

BIAH – APLICATIVO ANDROID PARA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA

Lyla Paula Silveira¹, Flávia Estéla Silva Coelho², Bruno de Sousa Monteiro³

Resumo: O objetivo deste trabalho é conceber e implementar um aplicativo para *smarthphones* e *tablets Android*, cuja finalidade é auxiliar no desenvolvimento de habilidades específicas e cognição de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista. O aplicativo concentra-se na comunicação verbal por meio de técnicas behavioristas para promover autonomia, independência e qualidade de vida aos seus usuários. A construção do conhecimento necessário para a concepção deste aplicativo deu-se por meio de um estudo interdisciplinar para melhor conhecer o transtorno em si, as condições de tratamento e as técnicas utilizadas, além do estudo sobre a plataforma *Android*. Para compreender as necessidades, comportamentos e a forma de tratamento, foi realizado o acompanhamento de quatro sessões de atendimento fonoaudiológico de dois indivíduos autistas, com a devida autorização de seus responsáveis. O método de pesquisa envolveu a adoção de técnicas qualitativas, visto que os resultados obtidos compreendem as respostas comportamentais aos estímulos causados, via aplicativo, aos indivíduos com autismo. Os resultados alcançados dão indícios de que a aplicação atingiu os seus objetivos quando os indivíduos autistas atenderam às expectativas comunicando-se com o profissional responsável pelo seu atendimento de forma simples e sem desconforto aparente; e, segundo o profissional, atendendo às necessidades de estímulos para a construção da comunicação verbal. Desta forma, este aplicativo, chamado de BIAH, foi concebido para ser distribuído como *software*-livre, de modo a contribuir como agente facilitador para a construção da interação social, posto que essa se dá por meio das comunicações, além de poder influenciar positivamente no ambiente escolar atrelado à educação especial.

Palavras-chave: Comunicação Alternativa Aumentativa; Transtorno do Espectro Autista; Android; Tecnologia Assistiva; Técnicas Behavioristas.

1. INTRODUÇÃO

Olhares são lançados constantemente, sob uma nova perspectiva, àqueles que possuem alguma necessidade especial, a fim de promover a sua capacidade de independência por meio de tecnologias assistivas-adaptativas. Essa perspectiva busca melhorar a qualidade de vida de indivíduos por meio da customização de produtos de acordo com as suas necessidades específicas, favorecendo maior autonomia, independência e, consequentemente, inclusão social. Pesquisas por soluções que facilitem o convívio, reduzindo as distâncias entre as habilidades naturais de alguns indivíduos e o avanço das sociedades, são norte para estudos que visam inserir tecnologias assistivas-adaptativas no cotidiano.

Nesse cenário, este trabalho objetiva a implementação de um aplicativo baseado na Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA), que utiliza a tecnologia móvel em sistemas *Android* para auxiliar a comunicação e a cognição via interatividade por meio de imagens, estimulando o desenvolvimento das habilidades intelectuais de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Esta pesquisa está embasada em teorias da Psicologia Behaviorista, ramo da psicologia que estuda o comportamento humano à luz das experiências acumuladas que constroem o conhecimento, com base nas interações que o indivíduo é sujeito ao longo da vivência junto ao meio. Além disso, por seu caráter interdisciplinar, este trabalho se baseia também nos conceitos de tecnologia assistiva-adaptativa, interação humano-computador e desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis.

Este trabalho compreende uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para a concepção de soluções para problemas específicos, como o desenvolvimento de uma aplicação *Android* para CAA visando a qualidade de vida, autonomia e independência de indivíduos autistas verbais.

Em relação à abordagem, a pesquisa é qualitativa. A abordagem qualitativa é destacada na análise do comportamento observado do usuário autista quando em contato com a aplicação e nas observações relatadas pelo profissional responsável pelo atendimento. Na aplicação foram observados os movimentos e feições do usuário autista, que expressam o conforto ou desconforto que o BIAH lhe causa. Após essa observação, o profissional responsável pontua as causas e aponta as falhas que devem ser corrigidas, além de contribuir com sugestões.

No que tange aos objetivos, tem-se que no desenvolvimento da aplicação BIAH, a pesquisa caracteriza-se como sendo exploratória, visto que há no processo a investigação sobre o autismo, a fim de compreender suas necessidades próprias.

A pesquisa foi dividida em cinco etapas: pesquisa bibliográfica, visita técnica, concepção da solução, implementação do aplicativo e validação do aplicativo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: DOMÍNIO DO PROBLEMA

Esta seção contempla as áreas de conhecimento abordadas ao longo da pesquisa, mas se concentram especificamente nos pontos-chaves relacionados ao embasamento teórico e domínio do problema, sendo eles: transtorno autista, comprometimento na comunicação, comprometimento na interação social, e a relação entre autismo e aprendizagem escolar.

2.1. TRANSTORNO AUTISTA

Atualmente, o quadro clínico do autismo se caracteriza como um conjunto de sintomas e dificuldades, tais como, comprometimento do relacionamento social, comportamento repetitivo, dificuldades de linguagem e persistência em determinadas rotinas não funcionais (STELZER, 2010).

A Associação Psiquiátrica Americana (2002), por meio do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV-TR), classifica o transtorno autista como um tipo de Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD). O TGD compreende o comprometimento grave e global em termos de habilidades de interação social, comunicação ou presença de estereotípias. Qualitativamente, os prejuízos que caracterizam essas condições relacionam-se ao nível de desenvolvimento da idade mental do indivíduo, não havendo relação com a sua idade cronológica.

Em um contexto geral, o TEA manifesta-se logo nos primeiros anos de vida e, frequentemente, associa-se a algum grau de retardo mental, além de condições médicas gerais. Com o passar do tempo, o indivíduo pode desenvolver esquizofrenia.

2.2. COMPROMETIMENTO NA COMUNICAÇÃO

De acordo com a Associação Psiquiátrica Americana (2002), o comprometimento da comunicação no TEA é acentuado e persistente, lesando habilidades tanto verbais quanto não verbais, podendo acarretar atraso ou ausência total de desenvolvimento da linguagem falada.

Aqueles indivíduos que vem a falar podem sofrer dificuldades na capacidade de iniciar ou manter uma conversação. O timbre, o ritmo, a velocidade, a entonação ou a ênfase da fala podem distanciar-se de um parâmetro de normalidade, promovendo um uso estereotipado, repetitivo ou idiossincrático da linguagem.

Dentre essas condições, a espontaneidade própria do nível de desenvolvimento, presente nas brincadeiras de “faz de conta”, por exemplo, nas imitações sociais e diversões múltiplas, pode se fazer inexistente.

2.3. COMPROMETIMENTO NA INTERAÇÃO SOCIAL

De acordo com Mello (2003), Wing, em 1979, afirmou que indivíduos com autismo apresentam déficits específicos em três áreas: imaginação, socialização e comunicação – o que ficou conhecido por “Triade de Wing” ou Triade do Comprometimento Social. A afirmação teve como base os comportamentos tais como não compreender metáforas, não conseguir distinguir situações e emoções, não buscar contato com outras pessoas, não manifestar comportamento antecipatório (demonstrar compreensão de ir a quem te estende os braços) e apresentar comprometimento da linguagem ou ausência da fala. Portanto, a Triade é caracterizada por um padrão de comportamento restrito e repetitivo, mas com condições de inteligência que podem variar do retardo mental a níveis acima da média (MELLO, 2003).

A Associação Psiquiátrica Americana (2002) explica que o comprometimento da interação social recíproca no transtorno autista é amplo e persistente, podendo haver um acentuado comprometimento no uso de múltiplos comportamentos não verbais, como o contato visual direto, a expressão facial, posturas e linguagem corporal, que possibilitam a interação social e a comunicação.

O indivíduo com TEA apresenta dificuldades no que diz respeito à interação social. Para este, o olhar, os sons, os movimentos e o “falar” dos demais provocam um desconforto que os deixam inseguros e desorientados. No autismo, a compreensão de sutilezas e linguagem, decifrar gestos, movimentos e intenções nas expressões faciais das outras pessoas, apresenta considerável dificuldade. Uma das características mais intrigantes do autista, dentre vários aspectos, talvez seja o olhar. A demonstração de afeto pode ser feita por vários canais, por toque físico, contato visual, contudo, o autista não tem essas habilidades, não se sente bem com contato, seja físico ou visual, posto que lhe causa enorme desconforto (LOCATELLI; SANTOS, 2016).

2.4. AUTISMO E APRENDIZAGEM ESCOLAR

Durante o aprendizado, Passerino (2005) relata que, de modo geral, são despertados vários processos internos de desenvolvimento. Contudo, estes operam apenas quando o aluno consegue interagir com as pessoas em seu ambiente e com seus companheiros. Nessa fase, ocorre o processo de mediação, no qual os indivíduos apropriaram-se de signos e ferramentas, o que conduz a uma estrutura específica de comportamento que sofre influência tanto pelo desenvolvimento biológico, quanto pelo meio no qual o indivíduo está inserido.

Na condição do aluno autista, Passerino (2005) explica que o comprometimento da comunicação e da interação social pode interferir no aprendizado, ao passo que a interação com o meio é afetada por suas condições físicas e cognitivas. Uma das características do aluno autista é apresentar uma aprendizagem centrada em poucos assuntos, nos quais predomina o pensamento concreto. O nível de autismo será o responsável pela classificação do nível intelectual de um indivíduo, sendo possível a inteligência ser avaliada no limite da normalidade. Ainda assim, poderá haver comprometimentos de senso comum, escrita, raciocínio lógico, abstração e generalização.

Nesse contexto, tem-se no uso de computadores e, em especial, de ambientes digitais de aprendizagem, se unidos a estratégias de mediação adequadas e adaptadas aos sujeitos, considerável relevância para o desenvolvimento e promoção da interação social de sujeitos com autismo, de acordo com seu grau e as próprias características pessoais do indivíduo (PASSERINO, 2005). As tecnologias digitais têm a sua importância também no contexto sócio-histórico quando promove o trabalho coletivo entre pessoas de variados níveis de conhecimento para a solução de problemas, originando uma atmosfera de inter-relações e construções sociais.

A utilização do computador como auxílio na educação especial teve seu início há, em média, 30 anos. Contudo, não existem registros de que essa utilização esteve presente no tocante ao autismo. As primeiras inserções de computadores na educação especial para indivíduos autistas deram-se por meio de programas, que exibiam a imagem de algo referente à letra digitada e a reprodução do seu nome. Segundo Passerino (2005), o programa foi criado por Kenneth Colby, porém não há registros quanto aos resultados obtidos.

Na década de 70, nos Estados Unidos, foi utilizado o Superlogo como forma de interação por meio da informática de indivíduos autistas. A tartaruga atuava como mediadora e a interação dava-se por meio das construções realizadas no programa com o auxílio dos orientadores que estivessem acompanhando o desenvolvimento, porém não há documentos que relatem os avanços obtidos ou mesmo a continuidade do estudo (PASSERINO, 2005).

Desde a década de 90, os *softwares* vêm ganhando novas roupagens que os deixam mais interativos. Adotaram-se novas formas de buscar o desenvolvimento dos autistas e de maximizar as interações entre eles e os demais indivíduos de seu meio. Com a presença cada vez mais significativa de dispositivos como *tablets* e *smarthphones* no cotidiano de adultos e crianças, as aplicações em *Android* voltadas ao contexto educacional ganharam destaque, com equipes interdisciplinares para o desenvolvimento de aplicações que promovam qualidade de vida e, consequentemente, a educação especial vem sendo fortalecida a partir de novos meios e ferramentas de atuação.

Nesse contexto, pode-se citar o aplicativo *Livox*[6], que foi desenvolvido para auxiliar a comunicação e desenvolvimento cognitivo de crianças com paralisia cerebral e autistas, favorece ganhos significativos no tocante a interação social, autonomia e independência. Os desenvolvedores relatam os progressos alcançados no site criado para o produto de acordo com a evolução apresentada por sua filha, que foi o motivo da criação do *Livox*. A criança com paralisia cerebral se comunica e desenvolve atividades escolares por meio do aplicativo.

Nas próximas seções, serão explanadas a evolução das tecnologias e a aderência do termo tecnologias-assistivas ao longo dos anos, e relatado o processo de desenvolvimento de aplicativo proposto por este trabalho, o BIAH. Assim, os próximos tópicos compreendem detalhes sobre o desenvolvimento, o processo de design, a implementação e o método de validação do BIAH, além dos resultados obtidos e discussões relacionadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: DESENVOLVIMENTO

A evolução tecnológica, nas últimas décadas, promoveu diversificadas facilidades ao cotidiano da sociedade. Nesse contexto, o termo tecnologia-assistiva é utilizado para classificar os meios tecnológicos desenvolvidos que visam favorecer a autonomia e a independência, durante a realização de atividades do dia a dia.

Esta estratégia promove a facilidade da integração e a interação daqueles que possuem habilidades reduzidas por meio de inovações que vão desde uma cadeira de rodas a sistemas de computadores que permitam a comunicação verbal.

Portanto, atualmente, a tecnologia é vista como um agente facilitador para os que gozam de suas capacidades em perfeitas condições; contudo, para os que possuem limitações, a nova forma de utilização da tecnologia lhes é apresentada como um agente possibilitador de uma vida com limitações minimizadas.

Ao longo desta seção serão abordados assuntos direcionados ao projeto BIAH. A discussão terá início na conceituação do termo Comunicação Alternativa Aumentativa que embasa a classificação de aplicações deste gênero, da plataforma utilizada e, por fim, a explanação sobre o aplicativo BIAH no tocante ao processo de *design*, a implementação e o método simplificado de validação proposto.

3.1. COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA

A comunicação verbal falada tem o seu desenvolvimento iniciado na idade tenra por meio do contato com as conversações daqueles que compõem o meio em que o indivíduo está inserido, de acordo com o quanto a audição é estimulada e aguçada diariamente. Para Bez (2010), o processo de apropriação da linguagem é extremamente relevante para o desenvolvimento humano, pois favorece a adaptação de sistemas de referência do mundo.

Na condição de um indivíduo com TEA, dependendo do seu nível de desenvolvimento, os estímulos para a percepção dos signos, sua compreensão e utilização devem ser trabalhados de modo mais direcionado. Isso acontece porque há limitações que restringem o campo de visão desses indivíduos, favorecendo que se interessem por um número limitado de informações e tenham um pensamento objetivo, tornando-os absolutamente diretos em seu entendimento e maneira de se expressar.

O programa *Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children* (TEACCH), da *University of North Carolina*, tem como objetivo desenvolver, no indivíduo (infantil) com TEA, a capacidade de interação social, independência, autonomia e cognição. A aplicação do programa a um indivíduo específico é dada a partir da montagem adequada à avaliação do seu perfil psicoeducacional. A técnica busca criar um ambiente organizado de rotinas expostas em pranchas, blocos, fichários ou murais. As pastas utilizadas são organizadas conforme exemplifica a Figura 1.

Figura 1 – Exemplo de prancha dos ambientes de uma casa



Fonte: Bolg AEE2013jeolandamota³

Inicialmente, é trabalhado o reconhecimento das imagens de atividades diárias do indivíduo; a posteriori, o reconhecimento dos lugares que as imagens assumirão nas pranchas (com potencial identificação), que o faça discriminar que aquilo se refere a alguma ação e conseqüentemente a ele. Através deste método, o indivíduo pode desenvolver a sua comunicação, pois o ambiente torna-se mais fácil de ser compreendido, além de ser favorecida a obtenção de uma resposta a partir das interações (SAMPAIO, 2008).

O *Applied Behavior Analysis* (ABA) é um estudo científico comportamental que visa aumentar, diminuir, melhorar, criar ou eliminar comportamentos observados anteriormente e identificados conforme critérios de funcionalidade para um determinado indivíduo em relação a seu ambiente. A habilidade, ainda desconhecida por um indivíduo, é ensinada em etapas, iniciando-se com uma instrução ou indicação profissional de um terapeuta.

Havendo necessidade, usa-se, por um curto período de tempo – o menor possível – algum apoio externo, por exemplo, um objeto. Sempre que o indivíduo responder corretamente, lhe é oferecido algo agradável, como um prêmio, um demonstrador de positividade. Sendo utilizado de forma consistente, este “prêmio” ganha capacidade de fazer com que o indivíduo repita o mesmo comportamento ao buscá-lo. Com o tempo, a premiação deve ser administrada de forma irregular, passando este comportamento a fazer parte do repertório do indivíduo, sem a necessidade de reforço contínuo (MELLO, 2003).

A união adequada dessas técnicas Behavioristas com as diversas tecnologias existentes, como a Tecnologia Assistiva, dá origem às ferramentas capazes de enriquecer o trabalho de profissionais que lidam com os indivíduos com TEA, bem como facilitar o seu desenvolvimento, colaborar no convívio e na interação com os demais, além de promover a condição de otimização de tempo e espaço no que diz respeito ao material físico normalmente utilizado. É possível identificar alguns aplicativos, que já existem ou que estão em andamento, que

3. Disponível em: <<http://aee2013jeolandamota.blogspot.com.br/2014/05/como-ampliar-as-formas-de-comunicacao.html>>. Acesso em mar. 2018.

levam em consideração estas técnicas e preveem benefícios aos usuários (MELLO; SGANZERLA, 2013).

3.2. ANDROID

O *Android* [3] é uma plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis, contando com um sistema operacional baseado em Linux, uma rica interface visual, *Global Positioning System* (GPS) e um ambiente de desenvolvimento flexível.

Por ser baseado no *kernel* 2.6 do Linux, o *Android* possui a capacidade de gerenciamento da memória, processos e *threads*, fornece controle de acesso aos arquivos e pastas, além de facilidades relacionadas a redes de comunicação e *drivers*.

A distribuição de seu código-fonte é feita sob licença da *Apache*, possibilitando a qualquer fabricante a sua utilização em seus produtos e a execução de alterações necessárias, sem a obrigatoriedade de compartilhá-las com seus concorrentes. Em contrapartida, exige-se a homologação por meio de testes para que a saída do aparelho da fábrica seja autorizada. Testes são necessários a fim de garantir que as alterações feitas não comprometerão alguma *Application Programming Interface* (API) utilizada pelos desenvolvedores.

Desde a primeira versão do *Android*, em 2008, várias versões foram lançadas. Cada versão a partir da terceira recebeu/recebe um nome de um doce e um número sequencial que é denominado *API Level*. Segundo Lecheta (2009), tal informação é bastante relevante por tornar explícitos quais recursos, classes e bibliotecas estão disponíveis para o desenvolvedor em cada versão.

4. RESULTADOS: CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

Dentro de uma condição de interdisciplinaridade, abordando o autismo como ponto central, muito foi feito para que as condições de tratamento pudessem ser cada vez mais aprimoradas por tecnologias já existentes. As técnicas behavioristas, já conhecidas, ganharam uma nova aparência dada à compactação de materiais, através de sua digitalização.

Assim, obtém-se redução de trabalhos manuais e do espaço necessário para o transporte, já que o trabalho era feito com pastas montadas por responsáveis pelo indivíduo, em seus primeiros anos de vida, e acrescidas de informações conforme a sua evolução. Na Figura 2 apresenta-se um modelo de pasta utilizado. Na nova roupagem, proposta neste trabalho, faz-se a representação das pastas em um aplicativo *Android*, no qual, a adição de novos conteúdos se dá a partir de alguns cliques e o espaço ocupado se reduz ao tamanho da tela de um *smarthphone* ou *tablet*.

Figura 2 – Modelo de pasta CAA utilizada por indivíduo autista averbal



Fonte: Site Lagarta Vira Pupa [4].

Na *Play Store*, atualmente, estão disponíveis 104 aplicativos voltados a indivíduos com TEA. No contexto de CAA, não foi possível obter estes dados na *App Store*. Embora já exista uma considerável quantidade de aplicativos disponíveis para o desenvolvimento da comunicação de indivíduos com TEA, ressalta-se que essa vasta possibilidade reduz-se quando se considera a condição financeira dos potenciais usuários, ao passo que poucos aplicativos, dentre aqueles disponibilizados, possuem suas licenças gratuitas. Ainda há aqueles que apenas são compatíveis com dispositivos *Apple*, o que envolve um dispêndio financeiro inviável à realidade de muitas famílias, além da dificuldade quanto ao idioma, visto que, a maioria está disponível apenas em línguas estrangeiras.

Entre as opções disponíveis, têm-se o *TalkBoard*⁵ e o *Livox* [5] como os mais utilizados para o desenvolvimento da fala e cognição por fonoaudiólogos; porém, estes aplicativos possuem barreiras limitantes quanto à aquisição e manutenção. Além do custo financeiro associado, o *TalkBoard* está acessível apenas em língua estrangeira, é pouco intuitivo, dificultando a montagem de telas para a comunicação pelos responsáveis do indivíduo autista, e está disponível apenas para dispositivos *Apple*. O *Livox* também apresenta falhas didáticas, segundo uma profissional Fonoaudióloga, consultada durante a realização deste trabalho, na disposição de seus itens, por exigir muito esforço da parte do usuário que necessita retornar frequentemente à página inicial para ter acesso às respostas rápidas, o que traz incômodos para indivíduos autistas que pensam de forma rápida e objetiva e, consequentemente, agem.

Portanto, a proposta do BIAH é entrar neste leque de possibilidades já existentes, podendo se fazer presente nos quesitos de escolha que englobam qualidade e gratuidade, de modo que atenda às necessidades expostas pelo profissional para o tratamento, que seja de fácil manipulação e configurações, didático, pensado de acordo com o comportamento do autista e com possibilidade de adequação de acordo com cada usuário, proporcionando um tratamento customizável, principalmente àqueles indivíduos que pertencem às classes mais baixas da sociedade.

Embora o TEA já possua um espaço considerável nas discussões sobre o indivíduo e sua inserção no meio social, as informações pertinentes, em nível popular, ainda são generalizadas. O estudo bibliográfico foi realizado objetivando o conhecimento profundo sobre as possíveis causas, as formas de manifestações, a idade em que se observa as primeiras manifestações, o diagnóstico e as formas de melhoria da qualidade de vida.

Através do conhecimento obtido por meio da pesquisa bibliográfica surgiu a necessidade da proximidade com TEA, dos indivíduos autistas e daqueles que compõem o seu meio para compreender, de fato, o que é a singularidade característica do autismo em cada indivíduo.

No processo de desenvolvimento do BIAH, observou-se que, embora um padrão fosse estabelecido, seria necessário garantir adaptabilidade. Ainda que o processo comunicativo seja o mesmo e muitas características sejam compartilhadas, alguns podem ter necessidade de uma reprodução de áudios mais lenta, outros de imagens e textos dispostos na tela em tamanho maior.

4.1. PROCESSO DE *DESIGN*

O processo de *design* da aplicação BIAH teve início nos estudos bibliográficos, quando a partir dos conceitos estudados pode-se ter uma visão de mundo através do olhar do indivíduo autista quanto à sua objetividade e rapidez ao conduzir os seus pensamentos.

Durante o acompanhamento de seções de fonoaudiologia permitida pelos pais/responsáveis via termo de autorização (ANEXO I), ocorreu o aprimoramento do que havia sido estudado por meio da vivência com o autismo. A observação da sessão de cada indivíduo conduziu à concepção das necessidades específicas dos autistas e dos profissionais envolvidos.

Durante as sessões, foram aplicados dois tipos de comunicação alternativa que objetivam desenvolver a capacidade comunicativa do indivíduo averbal: a pasta de comunicação (exemplificada pela Figura 2) e aplicativos, para que fosse possível a observação do comportamento do indivíduo em ambas as situações.

Com base nas informações adquiridas, seja na literatura ou a partir das observações feitas, deu-se início o processo de construção da aplicação. Foram definidas as funcionalidades e, em seguida, foi iniciado o processo de prototipagem, com o auxílio da ferramenta de prototipação de softwares *Pencil*⁶.

Na fase de definição das funcionalidades, constatou-se que a aplicação deveria promover independência e autonomia do indivíduo garantido que sua comunicação seja efetiva com qualquer pessoa, dando-lhe condições de estar no local que quiser sem que haja a preocupação de não conseguir expressar os seus desejos, consequentemente estimulando a socialização; ser didática, de modo a atuar na construção cognitiva do indivíduo, auxiliando nas atividades escolares de educação especial; ser de fácil utilização para todos os envolvidos no processo; e ter suas ações reproduzidas de forma audível a fim de ser mais um estímulo ao desenvolvimento da fala.

A aplicação é composta por telas que simulam as pranchas de comunicação, divididas em categorias que organizam os espaços e/ou ações e os seus componentes, criando uma sequência lógica para auxiliar na compreensão da construção das frases, ao longo de uma conversação. As telas foram construídas da mesma forma que as pranchas, sendo possível acrescentar novas informações à medida que as vivências do indivíduo ganhem alterações. O adicionar ou remover informações fica a cargo dos pais/responsáveis, de maneira similar às redes sociais; a partir de uma área de configuração baseada em botões relacionados à adição, remoção e edição de imagens. Cada imagem adicionada poderá também ser uma subclasse dando origem a outras telas ao longo da evolução do indivíduo. Como exemplo, a imagem utilizada para representar “EU QUERO” é uma classe, que receberá a subclasse “COMER”. Havendo também a possibilidade de “COMER” comporta-se como uma classe ao passo que receberá as opções referentes a ela.

5. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/talkboard/id416436888?mt=8>>. Acesso em jun. 2017.

6. Disponível em: <<https://pencil.evolus.vn/>>. Acesso em ago. 2017.

Respostas rápidas, como “sim” e “não”, estão presentes em todas as telas de modo que não haja dispêndio desnecessário de esforços para usá-las (como necessitar retornar ao menu principal para que encontre tais respostas) visto que o indivíduo autista tende a sentir-se desconfortável diante da necessidade de realizar várias ações para que atinja o seu objetivo, afinal ele pensa de modo objetivo e direto, incomodando-se quando suas ações não podem acompanhar o seu pensamento.

A aplicação é dividida em dois perfis, um para o indivíduo autista e outro para os pais ou responsáveis. Ambas possuem o mesmo *layout*. Contudo, apenas o perfil dos pais/responsáveis terá acesso às configurações do BIAH, como forma de prevenção quanto a alterações não-desejadas realizadas pelo usuário autista. Pais/responsáveis podem configurar as atividades que devem ser realizadas pelo autista, passar informações sobre rotinas ou mesmo utilizar o aplicativo de modo didático.

Devido à condição do indivíduo autista ter sua atenção voltada para detalhes isolados, e não ao conjunto como um todo, o desenvolvimento da aplicação buscou um tipo de *design* gráfico com informações diretas, dispostas de modo estratégico para uma melhor adaptação e utilização.

Diante da possibilidade de falhas técnicas que comprometam o funcionamento do dispositivo, para que não haja perdas quanto ao material produzido, o aplicativo conta com um sistema de *backup*.

4.2. IMPLEMENTAÇÃO

O contato com metodologias que estimulam a comunicação, via troca de imagens ou por meio de telas construídas para promover a ampla visualização de atividades diárias, possibilitaram a compreensão da forma como as funcionalidades do aplicativo devem ser estabelecidas.

O BIAH é considerado uma Tecnologia Assistiva ao passo que auxilia os usuários, promovendo melhor qualidade de vida, autonomia e independência. Fez-se uso também da Tecnologia Móvel, possibilitando a interatividade, mobilidade e portabilidade.

O dispêndio financeiro para a aquisição de um dispositivo *Android* é, relativamente, baixo facilitando o acesso a tal tecnologia a um número cada vez maior de indivíduos. Estudos realizados pela IDC estimam que até o ano de 2022 exista um volume de 1,68 bilhões de unidades a nível mundial. Por tal razão, o BIAH foi desenvolvido para a plataforma *Android*. O BIAH pode ser utilizado em dispositivos com versões *Android* a partir da *Lollipop* (5.0) – API 21. Atualmente, a ferramenta padrão utilizada para o desenvolvimento ágil de aplicativos é o *Android Studio* que, por sua vez, disponibiliza ferramentas avançadas para edição, depuração, testes e geração de perfis de código.

Durante a implementação, objetivou-se a maior proximidade possível entre as telas do aplicativo *Android* e as telas do protótipo (produzidas manualmente), como na Figura 2, produzidas a partir de colagens que representam, por imagens, as atividades e pessoas que compõem o ambiente do usuário principal, para que o mesmo possa adaptar-se confortavelmente a esta nova condição.

BIAH tem por objetivo central auxiliar na construção da comunicação verbal de indivíduos averbais, transmitindo aos seus ouvintes a tradução dos seus sentimentos e fazendo desta condição um estímulo para o desenvolvimento da sua fala. A construção das telas pode ser configurada pelos pais/responsáveis e professores com base em imagens que estarão relacionadas às atividades cotidianas, alimentos preferidos, pessoas queridas, sentimentos, entre outros, referente ao usuário principal.

A Figura 3 apresenta a tela inicial do aplicativo para o usuário principal, o indivíduo autista. Nela estão dispostas imagens que representam as categorias inicialmente trabalhadas. Cada uma, ao ser selecionada, direciona o usuário para uma nova tela na qual estão dispostas as opções correspondentes a primeira imagem.

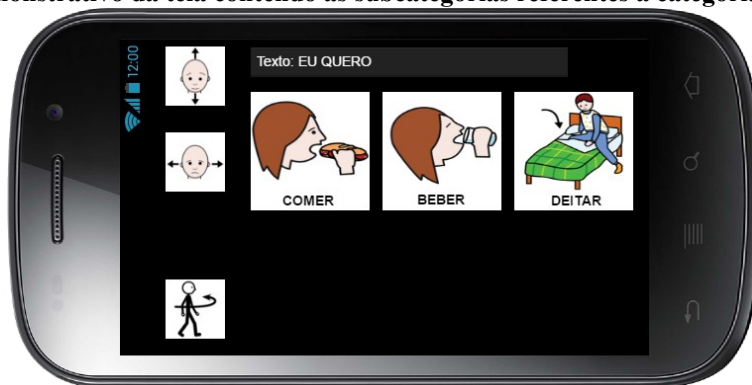
Figura 3 – Demonstrativo da tela inicial do aplicativo para o usuário principal



Fonte: Autoria própria. 2018.

A cada imagem selecionada, a respectiva legenda é adicionada à barra superior exibindo a frase desejada completa ao fim dos toques. A Figura 4 evidencia a forma como isso ocorre. Entende-se, que na tela anterior, o usuário selecionou a categoria “EU QUERO” sendo direcionado para uma outra tela contendo as subcategorias de sua opção inicial e a respectiva legenda já se encontra na barra superior.

Figura 4 – Demonstrativo da tela contendo as subcategorias referentes a categoria “EU QUERO”



Fonte: Autoria própria. 2018.

A comunicação entre pais/responsáveis e os indivíduos autistas, em determinados momentos, deve ser feita da mesma forma para facilitar o entendimento do que está sendo dito. O indivíduo autista, na maioria das vezes, sentirá dificuldade de compreender o que outros lhe dizem devido a forma com que as frases são compostas; quanto maior a quantidade de informações, maior será a dificuldade. Por essa razão, há uma seção do aplicativo na qual as telas são voltadas às ações que os pais desejam realizar. Assim, eles podem indicar atividades que executarão ao longo dos dias, os horários destas atividades e a sua ordem de ocorrência. A Figura 5 exibe a representação da tela inicial usada pelos pais seguindo o mesmo padrão da tela de usuários principais.

Figura 5 – Demonstrativo da tela inicial do aplicativo para os pais/responsáveis



Fonte: Autoria própria. 2018.

Na Figura 6 pode-se observar que as ações no aplicativo ocorrem de maneira análoga às páginas dos usuários autistas. A legenda referente à categoria selecionada é adicionada à barra superior até que a frase seja concluída. Ao ser selecionada a categoria, os pais/responsáveis serão direcionados para a página seguinte, na qual encontrarão as subcategorias de acordo com a necessidade da composição de sua frase.

Figura 6 – Demonstrativo da tela contendo as subcategorias referente a categoria “É HORA DE”



Fonte: Autoria própria. 2018.

As telas de configurações estarão disponíveis apenas para os pais/responsáveis. Esta decisão tem como objetivo prevenir alterações indevidas na configuração do aplicativo, o que poderia comprometer a qualidade da interação e do uso. A Figura 7 exibe a representação do ambiente de configurações.

Figura 7 – Demonstrativo das telas de configurações do aplicativo BIAH



Fonte: Autoria própria. 2018.

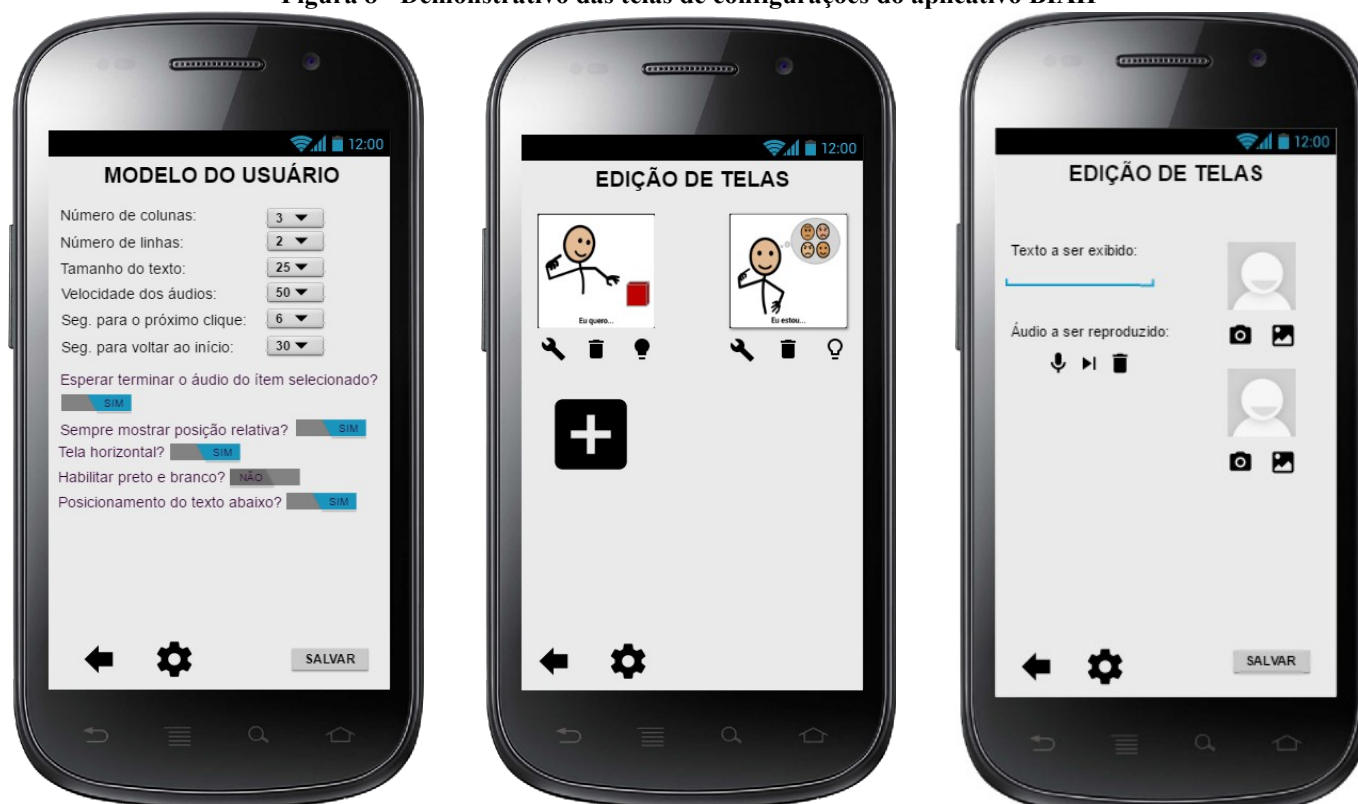
O ícone USUÁRIOS exibe os perfis em uso e onde estes podem ser selecionados, adicionados, alterados e removidos. Cada perfil adicionado gera um histórico contendo as informações necessárias para o trabalho que será desenvolvido com cada indivíduo, para que haja entrosamento entre as atividades, caso haja outros agentes auxiliares em seu processo de desenvolvimento. Para que possíveis erros de *hardware* não venham a interferir de modo intenso no processo, ainda na tela USUÁRIOS, está disponível a opção de *download*, que permite a restauração do sistema sem perdas.

As configurações relativas a cada usuário ativo são indicadas ao lado do seu nome na lista de perfis ativos. Ao ser selecionada, esta opção direciona o responsável para a tela de PARÂMETROS DO USUÁRIO, na qual é exibida uma descrição das necessidades físicas (visão, audição, coordenação motora fina e grossa) do usuário para auxiliar aqueles que serão responsáveis pelas configurações, visto que serão no mínimo três responsáveis (pai, mãe, professor, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional). Havendo em mãos um relatório que contenha todas as limitações do usuário principal, os responsáveis pelas configurações saberão a melhor forma de organizar as informações. Caso um dos responsáveis pelas configurações venha a ser substituído, o próximo já terá uma base de como trabalhar evitando o tempo gasto com observações para identificar tais limitações.

No ícone MODELO DO USUÁRIO são definidas as formas de apresentação das telas (disposição de imagens e textos, tempo de transição e velocidade dos sons emitidos) para o usuário principal, de acordo com as suas condições motoras, visuais e auditivas.

No ícone de EDIÇÃO DE TELAS, permite-se configurar as telas de conversação dos usuários. O processo é similar ao de fazer *upload* de fotos em redes sociais. O que torna o processo de construção algo familiar a todos que venham a fazer as configurações. Ainda na página de configurações estão disponíveis botões para a configuração das imagens separadamente, visto que cada uma poderá alocar outras categorias de imagens. Há também um botão responsável pela exibição das classes. Caso seja criada uma categoria reservada para assuntos escolares e seja um dia em que o usuário principal apenas deseja utilizar a categoria DIVERSÃO, por exemplo, esta opção pode ser alterada para invisível durante o horário escolar. A representação do MODELO DO USUÁRIO e EDIÇÃO DE TELAS é ilustrada na Figura 8.

Figura 8 - Demonstrativo das telas de configurações do aplicativo BIAH



Fonte: Autoria própria. 2018.

4.3. MÉTODO DE VALIDAÇÃO

A validação da aplicação foi realizada através da observação das expressões que os indivíduos autistas demonstraram durante a utilização do protótipo do BIAH e dos aspectos observados, por um profissional responsável pelo atendimento, sobre a aplicação e as respostas do indivíduo autista.

As observações ocorreram durante seções de fonoaudiologia com indivíduos autistas autorizadas pelos pais/responsáveis onde o intuito é o desenvolvimento da comunicação através da fala. Durante a seção o profissional responsável por ela inicia conversações com o indivíduo autista de modo que este responda utilizando o material de comunicação alternativa.

A observação quanto ao uso do protótipo do BIAH foi guiada por um Relatório de Observação (ANEXO II), no qual foi possível pontuar de modo qualitativo situações em que o indivíduo apresentasse estar triste, alegre, concentrado, inquieto, com raiva, de acordo com as ações realizadas. Simultaneamente, o profissional relatou tanto as causas que levaram a esses comportamentos quanto suas opiniões no tocante às modificações que melhorariam o aplicativo.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos dão indícios que o objetivo da pesquisa foi atingindo ao ser desenvolvido o aplicativo BIAH. Este apresentou resultados satisfatórios de funcionamento e usabilidade durante o processo de validação simplificada ao qual foi submetido, pois possibilitou a construção da comunicação por meio da utilização de imagens e estimulando a comunicação verbal em decorrência de recursos auditivos que pronunciam as frases na medida que em que estão sendo construídas através da seleção de imagens no aplicativo.

Desta forma, o BIAH pode auxiliar nas construções dos laços que promovem as interações sociais e pode ser aproveitado no ambiente escolar também para construção do conhecimento, visto que o professor pode adequar o seu método de ensino a imagens e, assim, estimular a cognição do autista por meio desta associação.

As observações feitas durante o uso do BIAH, pelos indivíduos autistas, permitiram visualizar um nível de satisfação quanto às disposições dos elementos visuais e à facilidade que com que manusearam a aplicação de

modo a construir satisfatoriamente as frases que possibilitavam a sua comunicação para com o profissional responsável pelo atendimento. Na visão profissional, o aplicativo atende às necessidades que a construção da comunicação verbal exige, pois estimula o indivíduo de modo positivo e direcionado quanto à formulação de frases através da audição e visão.

5.1 LIMITAÇÕES

Durante o processo de obtenção dos dados para a construção e validação da aplicação *Android* BIAH a principal limitação deu-se quanto a aceitação dos pais/responsáveis em permitir o contato com os indivíduos autistas e participar das seções com o fonoaudiólogo destes. Seguida da limitação em relação ao tempo de realização do projeto, o que não possibilitou a conclusão do mesmo levando a validação a ocorrer através da utilização do protótipo deste.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões para trabalhos futuros, sob a visão do profissional consultado no processo de validação, indica-se disponibilizar a opção de os pais/responsáveis avaliarem o grau de evolução do indivíduo autista, para que quando este consiga expressar verbalmente o seu desejo, a imagem referente a esse desejo seja retirada do aplicativo, para não estimular a dependência e, assim, ser possível averiguar os avanços a partir da utilização do aplicativo.

6. REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AM TR – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Trad. Cláudia Dornelles Alegre: Artmed, 2002.
- [2] BEZ, Maria Rosângela. Comunicação Alternativa e Aumentativa para Sujeitos com Transtornos Globais do Desenvolvimento na Promoção da Expressão e Intencionalidade por Meio de Ações Mediadoras. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- [3] *DEVELOPER.ANDROID.COM*. Disponível em: <<https://developer.android.com/index.html>>. Acesso em jan. 2018.
- [4] *DICAS PARA INICIAR O USO DO PECS*. Disponível em: <<http://lagartavirapupa.com.br/dicas-para-iniciar-o-uso-do-pecs/>>. Acesso em abr. 2018.
- [5] IDC.COM. Disponível em: <<https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>>. Acesso em abr. 2018.
- [6] *LIVOX*. Disponível em: <<http://www.livox.com.br/>>. Acesso em jun. 2017.
- [7] LOCATELLI, Paula Borges; SANTOS, Mariana Fernandes Ramos. AUTISMO: PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO. Revista Transformar, São José de Itaperuna, n. 8, p.203-220, 2016.
- [8] MELLO, Ana Maria S. Ros. Autismo – guia prático. 2 ed. em pdf, 2003. Disponível em <http://www.ama.org.br>.
- [9] MELLO, Cleusimari M. Colombo; SGANZERLA, Maria Adelina R. Aplicativo Android Para Auxiliar no Desenvolvimento da Comunicação de Autistas. In: Congresso Internacional de Informática Educativa, 10., 2013. Anais. Porto Alegre: 2013. p. 231 - 239.
- [10] PASSERINO, Liliana Maria. Pessoas com Autismo em Ambientes Digitais de Aprendizagem: estudo dos processos de Interação Social e Mediação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 317f.
- [11] SAMPAIO, Adriana Soczek. Transtorno autista e a abordagem cognitivo-comportamental: Possibilidade de auxílio psicológico. 2008. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/psicologia/transtorno-autista-ea-abordagem-cognitivo-comportamental-possibilidade-de-auxilio-psicologico/4121>>. Acesso em: 18 out. 2017.
- [12] STELZER, F. G. Uma pequena história do autismo. In: Caderno Pandorga de Autismo, vol. 1, junho 2010.
- [13] TREHIN, Paul. Some basic information about TEACCH – Autisme France. Disponível em http://www.teacch.com/teacch_o.htm.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Caro Responsável/Representante Legal:

Gostaríamos de obter seu consentimento para o menor, _____, participar como voluntário da pesquisa intitulada “A Comunicação Alternativa auxiliada por Tecnologia da Informação de maneira Acessível e Simplificada”, que se refere a um Trabalho de Conclusão de Curso, no Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA.

O objetivo deste estudo é desenvolver, em parceria com profissionais da saúde, um meio de comunicação alternativa digital para indivíduos com capacidade de comunicação verbal reduzida, devido ao autismo ou paralisia cerebral. Os resultados contribuirão para a compreensão ampla do universo dos usuários, seus responsáveis e profissionais que lhes acompanham e, assim, coletar subsídios para o desenvolvimento de uma aplicação alternativa.

A forma de participação consiste em acompanhar o menor em algumas seções com o profissional a fim de observar o trabalho desenvolvido, a metodologia utilizada e os limites que o meio utilizado nesta apresenta. Na proporção em que for desenvolvida a aplicação alternativa, o acompanhamento das seções consistirá em avaliar a progressão do menor, notada pelo profissional e familiares, à luz da utilização da aplicação. Tal acompanhamento será efetuado de forma gradativa, observando-se limitações e melhorias necessárias.

O nome do menor não será utilizado em qualquer fase da pesquisa, garantindo-se o anonimato. Ressalta-se que a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Não será cobrado nada, não haverá gastos e não estão previstos ressarcimentos ou indenizações.

São esperados os seguintes benefícios da participação: O contato direto com o profissional e a aplicação imediata por este para avaliação a cada fase, o resultado idealizado é um aplicativo capaz de atender de modo mais eficaz às necessidades de seus usuários. Sendo assim, lançado um produto de maior qualidade e de mais fácil acesso.

Gostaríamos de deixar claro que a participação é voluntária e que poderá deixar de participar ou retirar o consentimento, ou ainda descontinuar a participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo de qualquer natureza.

Desde já, agradecemos a atenção e a participação e colocamo-nos à disposição para mais informações.

Você ficará com uma cópia deste Termo e em caso de dúvida(s) e outros esclarecimentos sobre esta pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador principal, a saber: Lyla Paula Silveira, Rua Maria Sebastiana da Silva, 112 - Apto. 01 – Presidente Costa e Silva, Mossoró-RN, (84) 9 9943-3079.

Eu, _____ (nome do responsável ou representante legal), portador do RG nº: _____, confirmo que Lyla Paula Silveira explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para participação do menor _____ (nome do sujeito da pesquisa menor de idade) também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa.

_____, ____ de _____ de 20 ____

(Assinatura responsável ou representante legal)

Eu, _____ (nome do membro da equipe que apresentar o TCLE) obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

(Assinatura do membro da equipe que apresentar o TCLE)

(Identificação e assinatura do pesquisador responsável)

ANEXO II

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

BIAH – APLICATIVO ANDROID PARA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA

ROTEIRO PARA OBSERVAÇÃO

Objetivo

Método de Observação

Fontes de Dados

- Ambiente;
- Envolvimento humano, considerando quem está presente no ambiente (fora do habitual);
- Planejamento das interações ativas, atentando para as atividades têm começo, meio e fim;
- Atividades informais e não planejadas, examinando o tempo ocioso entre as atividades.

Estratégias para Observação

- Ver o que há para ver e ouvir o que há para ouvir;
- Atenção ao separar detalhes do comportamento já esperado, habitual.

1. Local escolhido

2. Público-alvo

3. Data/Horário

4. Descrição do ambiente

5. Observações

Comportamento		Observações
Sentimentos/ Emoções	Concentração	
	Comunicação	
	Felicidade	
	Tristeza	
	Nervosismo	
	Tranquilidade	
	Pressa	
	Aceitação	
Características gestuais/físicas	Rejeição	
	Postura típica	
	Ritmo de movimentos	
	Impacto da presença de um terceiro durante o atendimento à criança	
Relações	Contato visual	
	Como o usuário se relaciona com o aplicativo e o profissional responsável pelo atendimento	
Atividades	Existe diferença nesta relação em diferentes contextos, em momentos diferentes?	
	Como os usuários escolhem os grupos de imagens para formulação de suas frases?	
	A forma como estão dispostas as imagens é, aparentemente, agradável?	
	Quanto ao tempo para encontrar a imagens desejadas? (exemplo: rápido, devagar, na velocidade que o ambiente virtual molda?)	
	O usuário expressa atitudes que revelem desconforto durante a utilização do aplicativo?	