

# APLICATIVO ANDROID PARA AUXILIAR NO DESENVOLVIMENTO DA COMUNICAÇÃO DE AUTISTAS

Cleusimari M. Colombo Mello

Universidade Luterana do Brasil  
Av. Itacolomi, 3.600 – Bairro São  
Vicente, Gravataí, RS  
+55 51 3431-7677  
cleusi.colombo@gmail.com

Maria Adelina R. Sganzerla

Universidade Luterana do Brasil  
Av. Itacolomi, 3.600 – Bairro São  
Vicente, Gravataí, RS  
+55 51 3431-7677  
masganzerla@gmail.com

## ABSTRACT

It is remarkable the importance of tools that increase the accessibility of people with any disability. It is noticed that, it is increasing the need for software applications that are thought to enable more inclusion, not only in virtual life, but, also, enabling a more independent real life. Based on this idea, the Assistive Technology works, trying to provide more autonomy, independence, life quality and social inclusion for people with disabilities, impairments or reduced mobility [4]. From the study of this Technology and reflections on the need for specific applications for autistic individuals of Portuguese Language, a work proposal has emerged. Therefore, this paper describes the mentioned proposal, which was inspired by the Assistive Technology and supported by the Mobile Technology. Its main goal is to create an Android application that will serve as a tool to support the development of communication for people with autism. The use of this tool may be reinforced by the interest of the individuals themselves, by professional guidance (audiologists, ...) or by parental encouragement. It is believed that, with fun, targeted and varied activities, it is possible to help autistic individuals in developing their communication skills, resulting in greater autonomy in everyday situations.

## RESUMO

É notável a importância de ferramentas que ampliem a acessibilidade das pessoas com algum tipo de deficiência. Percebe-se que, cada vez mais, aumenta-se a necessidade de aplicativos e *softwares* pensados para que haja inclusão, não apenas no meio digital, mas, também, que permitam e auxiliem numa maior independência destes indivíduos na vida real. É com este foco que a Tecnologia Assistiva trabalha, pois visa a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida [4]. A partir do estudo desta Tecnologia e de reflexões acerca da necessidade de aplicativos específicos para indivíduos autistas de Língua Portuguesa, surgiu uma proposta de trabalho. Desta forma, este artigo descreve tal proposta, a qual foi inspirada na Tecnologia Assistiva e amparada pela Tecnologia Móvel. Seu objetivo principal é criar um aplicativo Android que servirá como ferramenta de apoio no desenvolvimento da comunicação de pessoas portadoras de autismo. Seja o uso deste reforçado pelo interesse do próprio sujeito, por orientação de profissionais (fonoaudiólogos, terapeutas, professores,...) ou por incentivo dos pais, acredita-se que, a partir de atividades divertidas, bem direcionadas e variadas, possa-se ajudar o autista na conquista da

comunicação, resultando numa maior autonomia nas situações cotidianas.

## Categories and Subject Descriptors

K.4.2 [Computing Milieux]: Social Issues – *Assistive technologies for persons with disabilities. Handicapped persons/special needs.*

## General Terms

Human Factors, Languages.

## Palavras-Chave

Tecnologia Assistiva, Autismo, Inclusão, Aplicativo Android, Comunicação.

## 1. INTRODUÇÃO

É importante que novos conceitos e soluções sejam lançados constantemente, visando facilitar a vida de todos. Para que isso ocorra, entende-se que a Tecnologia Assistiva deva estar presente, já que esta busca garantir que pessoas com alguma desabilidade possam também se beneficiar destas inovações.

Pensando assim, esta proposta de trabalho foi idealizada, tendo como principal objetivo implementar um aplicativo com tecnologia móvel que visa auxiliar no desenvolvimento da comunicação de pessoas com autismo. Para tanto, buscou-se embasamento em teorias específicas acerca das tecnologias empregadas, bem como das abordagens mais indicadas no tratamento com autistas, segundo a Psicologia Behaviorista. Entendendo que tais habilidades sejam necessárias para que o sujeito possa inserir-se com maior facilidade em assuntos comuns do dia a dia, infere-se que este aplicativo poderá impulsioná-lo a obter uma maior independência pessoal, a partir do uso frequente do mesmo.

Acredita-se que o indivíduo autista desenvolverá sua capacidade de comunicação pelo uso desta ferramenta tanto como fonte de novos conhecimentos (aprendendo novas palavras, (re)conhecendo as letras,...), quanto como jogo passatempo (utilizando as atividades como reforçadores daquilo que já aprendeu). Em ambos os casos, espera-se que o usuário beneficie-se deste aplicativo.

## 2. REFLEXÕES SOBRE AUTISMO E TECNOLOGIAS

Como forma de situar o leitor nos conceitos em que se baseia este trabalho, a seguir serão apresentadas maiores explicações acerca do Transtorno Autista, da Tecnologia Assistiva, Tecnologia Móvel, Técnicas Behavioristas no Tratamento de Pessoas com Autismo e Exemplos de outras ferramentas estudadas já existentes na área.

### 2.1 O Transtorno Autista

O Transtorno Autista é classificado como um tipo de TGD - Transtorno Global do Desenvolvimento [3]. TGDs são caracterizados por um comprometimento grave e global em várias áreas do desenvolvimento do indivíduo, sejam elas habilidades de interação social e de comunicação, ou a presença de estereótipos de comportamento. Os prejuízos que caracterizam tais condições estão qualitativamente relacionados ao nível de desenvolvimento da idade mental da pessoa, e não da idade cronológica da mesma.

Assim como os demais TGDs, o Transtorno Autista, frequentemente, está associado com algum grau de retardo mental, além de um grupo de várias outras condições médicas gerais. Em geral, se manifesta nos primeiros anos de vida, mas o indivíduo pode, inclusive, desenvolver esquizofrenia, mais tarde.

#### 2.1.1 Comprometimento na Comunicação

O comprometimento da comunicação no Transtorno Autista é acentuado e persistente, afetando as habilidades tanto verbais quanto não verbais, podendo haver atraso ou ausência total de desenvolvimento da linguagem falada. Os indivíduos que chegam a falar podem apresentar um acentuado comprometimento da capacidade de iniciar ou manter uma conversação, um uso estereotipado e repetitivo da linguagem ou uma linguagem idiossincrática [3].

Não só na hora de reproduzir a fala, mas, também, na hora de entender o que lhe é dito, o portador do Transtorno Autista pode ter dificuldades, desde leves a severas. Há, por vezes, uma perturbação do uso pragmático da linguagem, evidenciada na incapacidade de entender o caráter irônico ou de duplo sentido de alguma colocação, ou, ainda, na integração de gestos e palavras.

“Além disso, podem estar ausentes os jogos variados e espontâneos de faz de conta ou de imitação social, próprios do nível de desenvolvimento. Quando a fala chega a se desenvolver, o timbre, a entonação, a velocidade, o ritmo ou a ênfase podem ser anormais (o tom de voz pode ser monótono ou elevar-se de modo interrogativo ao final de frases afirmativas). As estruturas gramaticais são frequentemente imaturas e incluem o uso estereotipado e repetitivo da linguagem” [3].

Assim, vê-se que a dificuldade de comunicação acaba sendo uma barreira e pode contribuir para um comprometimento na interação social, como será descrito a seguir.

#### 2.1.2 Comprometimento na Interação Social

O DSM-IV também explica que o comprometimento da interação social recíproca no transtorno autista “é amplo e persistente. Pode haver um acentuado comprometimento no uso de múltiplos comportamentos não verbais (contato visual direto, expressão facial, posturas e linguagem corporal) que regulam a interação social e a comunicação” [3].

Por vezes, a percepção da existência do outro pode estar bastante comprometida, levando o indivíduo a ignorar a presença dos próprios irmãos. A aparente falta de empatia pode ser justificada

por não terem ideia das necessidades de outrem, ou não perceberem o sofrimento alheio.

Neste caminho, pode haver um fracasso em desenvolver relacionamentos próprios do nível de desenvolvimento do indivíduo, inclusive com seus pares. Este fracasso pode vir através de demonstrações de pouco ou nenhum interesse em estabelecer amizades; ou ter interesse, mas não compreender as convenções de uma interação social, com falta de busca do prazer compartilhado ou realizações com outras pessoas.

O autista normalmente prefere atividades mais solitárias, envolvendo os outros apenas como instrumentos auxiliares para a sua própria brincadeira.

#### 2.1.3 Autismo e Aprendizagem Escolar

Durante o aprendizado, de forma geral, [7] afirma que são despertados vários processos internos de desenvolvimento. Porém, estes somente são capazes de operar quando o aluno interage com pessoas em seu ambiente e com seus companheiros. Além disso, Vigotski [7] expõe que, durante o aprendizado, ocorre o processo de mediação, no qual os sujeitos apropriaram-se de signos e ferramentas de mediação, que os conduzem a uma estrutura específica de comportamento que não é influenciada apenas pelo seu desenvolvimento biológico, mas, também, pelo meio onde o indivíduo está inserido.

Quanto ao aluno autista, percebe-se que o comprometimento da comunicação e da interação social pode interferir no aprendizado, já que a interação com o meio se faz necessária, mas, neste caso, está afetada. O aluno autista caracteriza-se por apresentar uma aprendizagem centrada em poucos assuntos, com predominância de pensamento concreto. Dependendo do nível de autismo, o aluno pode ser considerado com inteligência avaliada no limite da normalidade. Mesmo assim, pode haver comprometimentos de senso comum, escrita, raciocínio lógico, abstração e generalização [7].

Desta forma, as diferentes atividades desenvolvidas dentro do contexto educacional requerem que o professor torne-se um guia, visando que seus alunos iniciem o processo de tomada de consciência e de controle voluntário (auto-regulação), ambos considerados essenciais para o desenvolvimento cognitivo real [7]. O uso do computador e, em especial, de ambientes digitais de aprendizagem, acompanhado de estratégias de mediação adequadas e adaptadas aos sujeitos, mostraram-se relevantes e importantes no desenvolvimento e na promoção da interação social de sujeitos com autismo, levando em consideração o seu grau e as próprias características pessoais dos sujeitos, afirma Passerino [7].

Como forma de auxiliar no desenvolvimento da capacidade de comunicação, interação social e cognitiva do indivíduo autista, bem como de indivíduos com diversas outras necessidades especiais, surgiu a Tecnologia Assistiva, a qual serve de base para este trabalho e será discutida na próxima subseção.

## 2.2 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” [4].

Analisando este conceito de forma a entender minuciosamente seu significado, vê-se que o mesmo pode ser dividido em duas partes: uma delas está mais relacionada à primeira palavra do termo, Tecnologia, enquanto a outra se relaciona mais à segunda, Assistiva.

Nesta linha de raciocínio, faz parte do conjunto da primeira palavra do termo, Tecnologia, os vários produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que podem ser criados ou aperfeiçoados, e que possuem um objetivo definido, suprimindo alguma necessidade. Todo este conceito pode ser resumido em duas palavras principais: recursos e serviços. Isto, porque, para que um recurso seja desenvolvido, ou para que um serviço seja prestado, é necessário que haja produtos disponíveis, metodologias apropriadas, estratégias claras e específicas e práticas adequadas. Assim, recursos e serviços só irão existir e funcionar, se todo este conjunto de palavras se fizer real na preparação dos mesmos.

Como complemento, o conjunto da segunda palavra do termo, Assistiva, torna explícito o objetivo ao qual esta Tecnologia se propõe, ou seja, 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. Assim, todo o recurso ou serviço voltado a minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências, facilitando sua acessibilidade, está compreendido dentro deste conceito.

Portanto, a Tecnologia Assistiva tenta unir dois caminhos, dois pensamentos, trazendo resultados positivos à vida de pessoas com alguma necessidade especial, em diferentes áreas. Sartoretto e Bersch [11] reforçam que o auxílio proposto por esta Tecnologia pode vir de várias formas: seja por meio de uma simples bengala ou por um complexo sistema computadorizado. Pode ser também a partir de brinquedos e roupas adaptadas, computadores, *softwares* e *hardwares* especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente, bem como por toda a gama de serviços prestados profissionalmente à pessoa com deficiência, visando selecionar, obter ou usar um instrumento de Tecnologia Assistiva.

Percebe-se que os recursos compreendidos por este campo de atuação podem proporcionar várias formas de acessibilidade, bem como fazer uso de outras formas de tecnologia. Neste trabalho, será usada a Tecnologia Móvel como aliada, a qual será melhor explicada na Subseção a seguir.

### 2.3 Tecnologias Móveis

O assunto Tecnologia já não espanta mais. Ao contrário, dia após dia vem se tornando presença confirmada e fundamental na vida das pessoas. Com o crescimento da telefonia móvel, banda larga e redes sem fio, a mobilidade e a computação em múltiplas plataformas e aparelhos tornam-se cada vez mais factíveis [9].

Percebe-se que o lançamento em massa de diversos aparelhos móveis nos últimos anos contribuiu para esta realidade. Hoje, as pessoas têm a facilidade de estar em contato, ler seus e-mails, pagar contas e organizar seus afazeres utilizando seus celulares, na palma de suas mãos. Ao acordar, não é necessário nem levantar da cama para tomar ações que influenciarão o seu dia. Tudo isso,

porque, agregado à tecnologia, há, também, a preocupação com a mobilidade.

Acerca deste termo, Saccol e Reinhard afirmam que “mobilidade relaciona-se com portabilidade, isto é, a capacidade de se levar, para qualquer lugar, um dispositivo de Tecnologia de Informação [...]. Uma tecnologia móvel é aquela que é criada para ser usada enquanto se está em movimento (por exemplo, um walkman). No entanto, ressalta-se que uma tecnologia móvel também é assim designada por possuir portabilidade” [9].

A união da tecnologia com o conceito de mobilidade contribui muito para a realização da tecnologia ubíqua, a qual sugere que a humanidade caminha para uma realidade em que a computação está passando a ser subjacente às vidas das pessoas [9]. Ou seja, os computadores e demais dispositivos móveis estão sendo tão naturais, tão sob medida e tão embutidos em todos os locais e nos mais diferentes objetos, que estão se tornando praticamente invisíveis, isto é, são utilizados de forma tão acessível que as pessoas quase não precisam pensar.

Na prática, percebe-se que toda esta teoria realmente está sendo aplicada. Cada vez mais, vê-se que as pessoas estão fazendo uso destas facilidades tecnológicas disponíveis no mercado. É notória a quantidade de ofertas para aquisição de aparelhos que utilizam a Tecnologia Móvel, sendo que muitos deles funcionam com o sistema operacional Android. Por esta razão, decidiu-se utilizá-lo neste trabalho, dando-lhe o merecido destaque a seguir.

#### 2.3.1 Tecnologia Android

Os sistemas operacionais, comumente encontrados em computadores, estão presentes, também, nos dispositivos móveis, principalmente nos celulares e *tablets*. Dentre eles, destaca-se o sistema operacional Android. Este é um sistema operacional baseado em Linux e conta com a assinatura de criação da empresa Google. A Figura 1 apresenta as logomarcas da Google e do Android, juntamente com o mascote deste, o robô Bugdroid.



Figura 1. Logomarca da Google e do Android [13].

A ideia inicial da Google era criar um sistema operacional *open source* e flexível, de forma que várias empresas pudessem e fossem motivadas a aderir ao mesmo. Fato é que o Android ganhou destaque, também, por ser uma plataforma de fácil desenvolvimento, que permite encontrar um SDK (*software* de desenvolvimento) bem amigável, e que, além disso, possibilita ao desenvolvedor criar aplicativos para vários dispositivos, publicá-los e vendê-los na loja própria do sistema, denominada de *Google Play*. Não por acaso que, atualmente, no que se refere ao mundo dos sistemas operacionais, Android é o mais bem sucedido para dispositivos móveis, sendo executado tanto em *smartphones* quanto em vários *tablets* [13].

Quanto às características deste sistema, destacam-se [13]:

- Plataforma adaptada para dispositivos VGA maiores, gráficos 2D, bibliotecas gráficas 3D (baseadas em OpenGL ES especificação 2.0) e *layouts* mais tradicionais de *smartphones*;
- Utiliza SQLite para armazenamento de dados;
- Possibilita o envio de mensagens como SMS ou MMS;
- Possui navegador baseado no *framework* de código aberto conhecido como WebKit;
- Por rodar aplicações escritas em Java, a compilação é feita em *bytecodes* Dalvik e a execução, usando a Máquina Virtual Dalvik ;
- Suporta formatos de áudio e vídeo como: MPEG-4, H.264, MP3, e AAC;
- Permite fazer uso de câmeras de vídeo, tela sensível ao toque, GPS, acelerômetros, e aceleração de gráficos 3D;
- O sistema de desenvolvimento inclui um emulador, ferramentas para *debugging*, memória e análise de desempenho. Um exemplo deste é o Eclipse, que pode ser utilizado através do *plugin Android Development Tools* (ADT).

Analisando a lista de características deste sistema operacional, fica evidente a preocupação da Google em proporcionar aos desenvolvedores uma plataforma, ao mesmo tempo, robusta e simplificada. Outro ponto que chama a atenção e, porque não, torna o desenvolvimento mais agradável, são os nomes atribuídos a cada versão do Android. Estes seguem ordem alfabética e são, curiosamente, relacionados à comida: *Cupcake*, *Donut*, *Eclair*, *Froyo*, *Gingerbread*, *Honeycomb*, *Ice Cream Sandwich*, *Jelly Bean* (não se sabem quais eram os nomes das duas primeiras versões com A e B). A lista a seguir destaca estas versões [13]:

- Android 1.5 - *Cupcake*: lançada em abril de 2009, com a última revisão oficial lançada em maio de 2010;
- Android 1.6 - *Donut*: lançada em setembro de 2009, com a última revisão oficial lançada em maio de 2010;
- Android 2.1 - *Eclair*: lançada em janeiro de 2010, com a última revisão oficial lançada em maio de 2010;
- Android 2.2 - *FroYo* (*FrozenYogourt*): lançada em maio de 2010, com a última revisão oficial lançada em julho de 2010;
- Android 2.3 - *Gingerbread*: versão em uso, lançada em dezembro de 2010;
- Android 3.0 - *Honeycomb*: versão em uso, lançada especialmente para *tablets*, em janeiro de 2011;
- Android 4.0 - *Ice Cream Sandwich*: versão em uso, lançada em outubro de 2011;
- Android 4.1 e 4.2 - *Jelly Bean*: versão em uso, lançada em junho de 2012, com atualização recebida em outubro de 2012.

Desta forma, acredita-se que, para que ao utilizar a Tecnologia Android, seja possível alcançar um grande número de usuários. Para a implementação desta ferramenta, serão levadas, também, em consideração, técnicas específicas da Psicologia Behaviorista, voltadas ao tratamento de pessoas portadoras de autismo. Algumas técnicas, relevantes para este trabalho, serão explicadas a seguir.

## 2.4 Técnicas Behavioristas no Tratamento de Pessoas com Autismo

A Psicologia Behaviorista, [5] dedica-se ao estudo das interações entre o ambiente (os estímulos) e o indivíduo (suas respostas), uma vez que “certos estímulos levam o organismo a dar determinadas respostas e isso ocorre porque os organismos se ajustam aos seus ambientes por meio de equipamentos hereditários e pela formação de hábitos. [...] Neste contexto, o comportamento não é visto como uma ação isolada de um sujeito, mas, sim, como uma interação entre aquilo que o sujeito faz e o ambiente onde o seu “fazer” acontece” [5].

Para que a Psicologia Behaviorista possa ajudar no desenvolvimento do indivíduo autista, tanto na questão cognitiva, quanto na questão comportamental, ela lança mão de algumas técnicas específicas, entre elas: TEACCH - Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits na Comunicação (em inglês, *Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children*), PECS - Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (em inglês, *Picture Exchange Communication System*), e ABA - Análise Comportamental Aplicada (em inglês, *Applied Behavior Analysis*). Tais definições tornam-se importantes para que haja um bom entendimento do leitor, além de tornar possível a identificação da necessidade de envolvê-las na definição, também, da proposta deste trabalho.

O Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits na Comunicação (TEACCH) foi criado em 1964, na Universidade da Carolina do Norte (EUA), por Eric Shopler e colaboradores, segundo a página da instituição na rede [14]. Este programa atua com base em uma conceituação teórica do autismo, apoiada por pesquisa empírica e enriquecido por experiências clínicas. Chama a atenção por seu apoio flexível e centrado em indivíduos de todas as idades e níveis de habilidade. Santos [10] salienta que as bases do TEACCH envolvem, essencialmente, a estruturação do ambiente, a programação da rotina e a utilização de tarefas adaptadas à criança com autismo. Aliado a tudo isso estão: a valorização das descrições de comportamentos observáveis, a utilização de programas de aprendizado passo a passo e o uso de esquemas de reforço de condutas socialmente apropriadas, deixando evidentes as influências comportamentais.

Em paralelo, pode-se utilizar o Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (PECS), desenvolvido em 1985 por Andy Bondy, Ph.D. e Lori Frost, MS, CCC-SLP. Sabe-se que uma das características da criança portadora de autismo é a dificuldade de comunicação ou ausência de linguagem verbal. Desta forma, o PECS promove a comunicação por meio de figuras, que simbolizam objetos e ações, de forma a permitir que a criança comunique seus desejos e necessidades [10].

O protocolo baseia-se na investigação e na prática dos princípios da ABA (sigla em inglês para Análise Comportamental Aplicada). [...] Pesquisas indicam que quando o PECS é implementado, a fala pode emergir em muitas pessoas [15].

A Análise Comportamental Aplicada (ABA), citada acima como base do PECS, é uma abordagem da Psicologia Behaviorista, através da qual se observa, analisa e explica a associação entre o ambiente, o comportamento humano e a aprendizagem [10] afirma que ela é usada para auxiliar na compreensão do comportamento, sendo muito indicada no atendimento a pessoas com desenvolvimento atípico, como os transtornos invasivos do desenvolvimento (TIDs). A partir da compreensão das causas do comportamento inadequado da criança com autismo, mudanças

são propostas com o objetivo de torná-lo o mais adequado possível. Os objetivos da ABA são [8]: “Trabalhar os déficits, identificando os comportamentos que a criança tem dificuldades ou até inabilidades e que prejudicam sua vida e suas aprendizagens; diminuir a frequência e intensidade de comportamentos de birra ou indesejáveis, como: agressividade, estereotípias [...]; promover o desenvolvimento de habilidades sociais, comunicativas, adaptativas, cognitivas, acadêmicas etc.; promover comportamentos socialmente desejáveis”

Quando ocorre a junção adequada destas Técnicas Behavioristas com as diferentes tecnologias existentes, surgem ferramentas capazes de enriquecer o trabalho de profissionais que lidam com pessoas portadoras de deficiência, bem como facilitar o desenvolvimento destas. No que concerne aos portadores de autismo, é possível identificar alguns aplicativos, que já existem ou que estão em andamento, que levam em consideração tais técnicas e prevêem benefícios aos usuários. Alguns exemplos destes serão apresentados a seguir, como o LIVOX e o QUE-FALA!

## 2.5 Estudo de Aplicativos Existentes

A educação inclusiva propõe a oferta de oportunidades educacionais e ferramentas de apoio às crianças autistas, de forma que elas não fiquem com defasagem idade-série. Porém, nem sempre tais ferramentas atendem, de fato, as suas necessidades, levando em consideração suas limitações e anseios [6]. Percebe-se, no entanto, que o uso de ambientes virtuais “permite a interação do usuário através da interface, elemento importante de comunicação visual, oferecendo oportunidades para a o desenvolvimento de técnicas educativas que podem ser usadas por pessoas com necessidades especiais” [6].

Neste sentido, aplicativos vêm sendo desenvolvidos e apresentados à comunidade como forma de auxiliar nesta tarefa. Como exemplos, foram estudados e serão apresentados os aplicativos LIVOX e QUE-FALA!, que auxiliam o usuário no desenvolvimento da comunicação.

### 2.5.1 O Aplicativo LIVOX

De acordo com o *site* do LIVOX na Internet, o mesmo fornece uma solução para comunicação de pessoas que tem dificuldades na fala, convertendo textos em voz, com sons naturais, milhares de símbolos, personalização total e facilidade de uso extrema para *tablets* Android [1].

Trata-se de uma espécie de comunicação alternativa, destinada a pessoas sem fala ou sem escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade de falar e/ou escrever. Através do uso de imagens e sonorização de palavras, o *site* garante que este aplicativo permite ao usuário:

- Falar sobre emoções e necessidades;
- Participar ativamente de tudo, fazendo perguntas e dando respostas;
- Comer exatamente aquilo que mais gosta para comer;
- Autonomia para se divertir sozinho, escolhendo o DVD que preferir assistir;
- Aumentar ou diminuir informações na tela;
- Interagir rapidamente com respostas Sim ou Não; Verificar favoritos e estatísticas em tempo real; Escolher entre milhares de desenhos ou usar as próprias fotos do usuário.

A Figura 2 apresenta algumas telas deste aplicativo.

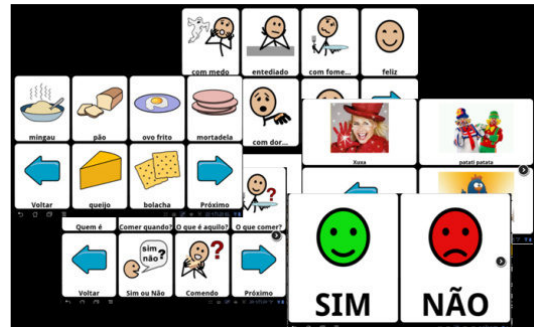


Figura 2. Demonstração das telas do Aplicativo LIVOX.

Os principais motivos para o uso do LIVOX, de acordo com o fabricante, são [1]:

- É intuitivo: não requer um longo aprendizado;
- Permite escutar o ente querido “falar”;
- É portátil: pode ser levado a qualquer lugar;
- Permite tocar vídeos e músicas;
- Totalmente personalizável.

O LIVOX é disponibilizado para o setor educacional, governamental, hospitalar e para usuário final. Não há informações claras sobre o valor de cada produto no *site* do fabricante. Para tanto, o mesmo orienta o interessado a entrar em contato a partir de uma página específica, onde é possível enviar uma mensagem indagando sobre a informação desejada [1].

### 2.5.2 O Aplicativo QUE-FALA!

O Que-Fala!, segundo sua página virtual na rede [2], é uma prancha de comunicação digital para *Tablets*, *Smartphones* e Computadores, que pode substituir as pranchas de papel geralmente empregadas no tratamento de pacientes com dificuldades na fala em hospitais ou clínicas especializadas. Seu objetivo é permitir à pessoa com deficiência se comunicar e se estabelecer como indivíduo na sociedade. Ele é suportado por três visões críticas [2]:

- **Visão Profissional:** Terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, psicólogos, pedagogos, enfermeiros, entre outros profissionais que prescrevem, indicam e editam as pranchas para seus pacientes;
- **Visão do Usuário:** Pessoas com autismo, paralisia cerebral, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica, vítimas de AVC, vítimas de TCE e outras deficiências na fala que utilizam as pranchas para se comunicar e se estabelecer como indivíduo na sociedade;
- **Visão do Cuidador:** Pais, familiares e entidades que querem dar voz a estes pacientes, promovendo a inclusão social destas pessoas, o que ampliará seus horizontes com qualidade de vida.

“Trata-se de uma tecnologia assistiva de alto impacto baseada nos conceitos técnicos e científicos da Comunicação Suplementar e/ou Alternativa (CSA). Com o Que-Fala!, os pacientes podem interagir diretamente com interlocutores por meio de seus equipamentos, sem a necessidade de intermediários. Assim, um paciente com dificuldades na fala pode utilizar seu *tablet* ou *smartphone* como instrumento de comunicação alternativa em qualquer lugar: lojas, restaurantes, consultórios e outros. Por isso, o Que Fala! dá voz a quem não tem” [2]. A Figura 3, a seguir, apresenta algumas telas deste aplicativo.

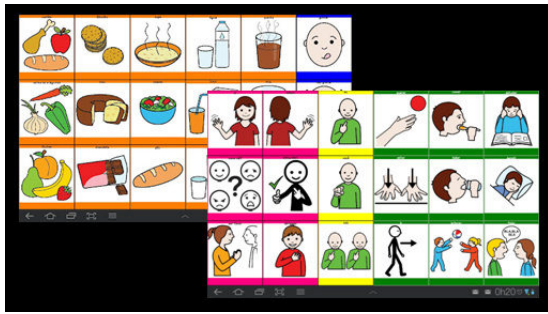


Figura 3. Demonstração das telas do Aplicativo QUE-FALA!.

Em seu *site* [2], o Que-fala! permite que o usuário se cadastre e crie suas próprias pranchas de comunicação, como mostra a Figura 4, além de possibilitar a impressão e utilização destas, mesmo sem os dispositivos ou outros programas de maior custo. Apesar de o *software* de exibição e operação da prancha ser totalmente gratuito, é necessário adquirir um dos pacotes disponíveis para a edição e integração de conteúdo personalizado para cada paciente. O valor do pacote depende do tempo de vigência do mesmo.

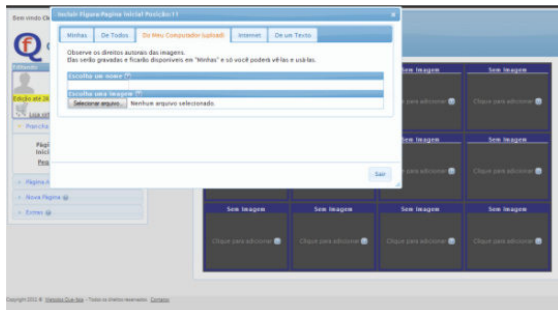


Figura 4. Personalizando a prancha do QUE-FALA!.

Apesar de os aplicativos aqui apresentados terem uma grande importância e utilidade, demonstrando uma preocupação explícita no desenvolvimento da comunicação de crianças portadoras de autismo, percebe-se que não há um investimento em capacitar a criança, também, para o reconhecimento das letras ou à escrita das palavras. Aplicativos que o fazem, com frequência, não existem com versões em outra língua, senão em inglês. Desta forma, crianças brasileiras, por exemplo, que não estejam sendo criadas em um ambiente no qual a Língua Inglesa esteja suficientemente presente, não conseguirão se beneficiar destes aplicativos, como é o caso dos aplicativos da *iLearnNEarn* [12] que formam uma biblioteca de aplicativos integrados e fazem parte do Programa de Intervenção Shanesh *Colors*, dedicado exclusivamente ao auxílio no desenvolvimento de crianças com autismo – disponível apenas em Língua Inglesa.

Baseada nesta realidade e estudos, segue a proposta de trabalho para uma ferramenta que servirá como auxílio no desenvolvimento de pessoas portadoras de autismo, tendo como idioma nativo o Português.

### 3. PROPOSTA DE TRABALHO

Esta proposta de trabalho tem, por objetivo, desenvolver um aplicativo compatível com dispositivos móveis que possuem a plataforma Android, tendo como base a Tecnologia Assistiva. Optou-se por adequá-lo de forma a auxiliar no desenvolvimento de pessoas com autismo, conforme segue:

- No trabalho com pessoas portadoras de autismo em nível severo, ou em fase inicial de tratamento, o mesmo poderá ser utilizado por pais, terapeutas ocupacionais, pedagogos, fonoaudiólogos, psicólogos, professores, e demais profissionais envolvidos, como ferramenta de apoio para garantir uma aprendizagem diversificada;
- Para autistas considerados de nível não severo, ou que já possuem um desenvolvimento que os capacita para tal, este aplicativo pode servir, ao mesmo tempo, como uma ferramenta para ampliar e/ou reforçar os conhecimentos, além de uma opção de entretenimento, utilizando as atividades disponíveis como sendo jogos de lazer.

Seja como ferramenta de apoio ou como passatempo, o usuário poderá se beneficiar e ampliar seu desenvolvimento, de forma a lidar melhor com seu possível comprometimento na comunicação.

Além de estar fundamentado em conceitos da Tecnologia Assistiva, para que o produto final desta proposta seja bem sucedido, é necessário fazer uso, também, da Tecnologia Móvel.

Desta forma, pretende-se utilizar a plataforma Android, em um ambiente composto por:

- Aplicação Eclipse 4.2.0 Juno;
- Desenvolvimento em JAVA;
- Bibliotecas e ferramentas do Android SDK;
- *Plugins* ADT;
- Banco de dados SQLite 3.7.11.

Acredita-se que o uso desta plataforma viabilizará o produto final com mais facilidade a um grande número de pessoas.

A criação de um *software* para a Educação Especial envolve aspectos interfaciais e funcionais [10]. Quanto aos aspectos interfaciais, “o termo interface pode ser definido, como ‘dispositivo que garante a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos ou um sistema informático e uma rede de comunicação’, é um diálogo que permite o retorno de informações do sistema” [10].

A partir deste conceito, vê-se que a interface deve garantir um bom diálogo. Neste caso, não será um diálogo entre sistemas ou redes, mas entre o aplicativo em questão e seu usuário. Desta forma, é importante que a mesma seja apropriada para que chame a atenção do autista e estimule seu interesse sobre as atividades disponíveis. A seguir, serão mostrados alguns protótipos de telas e suas descrições, para que se possa entender melhor como será a apresentação desta ferramenta.

Quanto aos aspectos funcionais, planeja-se que este aplicativo possua diferentes funções ou etapas, conforme a descrição a seguir.

A primeira etapa do aplicativo será chamada “**Vamos Nos Conhecer**” e se propõe a despertar o interesse do usuário pela ferramenta. Logo que acessá-la, aparecerá na tela o título desta etapa, seguido pela pergunta “Qual é o seu nome?”, a qual possibilitará que a resposta seja digitada em um campo adequado, conforme mostra a Figura 5. Na sequência, o usuário poderá escolher um personagem para ser seu guia pelas demais atividades. Todo personagem terá um nome e, após a escolha, o mesmo se apresentará ao usuário. Pretende-se que todas as interações que partirem do aplicativo sejam feitas tanto com escrita na tela quanto com a sonorização da mesma.



Figura 5. Esboço de tela na etapa "Vamos Nos Conhecer".

Após esta fase, será apresentada uma Tela Principal com ícones e títulos das atividades disponíveis neste aplicativo, conforme mostra a Figura 6. Nela, o usuário poderá escolher qual grupo de atividades quer utilizar. Inicialmente, haverá apenas as atividades "Vamos Brincar: Palavras", visando o desenvolvimento da capacidade de comunicação do usuário. Posteriormente, outros grupos de atividades poderão ser adicionados.

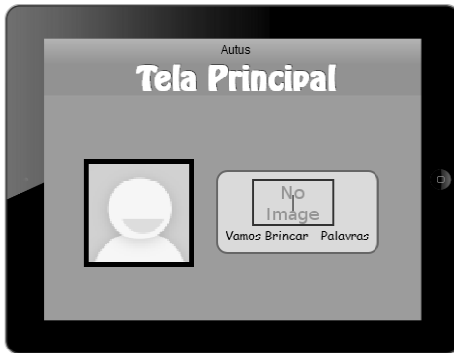


Figura 6. Esboço de Tela Principal.

Embora o intuito seja o real auxílio no desenvolvimento do sujeito, o título "Vamos Brincar: Palavras" tende a promover uma ideia mais lúdica do aprendizado. Analisando o mesmo, percebe-se que o verbo utilizado está na segunda pessoa do plural (nós), indicando que a criança não fará a interação sozinha (embora possa fazê-lo, após certo desenvolvimento), mas que terá auxílio de algum orientador (pais, terapeutas,...), apontando uma característica inclusiva, não individualista.

Portanto, o objetivo deste grupo de atividades é apresentar possibilidades de comunicação através de estímulos visuais e sonoros (a representação da palavra com uma imagem, sua escrita correspondente e sua locução). Mesmo que o usuário não tenha ainda desenvolvido a habilidade de comunicar-se verbalmente, poderá fazer uso destas atividades apenas apontando ou selecionando o que deseja comunicar, pois, através da sonorização automática das palavras, será possível transmitir o que deseja. De qualquer forma, acredita-se que, devido à repetição no uso, haverá o estímulo para que o usuário memorize tal palavra, auxiliando no seu desenvolvimento vocal e ampliando seu vocabulário.

Esta atividade será dividida em três partes, como descrito a seguir:

1. **Escolha:** Ao selecionar o grupo de atividade, aparecerá o personagem escolhido pelo usuário, perguntando "O que você quer fazer?", juntamente com a lista de atividades disponíveis

para serem escolhidas, representadas por seus ícones e títulos, como por exemplo: "Conhecer as vogais". O usuário poderá selecionar sua opção preferida clicando sobre ela. Haverá, nesta tela, o botão "Voltar", que retornará à Tela Principal, conforme a Figura 7.

2. **Treinamento:** Ao selecionar a atividade desejada, o usuário passará à etapa de Treinamento, na qual o personagem escolhido aparecerá explicando o conteúdo, enquanto o mesmo é apresentado na tela. Por exemplo: "Diga 'A'" (aparece a letra A); "Diga 'E'" (aparece a letra E); "Diga 'I'" (aparece a letra I); "Diga 'O'" (aparece a letra O); "Diga 'U'" (aparece a letra U). Esta parte durará de 5 a 10 segundos. Na tela, haverá os botões "Voltar", que retornará à tela de escolha de atividades, e "Avançar", que passará diretamente à etapa de Avaliação, conforme a Figura 8.
3. **Avaliação:** Aparecerá na tela imagens da etapa de treinamento, juntamente com o personagem, que pedirá ao usuário para que toque no campo correto, conforme seus comandos. Por exemplo: "Toque: A". Tanto no sucesso ou fracasso da resposta, haverá reforços adequados, conforme serão explicados mais adiante. Haverá cerca de cinco perguntas e respostas, sendo apresentada a soma de acertos ao final. Nesta etapa haverá os botões "Repetir", que reiniciará a atividade, e "Voltar", que retornará à tela de escolha de atividades, conforme a Figura 9.



Figura 7. Protótipo de tela de Escolha, em "Vamos Brincar - Palavras".



Figura 8. Protótipo de tela de Treinamento, em "Vamos Brincar - Palavras".



**Figura 9. Protótipo de tela de Avaliação, em "Vamos Brincar - Palavras".**

Apesar de estas atividades treinarem e avaliarem o indivíduo, sabe-se que o objetivo delas não é desenvolver a competitividade, nem gerar frustração em caso de fracasso.

Assim, nas etapas de avaliação deste aplicativo, haverá estratégias de motivação, de forma que o erro não seja destacado, mas que o acerto seja reforçado, como:

- Se o usuário acertar a resposta: o personagem escolhido irá manifestar-se positivamente, com expressão de alegria. Balões também poderão ser adicionados à tela, simbolizando festa, além de haver estímulos sonoros como uma melodia alegre, aplausos ou frases como “Parabéns!” e “Você acertou!”.
- Se o usuário errar a resposta: a resposta certa será identificada, sutilmente, com estímulos visuais, e se pulará para a próxima pergunta, sem enfatizar o erro.
- Se a soma total de acertos for 0 (zero): o placar será mostrado na tela, juntamente com o personagem escolhido com uma expressão feliz e alguma frase que motive o usuário a tentar de novo, como: “Tente outra vez!” ou “Parabéns pela tentativa!”.
- Se a soma total de acertos for entre 0 (zero) e o total: o placar será mostrado na tela, juntamente com o personagem escolhido com uma expressão feliz e alguma frase que motive o usuário a tentar de novo, como: “Você está quase lá!” ou “Você está indo muito bem!”. Também haverá estímulos sonoros como uma melodia alegre ou aplausos.
- Se a soma total de acertos for o total: o placar será mostrado na tela, juntamente com o personagem escolhido com uma expressão feliz e alguma frase que reforce o usuário perseverar com as respostas dadas, como: “Você é ótimo!” ou “Você conseguiu!”. Balões também poderão ser adicionados à tela, simbolizando festa, além de haver estímulos sonoros como uma melodia alegre ou aplausos.

Sabe-se que “nas crianças autistas, as recompensas ou reforços são utilizados na realização das atividades rotineiras como incentivo, podendo ter níveis diferenciados. Por exemplo, após fazer uma determinada atividade, a criança pode ter como recompensa imediata um item ou brinquedo predileto” [10]. Assim, o cuidado com os reforços e motivações adequados, como apresentado, é importante para que o usuário continue progredindo em caso de acertos, e se sinta motivado a tentar de novo em caso de erros.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo feito e da proposta apresentada, é possível entender que nessa era da tecnologia, ganha destaque a

Tecnologia Móvel: quanto mais conectado, melhor. Desta forma, muitas inovações vem aparecendo no mercado, de forma que sejam possíveis mais conexões e menos restrições de tempo e lugar. Parte desta conquista deve-se à Tecnologia Android, que garante um ambiente de desenvolvimento mais facilitado, resultando em um maior número de aplicativos à disposição dos usuários.

No que diz respeito aos usuários, a Tecnologia Assistiva vem somar, na medida em que suscita a utilização de todo o tipo de tecnologia na implementação de dispositivos que facilitem o acesso e desenvolvimento de pessoas com necessidades especiais. Com o olhar voltado às pessoas portadoras de autismo, é possível perceber que, mesmo já existindo ferramentas de apoio, ainda há muito o que se produzir para que seu desenvolvimento comunicativo seja facilitado.

Por isso, prevê-se que a ferramenta aqui proposta seja implementada levando em consideração as tecnologias e técnicas Behavioristas destacadas anteriormente, tendo de ser testada e validada após sua conclusão. Os testes de validação previstos serão realizados com crianças autistas de classes regulares de escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre. Estes serão comprovados por avaliações de habilidades adquiridas, bem como por relato de pessoas próximas, como pais educadores e terapeutas, sendo previstas modificações de acordo com essas interações.

Contudo, para que a mesma não seja somente objeto de estudo em si, faz-se necessário, primeiramente, conhecer o público-alvo e projetá-la de acordo com suas necessidades, considerando limites e aptidões. Entendendo os autistas [6] como possuidores de um déficit na capacidade de estabelecer representações, diferentes dos estados mentais das outras pessoas, percebe-se que o sucesso nesta tarefa, portanto, depende da interação de diversas áreas, as quais devem se completar para atender as necessidades do público ao qual se destina.

Assim, percebe-se que há uma necessidade grande de soluções como a que foi proposta neste artigo, a fim de que pais, professores, e demais profissionais envolvidos no desenvolvimento do indivíduo autista, possam diversificar sua estratégia e envolver o mesmo em um mundo colorido, dinâmico e facilitado para auxiliar no seu desenvolvimento.

#### 5. REFERENCIAS

- [1] APLICATIVO LIVOX. Site Institucional LIVOX. Disponível em <<http://www.agoraeuconsigo.org>>. Acesso em 08 ago. 2013.
- [2] APLICATIVO QUE-FALA! Site Institucional Que-Fala. Disponível em <<http://metodos-si.com.br/>>. Acesso em 01 ago. 2013.
- [3] ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AMERICANA. DSM-IV-TR – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Trad. Cláudia Dornelles – 4ª Ed. Ver. – Porto Alegre: Artmed, 2002.
- [4] BERSCH, Rita. Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre: CEDI - Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil, 2008. 19f. Disponível em: <[http://200.145.183.230/TA/4ed/material\\_apoio/modulo2/M2S1A5\\_Introducao\\_TA\\_Rita\\_Bersch.pdf](http://200.145.183.230/TA/4ed/material_apoio/modulo2/M2S1A5_Introducao_TA_Rita_Bersch.pdf)>. Acesso em 09 fev. 2013.

- [5] BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. *Psicologias – Uma introdução ao estudo de Psicologia*. São Paulo: Editora Saraiva, 1999.
- [6] GOMES, Alice Neves; SILVA, Claudete Barbosa da. *Software Educativo para Crianças Autistas de Nível Severo*. 2009. Artigo publicado no anal da 4ª Conferência Internacional de Pesquisa em Design – Brasil. Disponível em <<http://www.cedapbrasil.com.br/portal/modules/wfdownload/singlefile.php?cid=3&lid=62>>. Acesso em 08 abr. 2013.
- [7] PASSERINO, Liliansa 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.
- [8] RIBEIRO, Sabrina Helena Bandini. *ABA: uma intervenção comportamental eficaz em casos de autismo*. Revista Autismo, 2010. Disponível em <<http://www.revistaautismo.com.br/edic-o-0/aba-uma-intervenc-o-comportamental-eficaz-em-casos-de-autismo>>. Acesso em 09 abr. 2013.
- [9] SACCOL, Amarolinda Zanela; REINHARD, Nicolau. **Tecnologias de Informação Móveis, Sem Fio e Ubíquas: Definições, Estado-da-Arte e Oportunidades de Pesquisa**. RAC, v. 11, n. 4, Out/2007. 24f. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v11n4/a09v11n4.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2013.
- [10] SANTOS, Maria Vanessa Pereira dos; CUNHA, Mônica Ximenes Carneiro da; MEDEIROS, Leonardo Melo; MAIA JUNIOR, Robson Matos; BESSA, Bruno Rodrigues. *Proposta de Jogo usando Tecnologias Assistivas para Auxílio na Rotina Diária de Crianças Autistas*. Palmas: 2012. VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Disponível em <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3634/960>>. Acesso em 12 abr. 2013
- [11] SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. *Assitiva – Tecnologia e Educação*. 2013. Disponível em <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 15 fev. 2013.
- [12] SHANESH INC. *Shanesh: Portal de Intervenção ao Autismo*. Site institucional. 2013. Disponível em <[http://www.shanesh.com/autism-education-intervention-for-children-with-au\\_22.html](http://www.shanesh.com/autism-education-intervention-for-children-with-au_22.html)>. Acesso em 05 abr. 2013.
- [13] THOMAZ, Matheus; GOMES, Samuel; TESSMANN Vinícius. **Tecnologia para dispositivos móveis**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, 2011. 7f. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/62542168/Artigo-Tecnologia-para-dispositivos-moveis>>. Acesso em: 23 mar. 2013.
- [14] UNIVERSIDADE DA CAROLINA DO NORTE. *Programa de Autismo TEACCH*. Site institucional. Carolina do Norte, EUA: 2013. Disponível em <<http://teacch.com/about-us-1/what-is-teacch>>. Acesso em 10 abr. 2013
- [15] VIEIRA, Soraia Cunha Peixoto. *O que é PECS*. Revista Autismo, 2012. Disponível em <<http://www.revistaautismo.com.br/edicao-2/o-que-e-pecs>>. Acesso em 09 abr. 2013.