fato de conhecerem algumas palavras possibilitou verificar se os pictogramas apresentados na tela do dispositivo móvel eram compreensíveis.

Os quadros da seção 5.2 deixam evidente a facilidade com que esses meninos verbais utilizaram o protótipo, uma vez que as explicações foram mínimas ou inexistentes. De forma rápida os meninos deduziram o funcionamento do aplicativo. Também pode-se inferir que houve uma evolução do ato comunicativo dos meninos não-verbais que inicialmente não tinham apresentado interesse na atividade com o aplicativo, demonstrando uma identificação positiva com este sistema, sugerindo sua adequação.

O maior tempo para executar a tarefa estipulada pela fonoaudióloga foi o de 15 minutos devido ao desinteresse e falta de atenção dos meninos com TEA.

As animações são proporcionalmente pequenas, contudo, os erros concentraram-se nos tempos iniciais da tarefa com a fonoaudióloga e do carregamento do aplicativo devido à internet da Associação, ou seja, ocorreram justamente enquanto o usuário tentava compreender as fichas. Sendo assim, conclui-se que a funcionalidade do aplicativo ficará limitada apenas com uma simples falha de rede e pode impedir o bom aproveitamento pela criança com TEA. O baixo número de erros, de uma forma geral, mostra que os vídeos dos pictogramas foram bastante compreensíveis, mesmo em variados tamanhos e em movimento.

Os demais testes só confirmaram a facilidade de uso. Especialmente a terceira aplicação do protótipo, com alunos de quatro anos de idade, que reforçou a simplicidade da interface, mesmo com as crianças mais novas.

Relata-se que os meios utilizados para atrair as crianças com TEA a conhecerem e fixarem os pictogramas apresentados eram o celular e as animações. Nesse sentido, a estética final das animações realizadas no software passa a ser um ponto relevante de análise. Como mencionado por Maldonado (2006), o conhecimento pode ser adquirido por um filme, um vídeo game, etc. de forma tangencial e motivada por uma interação lúdica. Assim, a tecnologia atua como facilitador do uso e do processo de aprendizagem que se torna mais atrativo.

A avaliação é subjetiva e uma conclusão demandaria aplicação no longo prazo. Contudo, atendo-se apenas aos testes realizados e aos seis meninos autistas observados, pode-se dizer que os objetivos foram atingidos com sucesso. Isso porque:

No momento em que as crianças viam o protótipo em execução (aplicativo no celular), havia mudança de postura e intenção de mexer no dispositivo móvel, interagir com o ambiente;

Em várias ocasiões houve comentários espontâneos do tipo “ele gira assim” (referência à animação da ficha “Mais”, ou ainda a imitação do som da mordida da maçã (referência à animação da ficha “Comer”);

Constataram-se conceitos positivos e negativos referentes às ações dos usuários;

A legibilidade das informações foi alcançada, pois os meninos conseguiram visualizar as animações, o que já foi relatado nos itens 1 e 2 dessa discussão. Sobre a consistência, constatou-se que alguns pictogramas foram desenvolvidos com espessuras de margem diferenciadas, bem como a tipografia das expressões escritas nas fichas de CAA, mas que não foram notadas pelos usuários, porque para eles este ponto não foi relevante;

Diante das reações das crianças avaliou-se que os códigos e denominações se demonstraram claros e significativos; E a compatibilidade foi atingida conforme item 2, quando usuários repetiam as expressões e gestos das animações.

Diante de todos os aspectos apresentados, percebe-se e reforça-se a necessidade de intervenção longa e intensiva, junto as crianças com TEA, por isso a participação dos pais nesse processo é essencial. Quanto mais tempo por semana e mais longo o tratamento, mais as crianças podem desenvolver a fala, se comunicarem e interagirem.

Por isso, um manual (Figuras 24 e 25) com orientações foi elaborado para disponibilizar aos pais e à fonoaudióloga para que estes tivessem a possibilidade de utilizar a Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa com as crianças em casa e mais vezes. Após esse processo realizou-se novo

contato para saber se eles constataram evolução ou não no processo de comunicação e interação dessas crianças.

Segundo relatos da mãe do menino 6, este reconheceu imediatamente o aplicativo usado na terapia com a fonoaudióloga e pediu as imagens, ele usa como brincadeira, repete os gestos, mas não usa para pedir ou expressar algo, pois já usa a fala para se comunicar. O menino 6 adora ver as imagens e já pediu várias vezes o caderninho. Conforme relatos da mãe, o aplicativo juntamente com a prancha de comunicação alternativa e aumentativa despertou muito interesse nele, além de ter chamado o pai para ver o funcionamento. Concluindo-se assim que acabou tendo uma ótima interação. Além disso, a mãe do menino 6 relatou que instalou e o aplicativo funcionou conforme descrição no pequeno manual elaborado pela pesquisadora.



Figura 24: Prancha de CAA encadernada e distribuída aos pais das crianças com TEA.



Figura 25: Manual para os pais (Orientações para ter acesso às animações no Aurasma).

Diante das informações apresentadas nessa descrição detalhada da aplicação do protótipo experimental (teste piloto) e dos resultados obtidos a partir das análises

apresentadas coletivamente e individualmente dos meninos com TEA, para demonstrar sua evolução durante o tempo de observação seguido pela pesquisadora, relatam-se a seguir as considerações finais.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Propor uma nova abordagem para os equipamentos de auxílio à comunicação de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) por meio do Design e da Realidade Aumentada (RA). Para atender esse objetivo foi utilizada uma metodologia de projeto de produto, que teve como referências Löbach (2001), Peón (2001) e Munari (2002).

Além disso, as etapas do estudo de caso realizado no presente trabalho foram divididas conforme a proposta de condução de um estudo de caso elaborado por Miguel (2007): definição da estrutura conceitual-teórica, planejamento dos casos, condução de teste piloto, coleta dos dados, análise dos dados e relatório. Sendo assim, os procedimentos metodológicos utilizados possibilitaram atingir os objetivos específicos definidos nesta pesquisa.

Estabeleceu-se como cenário de aprendizagem a sala de atendimento individual da AMA Florianópolis e o dia a dia da criança com TEA, especialmente porque as palavras e expressões utilizadas no desenvolvimento da Prancha de CAA estão relacionados com tarefas que as crianças executam não somente no ambiente da Associação, mas também em suas casas. A partir disso, foi possível desdobrar vários temas, sendo que foram determinados nove pictogramas que correspondem a atividades cotidianas dos meninos com TEA que participaram deste estudo.

Concluiu-se que é necessário expor e insistir continuamente no processo de aquisição da língua desses meninos, e que este processo não deve se limitar apenas à utilização do dispositivo móvel. Por fim, definiu-se que o aplicativo poderia ser utilizado como instrumento de apoio ao processo de aquisição da língua.

A característica principal deste trabalho foi utilizar o processo de desenvolvimento de modelagens 3D e inserir os objetos resultantes deste processo na biblioteca de um aplicativo utilizado como instrumento para se obter a solução ao problema da pesquisa, resultando no modelo proposto.

No contexto deste artigo, o aplicativo foi denominado protótipo experimental (teste piloto) quando foi utilizado pelas crianças com TEA no ambiente individualizado da AMA Florianópolis.

Durante a fase de pesquisa de fundamentação teórica deste trabalho, e de aproximação com o público-alvo foram traçadas as particularidades a serem consideradas. Conclui-se que a linguagem impacta na cognição e o acesso à linguagem nos primeiros anos é essencial.

Percebeu-se que o atendimento de crianças com TEA deve ser personalizado, pois há muitas variáveis como capacidade cognitiva, destreza manual, intenção comunicativa, capacidade de simbolização, acuidade visual. Além disso, a realidade a ser considerada deve ser a das AMAs, onde está concentrada a maior parte das crianças e pessoas com TEA.

A aplicação do protótipo experimental com as crianças com TEA da AMA Florianópolis confirmou a relevância da animação para manter a atenção e o interesse das crianças com TEA em relação ao aplicativo.

Os procedimentos metodológicos adotados durante o percurso investigativo contribuíram para ampliar os conhecimentos acerca das deficiências e da inclusão de crianças no ensino brasileiro, sobretudo no que tange ao atendimento das crianças com TEA na AMA Florianópolis.

Neste sentido, os materiais e os métodos aplicados nesta pesquisa foram pertinentes e cabíveis.

No que concerne aos objetivos propostos ao início do trabalho, averiguou-se que os mesmos foram devidamente cumpridos e alcançados: foi possível realizar levantamento de dados sobre a inclusão das pessoas com deficiência no ambiente escolar no Brasil; sintomas, categorias, métodos de intervenção e Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA; a TA e pranchas de CAA; bem como o Design, a RV e a RA; além de analisar quais produtos, existentes no mercado, proporcionam a comunicação da criança com TEA; foram realizadas análises e elaboração de um conjunto de símbolos gráficos e modelos 3D que visaram proporcionar às crianças com TEA mais uma maneira de comunicação, para que fosse possível avaliar a usabilidade da Prancha de CAA junto com o aplicativo Aurasma, foram desenvolvidos conceitos positivos e negativos, bem como ícones representativos de não comparecimento, demora no carregamento do aplicativo, entre outros. Os resultados obtidos nestas análises ocorreram, principalmente, na etapa de Aplicação do Protótipo Experimental em que foram descritas e avaliadas as reações dos meninos com TEA coletiva e individualmente.

As fichas da Prancha de CAA e as animações foram utilizadas neste trabalho como exemplos de utilização do aplicativo Aurasma como recurso assistivo proposta da presente pesquisa. Entretanto, o aplicativo conforme já descrito no capítulo 4 pode ser utilizado em qualquer contexto. O funcionamento das “auras” no aplicativo é totalmente programável por meio do Aurasma Studio, o que permite a personalização de fichas e animações conforme as particularidades de cada usuário.

Os resultados obtidos, referentes à funcionalidade do uso do aplicativo na etapa de Painéis Comparativos das Análises, foram bastante aceitáveis e confiáveis na medida em que os conceitos positivos no decorrer no estudo demonstraram um aumento no interesse para realização da tarefa de se comunicar por meio da Prancha de CAA mediada pela fonoaudióloga. Como já mencionado na Fundamentação teórica deste trabalho, as crianças com TEA apresentam dificuldades na aquisição da linguagem, sendo necessário desenvolver estratégias que auxiliem e estimulem o desenvolvimento das mesmas. Apesar da Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa ainda ter poucas fichas em funcionamento, pode se tornar uma alternativa muito útil para o uso de fonoaudiólogas em suas sessões com crianças com TEA ou até mesmo para os pais utilizarem em casa.

Os resultados da entrevista semiestruturada e da observação realizada pela autora da pesquisa, foram confirmados com os resultados obtidos na Discussão. O uso dessas análises foi essencial para auxiliar no conhecimento sobre as crianças com TEA e o contexto em que elas vivem.

Durante o processo de modelagem das animações e da verificação de suas funções ocorreram algumas dificuldades. Contudo, as questões relacionadas à modelagem e desenvolvimento das “auras” foram contornadas no decorrer do trabalho. Estas questões foram decorrentes da geração de alternativas, da construção das malhas no software Autodesk 3DS Max®. Após isso, as dificuldades se concentraram em como o aplicativo deveria entender as texturas aplicadas nos objetos 3D animados, e como essas animações deveriam ser reconhecidas pelo sistema do aplicativo, pois muitas vezes, ficavam estáticas e não funcionavam. E por fim, as questões de captura da imagem pelo aplicativo e de internet para carregamento das “auras” também foram solucionadas.

A realização de Aplicação do Protótipo Experimental e das análises de dados foi essencial para validação da Prancha de CAA que utiliza RA. Tudo isso auxiliou também, na compreensão do contexto da AMA e do seu trabalho com as crianças autistas.

O longo período dedicado à elaboração desta pesquisa fez com que se percebesse uma lacuna nas publicações que utilizam os conceitos TA e RA na América Latina, fato que contribuiu para a relevância deste estudo. Além disso, gerou um dilema no que se refere a alguns aspectos que merecem ser destacados: o primeiro deles diz respeito ao ineditismo científico da pesquisa. Temeu-se que, ao final da pesquisa, isso poderia não ser mais realidade. Além disso, surgiu nesse interim uma série de publicações que o pesquisador tomou conhecimento e que resultou em novas revisões bibliográficas.

Neste sentido, é importante realçar que foi significativo delimitar o período de 2010 a 2015 como janela de tempo, por isso é necessário estabelecer limites para que a pesquisa tenha um resultado satisfatório.

Pretende-se pesquisar ainda mais sobre esta tecnologia e o TEA, principalmente no que se refere à comunicação contribuindo para reflexões na área do design. Além disso, torna-se de suma importância a instrumentalização dos designers para a capacitação e formação de equipes, a fim de que possam identificar problemas de design em produtos voltados para a TA, de modo a colaborar em equipes multidisciplinares das quais estejam constituídas por profissionais que lidam com ferramentas e programas de RA.

O enfoque da RA pode ser uma fonte de inspiração e de orientação da nossa atenção e da nossa ação. Porém, compete a cada designer definir o que pretende e o que pode fazer com este instrumento de trabalho, pois a RA se apresenta como uma ferramenta que possibilita uma nova interpretação dos fatos do dia a dia, principalmente para pessoas com TEA.

Em vista de todas essas considerações, percebe-se que o designer deve auxiliar na implementação de soluções mais eficientes e orientadas para as pessoas com TEA no contexto social, adaptando conhecimentos técnicos e científicos, até mesmo de outras áreas, a uma linguagem e realidade que possibilitem o entendimento real das situações.

REFERÊNCIAS

- [1]. AYLWARD, E. H. et al. Effects of age on brain volume and head circumference in autism. *Neurology* 2002; 59: 175-83.
- [2]. BRASIL. *Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012*. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3o do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- [3]. _____. *Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência*. Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2014.
- [4]. BERSCH, R. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: 2013.
- [5]. FERRARI, Pierre. *Autismo infantil: o que é e como tratar*. São Paulo: Paulinas, 2007.
- [6]. GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

- [7]. _____. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- [8]. _____. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas Ed., 2007.
- [9]. GIKOVATE, Carla Gruber. *Autismo: compreendendo para melhor incluir*. Curso de pós-graduação lato sensu em Educação Especial Inclusiva. Rio de Janeiro, 2009.
- [10]. HIRANO, T. Design and Culture: Developing a Nation's Brand with Design Management. *Design Management Review*, Boston, v. 17, n. 1, p. 15-20, Winter 2006.
- [11]. LEVIN, Teresa. *O Globo utiliza fotografias vivas*. 2012. Disponível em: <http://www.meioemensagem.com.br/home/midia/noticias/2012/08/07/O-Globo-utiliza-fotografias-vivas.html> Acesso em: 23 abril de 2015.
- [12]. MANZINI, E. *Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais*. Rio de Janeiro: [S.n.], 2008.
- [13]. _____. *Fundamentos de metodologia científica*. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [14]. MARTINS, R. F. de F.; MERINO, E. A. D. *A Gestão de Design como Estratégia Organizacional*. Londrina: EDUEL, 2008. 250p.
- [15]. MELLO, A. G. Políticas públicas de educação inclusiva: oferta de tecnologia assistiva para estudantes com deficiência. *Revista Habitus: revista eletrônica dos alunos de graduação em Ciências Sociais - IFCS/UFRJ*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p.68-92, jul. 2010. Semestral. Disponível em: <www.habitus.ifcs.ufrj.br>. Acesso em: 26 jul. 2010.
- [16]. MUNARI, Bruno. *Design e Comunicação Visual: contribuição para uma metodologia didática*. Martins Fontes, 1997.
- [17]. NIEMEYER, Lucy. *Elementos da Semiótica Aplicados ao Design*. Rio de Janeiro: 2AB, 2006.
- [18]. PACHECO, Andrea. *Tendências de UI: Flat Design*. 2013. Disponível em: <<http://chocoladesign.com/tendencias-de-ui-flat-design>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- [19]. PEDROSA, Israel. *O Universo da Cor*. Rio de Janeiro: Editora Senac Nacional, 2004.
- [20]. PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- [21]. SARTORETTO, M.L.; BERSCH, R. *O que é Tecnologia Assistiva*. 2014. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
- [22]. SAS/MPAS (Secretaria de Assistência Social/Ministério da Educação e Assistência Social). *A Atenção à Pessoa Portadora de Deficiência na Área da Assistência Social*. Brasília: 1996.
- [23]. SCARAMUZZI, Ludimila Badolato. *Autismo: a luta das mães contra o desconhecido*. Projeto experimental, modalidade livro-reportagem, Campinas: PUC, 2003.
- [24]. SILVA, Ana Beatriz B.; GAIATO, Mayra B.; REVELES, Leandro T. *Mundo singular: entenda o autismo*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- [25]. SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/10232>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- [26]. SOUZA-CONCILIO, Ilana de Almeida; PACHECO, Beatriz de Almeida. O Uso de Dispositivos Móveis e Realidade Aumentada em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem. In: _____. *Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada*, v. 4, p. 152-166, maio/2014.
- [27]. SUSSMAN, Fern. Mais do que palavras, *Toronto: The Hanen Centre*, 5ª impressão, 1/2004. Disponível em: <<http://autismolicaodevida.blogspot.com.br/p/download-s.html>>. Acesso em: 09 dez. 2015.
- [28]. TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 2006.