

Alternative Method for Literacy of Autistic Spectrum Disorder's (ASD) children

Leticia Harue Okuno, Cristina Corrêa de Oliveira, José Erick de Souza Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista
Bragança Paulista, Brasil
harue_leticia@hotmail.com, crisolive@ifsp.edu.br, erick@ifsp.edu.br

Abstract—The game Smooth Path aims to aid Autistic Spectrum Disorder's (ASD) children to learn while they are playing and moving. This paper presents the software and the results of APAE's specialists tests. The system uses the Kinect Xbox 360 sensor, which allows the interaction between the user and the computer without the aid of a physical control. In order to be effective in teaching children with ASD, interviews and reviews of the usability of the prototypes were carry out with the APAE's specialists who experience the difficulties that autistic children face with the standard teaching in schools.

Keywords— Autistic spectrum disorders, Kinect, Smooth Path, Game, Learning

I. INTRODUÇÃO

Uma em cada 59 crianças sofre com o Transtorno do Espectro Autista (TEA). A prevalência é maior em crianças do gênero masculino do que no feminino, sendo uma menina para quatro meninos com o transtorno [1]. Características como: posição geográfica ou aspecto físico não são determinantes para o desenvolvimento do transtorno, portanto, embora a pesquisa tenha sido realizada no território americano as estimativas supracitadas são comumente estendidas para todo o mundo.

Os números mencionados anteriormente podem ser maiores devido à falta de um diagnóstico realizado corretamente. No Brasil cerca de 90 por cento dos brasileiros com o transtorno não são diagnosticados corretamente. Isso ocorre pelo fato de que os profissionais da área da saúde não estão preparados de maneira satisfatória para realizar o diagnóstico e encaminhar as crianças com TEA a um especialista na área [2].

Um fator agravante na hora do reconhecimento do transtorno é que cada criança apresenta um tipo e grau diferente de cada sintoma comum a pessoas com o TEA, sendo que 50 por cento possuem níveis variáveis de deficiência intelectual. Ao mesmo tempo em que algumas possuem dificuldades em realizar tarefas simples, assim como escovar os dentes outras apresentam alto desenvolvimento do intelecto e habilidades específicas para determinadas áreas assim como astrologia, física ou outra área da ciência [3].

Nos EUA os recursos e serviços para pessoas com o transtorno custam aproximadamente 260 bilhões de dólares anuais, sendo que 75 por cento são voltados para os autistas adultos. Tais dados nos mostram que a sociedade está mais preparada para acomodar a população adulta com o transtorno do que as crianças, e é nessa fase que o autista mais precisa de apoio pois, quanto mais cedo ocorre a intervenção e mudança no aprendizado maiores são as chances de minimizar as características do transtorno tendo em vista que o sistema nervoso poderá responder ao estímulos com maior rapidez [4].

Quando as crianças são diagnosticadas com TEA, as mesmas realizam atividades em salas de recursos para desenvolver o cognitivo com técnicas e brinquedos pedagógicos voltadas ao letramento. Com o auxílio da tecnologia foi possível melhorar a comunicação entre pais e a divulgação de materiais que auxiliam no tratamento do autismo.

Entretanto, mesmo considerando todo o avanço tecnológico atual, não é tarefa simples aplicá-lo de forma eficiente para o desenvolvimento intelectual e da coordenação de pessoas com transtornos relacionados a dificuldades de interação social, atenção e comportamento se comparado com as deficiências físicas, onde o desenvolvimento de próteses de última geração, podem proporcionar autonomia como uma solução de altíssima eficiência. Essa dificuldade ocorre por conta da amplitude e complexidade do transtorno do espectro autista. O desenvolvimento de uma ferramenta depende de interações consistentes de profissionais especializados em análise comportamental. Outro aspecto importante é a percepção sensorial diferenciada, presente no espectro autista, que faz com que as ferramentas não possam passar do limite de cada usuário, em relações aos estímulos sensoriais.

Neste cenário, o software denominado de “Caminho Suave Para Autistas”, o qual une o processo analítico ao sintético para ensinar as crianças com TEA, pretende auxiliar aos educadores a ensinar o alfabeto para as crianças com o transtorno enquanto que as mesmas interagem com o computador através do sensor Kinect Xbox 360, fazendo com que as mãos dos jogadores em determinadas posições ajam como o mouse. O foco principal é educacional, mas o jogo utiliza a seu favor o diferencial que o sensor Kinect oferece, que é interagir com o computador sem a necessidade de um joystick, para captar a atenção das crianças além de melhorar os movimentos e a coordenação motora ampla, incentivando as mesmas a movimentar os braços selecionando, arrastando e soltando figuras em seus respectivos locais.

Pessoas com o transtorno do espectro autista quando se deparam com um determinado objeto, os enxergam ou manuseiam de maneira não convencional; para facilitar o entendimento e a interação do usuário com o sistema, as ilustrações utilizadas no projeto são minimalistas visando a fixação das letras, além de diminuir as possíveis divagações que imagens complexas e com muitas formas geométricas ou poluição visual possam gerar.

II. TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Estudos indicam que pessoas com o transtorno autista geralmente possuem fala restrita e vocabulário limitado. Além da dificuldade na comunicação verbal, há também um determinado nível de dificuldade para o entendimento do que é denominado comunicação não verbal, ou seja, as

expressões faciais, gestos, postura, metáforas e até mesmo a entonação da voz são difíceis de serem identificadas e compreendidas. Essas pessoas apresentam padrões repetitivos de comportamento e movimentos, além da dificuldade de interação social supracitada [5].

Em 2013 o transtorno autista foi fundido, juntamente com o desintegrativo da infância e a Síndrome de Asperger, pelo “Manual de Saúde Mental” (DSM-5) em um único diagnóstico denominado de Transtorno do Espectro Autista [6]. Uma das características mais marcantes dessas pessoas é a falta de habilidade social das mesmas. Os seres humanos possuem o desejo de interagir com o próximo, fazendo com que recém-nascidos já demonstrem preferência entre rostos em detrimento a outros tipos de objetos. Esta ligação de afeto ao próximo, falta ou é severamente alterada em crianças com TEA [7].

Quando apresentado um brinquedo para crianças autistas as mesmas tendem a não brincarem da maneira tradicional com o mesmo, muitas vezes interagem com o mesmo de modo completamente diferente do esperado. A percepção e a sensibilidade são alteradas. Muitas vezes autistas acabam não percebendo que estão machucados, entretanto, um simples ruído ou o gotejar da pia podem lhes tirar o foco e o sossego.

Os referidos sintomas estão presentes desde o período de desenvolvimento, mas podem não aparecer notavelmente até que a pessoa seja confrontada com demandas sociais que excedam as suas capacidades de interação.

Por possuir vários sintomas e os mesmos poderem ser apresentados em diversos graus de gravidade, o TEA é dividido em três níveis: leve, moderado e severo [8].

O DSM-5 define que a pessoa com o autismo leve precisa de apoio para que a sua dificuldade na interação e comunicação social não cause mal-entendidos. Possui dificuldades de iniciar contato com outras pessoas além de que, em algumas ocasiões, responde de maneira inesperada a tentativa alheia de iniciar uma conversa. Apresenta foco a uma única atividade e pode ficar desenvolvendo a mesma durante horas, demonstra resistência na hora de passar para outras tarefas [6].

No nível moderado a pessoa com o transtorno necessita de apoio substancial, e apresenta dificuldades visíveis na comunicação verbal e não verbal. As tentativas de iniciar uma conversa são mais escassas que no nível leve e as respostas a questionamentos de outras pessoas são mais reduzidas e diferentes ao esperado. Possuem resistência a mudanças de rotinas por não saberem lidar muito bem com as mesmas, e podem se estressar com facilidade.

Ainda conforme o DSM-5, a pessoa com autismo severo apresenta uma dificuldade severa na comunicação e na interação social, além de que raramente responde a interação iniciada por outras pessoas. É a mais inflexível em seus comportamentos, e apresenta dificuldade extrema em adaptar-se a novas rotinas. Além de se estressar com maior facilidade.

Sobre os processos de alfabetização de uma criança autista, em relação a uma criança típica [9] é necessário compreender que pessoas com TEA, muitas vezes, não aprendem como a criança neurotípica, pois no desenvolvimento típico a criança não precisa de intervenções específicas ou mediações para o aprendizado. No entanto, o processo de aprendizagem das crianças com autismo é

diferente porque há uma relação diferente entre o cérebro e os sentidos, pois elas precisam de treinos planejados individualmente, logo as informações nem sempre geram conhecimento.

As fases de alfabetização da criança progridem de acordo com sua autonomia e maturidade, estímulos específicos por meio de diferentes ferramentas podem contribuir para o processo de alfabetização de uma criança com TEA, desde que seja respeitada a fase de desenvolvimento e autonomia de acordo com seu diagnóstico e grau específico.

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Durante o desenvolvimento deste estudo foram encontrados alguns projetos e softwares que propõem auxiliar a rotina de crianças com o TEA. Nessa pesquisa também foram levantadas algumas opções oferecidas para facilitar o cotidiano assim como: o uso do quadro de rotina diária, o qual consiste em fazer um quadro com as tarefas que serão realizadas naquele dia ou utilizar recursos visuais para atividades simples assim como deixar imagens no banheiro explicando passo a passo como usá-lo.

Mas mesmo utilizando a internet e as redes sociais para abranger as pesquisas e verificar métodos usados em outros países, os recursos que são disponibilizados para facilitar a vida dessas crianças e de seus pais são escassos. Para diminuir um pouco essa escassez de recursos, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul realiza um projeto chamado “SCALA”, o qual é um Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo [10].

O projeto SCALA visa alfabetizar as crianças com TEA com o auxílio de um computador ou tablet utilizando imagens de fácil compreensão para que as crianças consigam associar tarefas simples a determinadas imagens e, que com isso consigam também aprender as letras do alfabeto brasileiro.

Seguindo a linha minimalista do projeto SCALA, o jogo Caminho Suave tem o intuito de ajudar as crianças autistas a aprenderem as letras do alfabeto brasileiro enquanto as mesmas estão se movimentando e se divertindo. Para que as crianças possam jogar esse jogo, se faz necessário um sensor Kinect Xbox 360 e um computador no qual possam ser instalados os programas ou o executável do jogo.

O artigo “Kinect in education: A proposal for children with autism”, propõe o uso de jogos para a educação de crianças com TEA utilizando o sensor Kinect [11]. A autora apresenta essa proposta tendo como base para justificá-la o fato de que nesse tipo de processo de aprendizado por meio da brincadeira, as crianças precisam tentar alcançar o objetivo, refletir, entender e aplicar o que aprendeu para que consiga ganhar o jogo. Esse sistema de desafios instigam a criança a tentar o seu melhor, seja para vencer o jogo ou superar os outros jogadores. A autora enfatiza no jogo “Kinect adventures” o uso de movimentos motores amplos além do trabalho em equipe, tendo em vista que o jogo distribuído pela empresa Microsoft tem como um de seus objetivos, em diversas fases do jogo, fazer com que os jogadores colaborem uns com os outros para alcançarem os objetivos.

O jogo “ABCÊ Bulir”, apresentado por meio de um artigo, consiste em ajudar o professor a alfabetizar pessoas com a Síndrome de Down, em três módulos, no qual o primeiro é apresentado as letras do alfabeto, no segundo são

formadas as sílabas e no terceiro, o aluno pode formar pequenas palavras [12].

O software apresentado neste artigo difere do “ABCÊ Bulir” uma vez que é utilizado o método fônico para apresentar os sons e os movimentos da boca na hora de pronunciar a letra. Além de que, inicialmente, o foco se dá nas cinco vogais e não no alfabeto como inteiro, permitindo a criança a acostumar-se com o visual e a sonoridade das mesmas, sem sobrecarregar o sentido.

O “AlfabetoKinect” é um software, o qual apresenta ao usuário uma letra, um objeto associado a mesma e uma palavra, após serem apresentados, o jogo pede para que o usuário junte o objeto e a palavra ao lado da letra correta [13].

O jogo “Caminho Suave Para Autistas” não associa letras a objetos, tendo em vista que para a criança conseguir associá-los se faz necessário primeiramente saber como se escreve o nome daquele objeto. O jogo apresentado neste documento parte do princípio que o usuário ainda não sabe ler e nem escrever e por isso deve ser ensinado ao mesmo como as letras são comumente escritas, além de associar a escrita com a pronuncia.

IV. METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente projeto possui a natureza aplicada, tendo em vista que o mesmo possui finalidade prática e visa a solução de um problema específico e concreto do processo de ensino e aprendizagem de crianças com TEA [14].

Quanto à abordagem do problema, esta será quantitativa, para saber quantas crianças foram auxiliadas e também qualitativa [15], pois, para que o software proposto consiga atingir seu objetivo, será coletado os dados diretamente com os usuários por meio da aplicação do PEP-R, ou Perfil Psicoeducacional, o mesmo é um instrumento voltado para a avaliação de crianças com até 12 anos com TEA ou outros distúrbios de desenvolvimento. Foi criado em 1970 na Universidade da Carolina do Norte e permite a verificação do grau de autismo da criança, identificar padrões de aprendizagem irregular e auxilia também na criação de um plano de ensino individual [16].

A pesquisa adotou no desenvolvimento o objetivo exploratório, uma vez que o projeto propõe melhorar o aprendizado das crianças autistas, ou seja a pesquisa possui o objetivo de apresentar resultados úteis ao cotidiano das crianças [17].

Os procedimentos técnicos adotados se baseiam em levantamento bibliográfico e documental, sendo o primeiro constituído principalmente de artigos científicos e o segundo de vídeos oriundos da internet ensinando como desenvolver para o sensor Kinect Xbox 360.

V. METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO

A prática da usabilidade não é subjetiva e nem irrelevante quando se está desenvolvendo uma aplicação [18], pois as cores, disposição de tarefas, tipo de linguagem entre outros afetam diretamente a experiência e as sensações que o usuário sente enquanto utiliza o software e por consequência faz com que o mesmo queira utilizar novamente ou não o sistema.

Tendo isso em mente, o envolvimento do usuário tem sido de fundamental importância para o projeto, o

desenvolvimento e o trabalho experimental do software Caminho Suave. Para este propósito, o padrão da metodologia “Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design (HCD) for interactive systems” foi adotado [19]. Esta norma descreve características e atividades para um projeto centrado no ser humano.

A metodologia HCD envolve um procedimento iterativo de projeto formativo e avaliação com relação aos requisitos do usuário. Cabe uma ressalva na caracterização do termo usuário primário ou final. O usuário final do projeto será a criança com TEA, e o pai de uma criança com o distúrbio do espectro autista, também executará o papel de usuário final para esta metodologia. Este participante tem experiência com crianças com autismo, tanto pela experiência pessoal como pelo trabalho voluntário desenvolvido em uma organização não governamental que atende crianças com autismo e outras deficiências.

Seguindo esta metodologia, o usuário primário ou final, ou seja, indivíduo que interage diretamente com o produto, esteve envolvido em todas as fases do desenvolvimento do software Caminho Suave, iniciando com a especificação, o desenvolvimento e a fase de validação. Além disso, o usuário participou como sujeito no trabalho experimental. Apesar destas atividades envolverem efetivamente o usuário primário, os psicólogos e os psicopedagogos, que atendem nas salas de recursos, também foram envolvidos no processo de especificação com o papel de usuários secundários.

VI. FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do software Caminho Suave Para Autista se fez necessária a instalação de alguns sistemas, dentre os mais importantes se encontram: o Kinect for Windows SDK e o Visual Studio 2015 community.

O Kinect for Windows SDK é um kit de desenvolvimento de softwares que tem como função auxiliar os programadores na hora de codificar os programas que irão utilizar o sensor Kinect. A versão utilizada para realizar o jogo Caminho Suave Para Autistas é a versão 1.8.

A IDE, do inglês Integrated Development Environment (Ambiente de Desenvolvimento Integrado), utilizada no projeto é o Visual Studio 2015 community, esse programa disponibilizado pela empresa Microsoft reúne características e ferramentas de apoio que visa agilizar e facilitar o desenvolvimento de softwares.

VII. KINECT XBOX360

O Kinect Xbox 360 é a principal ferramenta utilizada no projeto, tendo em vista que o mesmo possibilita a interação do usuário com o computador sem o auxílio de um joystick. O sensor reconhece o ambiente e os objetos neles, além de reconhecer as posições X, Y e Z, ou seja, o hardware consegue obter a posição horizontal (X), a vertical (Y) e a profundidade (Z) do objeto. Com a posição Z se faz possível saber a que distancia o objeto se encontra do sensor [20].

VIII. PRIMEIRAS APLICAÇÕES

Inicialmente foi necessário a instalação do Kinect para Windows SDK versão 1.8 para que fosse possível o desenvolvimento de aplicações.

Depois que o ambiente estava devidamente preparado para a elaboração de aplicações para o sensor Kinect Xbox 360, foi possível desenvolver um programa que fazia com que o hardware agisse como uma câmera dando a possibilidade de tirar fotos e salvar na pasta desejada.

Com base nos estudos realizados em livros, videoaulas e códigos, foi possível o reuso de alguns componentes de softwares disponíveis na internet para desenvolver uma nova aplicação. Tais componentes realizavam algumas das funções que o jogo possui no estado atual, assim como o reconhecimento do esqueleto do jogador e o ato de selecionar e soltar objetos na tela. Quando a aplicação inicial ficou pronta, além de poder tirar fotos, ela indicava a posição X, Y e Z da mão direita e da esquerda. As posições indicadas pela aplicação são:

Posição X: refere-se à posição horizontal da mão, ou seja, a direção Leste-Oeste.

Posição Y refere-se à posição vertical da mão, ou seja, a direção Norte-Sul.

Posição Z refere-se à profundidade da mão, ou seja, qual distancia a mão encontra-se do sensor.

IX. DESENVOLVIMENTO DO JOGO “CAMINHO SUAVE PARA AUTISTAS”

Para o desenvolvimento do software inicialmente foi pesquisado como a mão direita do usuário poderia executar algumas funções básicas como clicar, selecionar, arrastar e soltar.

A primeira função pesquisada e implantada no software foi a de fazer com que a imagem de uma mão escolhida representasse a posição da mão direita do usuário em relação ao sensor Kinect, assim como a seta representa a posição atual do mouse na tela do computador. Vale lembrar que o usuário deve estar a uma determinada distancia para que o sensor consiga captar o esqueleto completo dele.

Em aplicações que utilizam o mouse comum, a tarefa de selecionar um objeto ou uma imagem é realizada somente com um clique. No caso do software em questão o recurso utilizado foi o tempo em que a mão do usuário paira sobre o objeto.

O tempo em que a mão do usuário permanece sobre o objeto desejado age como o botão esquerdo do mouse, no caso da aplicação é possível selecionar a imagem a qual a mão está em cima para que a figura possa ser arrastada pela tela.

Após a imagem ser selecionada é preciso soltá-la em um local pré-determinado. Novamente o tempo é crucial, tendo em vista que, assim que o usuário seleciona uma imagem ele só poderá colocar ela no local correto pairando sobre o mesmo por um determinado tempo. A restrição quanto ao tempo foi utilizada para não permitir que o jogador acerte a tarefa apenas passando rapidamente sobre o local correto. Faz-se necessário o jogador saber que ali é o local correto e permanecer com a figura selecionada em cima do mesmo.

Seguindo a metodologia HCD, após o software conseguir realizar as funções básicas supracitadas, a participação do pai como usuário final foi imprescindível nessa etapa inicial, tendo em vista que o mesmo contribuiu com ideias de fases, figuras minimalistas e bem definidas, além de chamar a atenção ao contraste de cores e a sonoridade de cada letra. Esses aspectos facilitaram no aprendizado do seu filho com TEA. A Figura 1 representa a

primeira interface gráfica do usuário desenvolvida, a qual possui a intenção de solicitar à criança que a mesma associe as letras com cada animal.

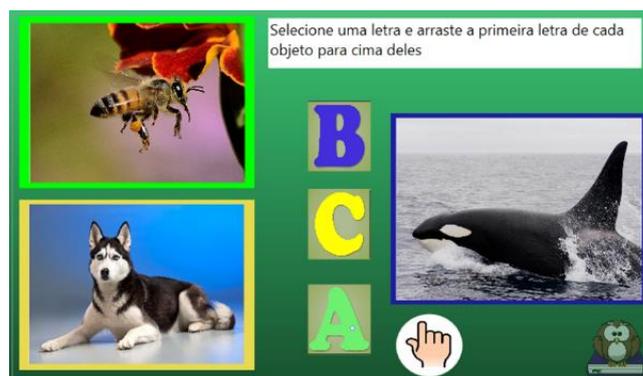


Figura 1: Protótipo

Assim como todo processo iterativo e incremental o pai participou da validação desta interface e solicitou mudanças para simplificar o jogo, tendo em vista que, para que o jogador coloque a letra inicial de cada animal em cima do mesmo se faz necessário já possuir o conhecimento de como se escreve eles.

O pai sugeriu então utilizar uma das características das pessoas com TEA, o gosto e a necessidade de repetição, em favor do software. Então foi sugerido que as letras fossem apresentadas de maneira repetitiva e padronizadas para que as crianças aprendam a forma da letra e como ela pode ser escrita, além de aprenderem a sonoridade das mesmas. Após a sugestão do pai, foi realizada uma reunião com especialistas que trabalham diariamente com crianças com TEA.

Seguindo a metodologia HCD, após o software conseguir realizar as funções básicas, a participação do pai como usuário final foi imprescindível nessa etapa inicial, tendo em vista que o mesmo contribuiu com ideias de fases, figuras minimalistas e bem definidas, além de chamar a atenção ao contraste de cores e a sonoridade de cada letra. Esses aspectos facilitaram no aprendizado do seu filho com TEA, pois [9] o processo de aprendizado não pode ser centrado na patologia, mas de preferência no indivíduo.

A. 1ª Entrevista com membros da equipe da APAE de Bragança Paulista

No dia vinte e dois de setembro de dois mil de dezessete (22/09/2017) foi realizada uma entrevista com: a fonoaudióloga Bruna Bastos do Nascimento; o fisioterapeuta Marcio Luiz de Souza e a fonoaudióloga Roberta Cristina Fornari.

Os entrevistados possuem experiência e sabem das dificuldades enfrentadas na hora de ensinar as pessoas com deficiência intelectual, tendo em vista que os mesmos fazem parte da equipe da APAE de Bragança Paulista localizada na Rua José Acedo Toro, 800 - Jd Servilha, Bragança Paulista SP, CEP: 12914-120.

Essa entrevista foi de suma importância para o desenvolvimento do jogo, uma vez que os entrevistados propuseram novas fases para o jogo e explicaram o porquê de cada fase solicitada. A primeira proposta dada foi completar o rosto humano, pois, muitos autistas evitam o

contato visual e possuem muita dificuldade em saber onde ficam os olhos, a boca, o nariz e as orelhas. O protótipo dessa proposta foi transformado na primeira fase do jogo.

Essa fase tem como objetivo a criança selecionar cada parte do rosto humano e completar a figura que aparece ao lado direito. No primeiro protótipo da interface, quando a criança selecionasse o olho direito, por exemplo, ela possuía a opção de colocar em qualquer dos espaços pretos, na imagem ao lado, mas quando era colocado na posição que não fosse correta o sistema informava que a criança havia errado. A Figura 2 demonstra a interface que permite ao jogador selecionar as partes do corpo e soltá-las em qualquer espaço preto. Os espaços pretos na tela são referentes à posição onde cada parte do corpo que é selecionado pode ser depositada.

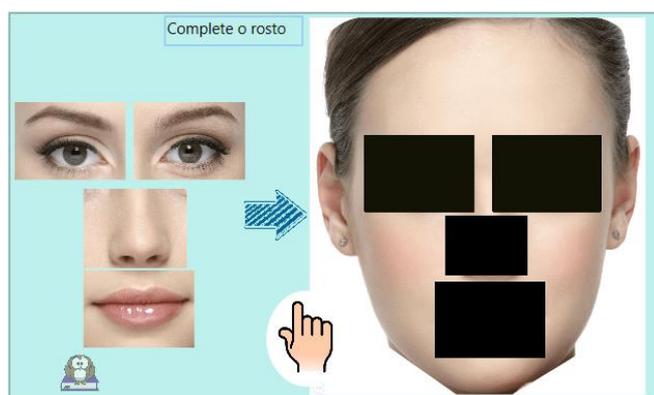


Figura 2: Protótipo da primeira fase

A Figura 3, atual segunda fase, propõe completar o corpo humano, permitindo a criança colocar a cabeça, os braços e as pernas apenas no local correto. Essa diferença entre a primeira fase e a segunda foi realizada de maneira intencional para que os especialistas pudessem escolher qual seria a melhor opção para as crianças: permitir a elas errarem e colocarem as imagens nos locais incorretos ou apenas informar as mesmas que estão tentando colocar no local incorreto e permitir que elas tentem outra vez até acertarem.

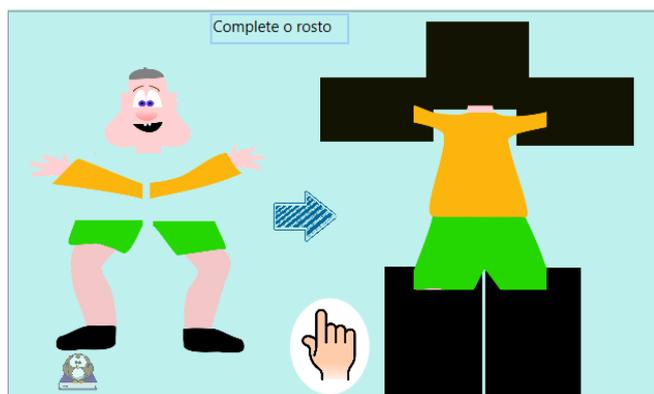


Figura 3: Protótipo da segunda fase

A primeira fase do jogo é imprescindível para que na terceira fase possa ser implementado o método fônico para ensinar o formato das letras e o seu som para os jogadores.

Para o desenvolvimento da terceira fase, foi utilizado o conceito de método citado anteriormente. O mesmo surgiu em 1980 em virtude das críticas que a soletração ou método

alfabético receberam e consiste primeiramente em ensinar os sons de cada letra de maneira metódica e separada para depois uni-las demonstrando assim os sons formados por conta dessas uniões. A partir do momento que a criança aprende a escrita e a pronúncia das sílabas é possível realizar a leitura de qualquer palavra.

A Figura 4 representa a terceira fase do jogo atual, o objetivo dessa fase é a criança conseguir selecionar com a mão direita as cores dispostas na esquerda e assim que uma delas estiver selecionada o jogador deve colorir a letra que se encontra na direita. Ao lado da imagem a ser colorida encontra-se uma figura ilustrando como a boca fica quando a letra em questão é pronunciada. Quando o jogador passar o mouse em cima da menina o sistema fala a letra que está sendo colorida, além de informar como os lábios ficam quando a letra é pronunciada.

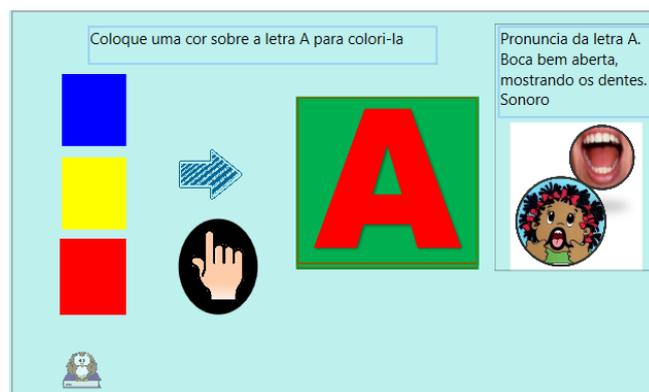


Figura 4 : Terceira fase

B. 2ª Entrevista com membros da equipe da APAE de Bragança Paulista

A entrevista do dia vinte e quatro de novembro de dois mil de dezessete (24/11/2017), consistiu na demonstração do protótipo inicial e solicitar opiniões para saber o que precisaria ser melhorado antes de submeter o projeto para o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Em relação às duas primeiras fases, completar o rosto e o corpo humano, a nova sugestão foi de não permitir que os usuários possam colocar as imagens nos locais incorretos. A sugestão deve-se ao fato de que incentivos positivos como: “tente novamente” ou “não foi dessa vez” são opções mais viáveis do que não permitir ao jogador tentar colocar a imagem em outro espaço disponível. Isso evita a frustração da criança e incentiva ela a continuar o jogo imediatamente após o erro, sem ter que reiniciar o aplicativo para que seja feita a nova tentativa.

Portanto, agora quando o usuário tenta colocar a imagem selecionada fora do local dela o sistema avisa de forma sonora que a imagem não está no local correto e permite ao jogador tentar colocar em outro espaço preto.

Na demonstração do jogo aos entrevistados foi utilizado o projetor da APAE e com o mesmo ficou claro que a imagem do corpo humano deveria ser trocada. A troca a ser realizada se deve ao fato de que a falta de contraste da imagem dificultou a identificação de que parte do corpo era a que estava sendo selecionada.

Outro fator levantado foi o tempo em que o usuário necessita pairar a mão sobre a imagem para a mesma ser selecionada ou solta no local correto. Nessa entrevista

decidiu-se que o melhor tempo seria o de dois segundos em ambos os casos. Evitando que o jogo avise que o usuário está tentando colocar a imagem no local incorreto apenas porque o mesmo passou por cima de um espaço vazio.

A mudança mais relevante sugerida é a navegabilidade das telas, o software até o momento do presente documento tem restrições nessa questão, tendo em vista que o usuário tem um caminho a ser seguido. Uma vez que o jogador seleciona uma fase não é possível voltar ao menu principal e escolher outra, ou voltar ao início da fase.

Essa restrição de opções dificulta o ensino, caso o educador queira que a criança refaça determinada fase. Por exemplo: caso a criança possua uma maior dificuldade com a letra E, no atual sistema ela precisa passar pelas letras A, B, C e D antes de chegar na qual o professor precisa focar a atenção da criança. Esse requisito está em fase de pesquisa para a implementação posterior.

A Figura 5 representa o protótipo que foi solicitado para que o projeto possa ser encaminhado para o comitê de ética em pesquisa em seres humanos.



Figura 5: Novo protótipo da terceira fase

X. COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Para que os testes possam ser realizados com o público alvo do projeto, o mesmo será enviado para o Comitê de Ética em pesquisa em seres humanos, conhecido como: "Plataforma Brasil". Este comitê registra todas as pesquisas que envolvem os seres humanos e permite o acompanhamento das mesmas desde seus estágios iniciais até os finais para que nenhuma pesquisa gere danos psicológicos ou físicos a nenhum objeto de estudo.

XI. PRÓXIMOS PASSOS

Após a aprovação do Comitê de Ética, do consentimento da instituição e do responsável legal pela criança, será sugerida o início dos testes do software Caminho Suave com as crianças com TEA.

O teste piloto consiste em analisar a usabilidade do aplicativo com 4 crianças. As entrevistas e testes serão realizadas com base nos princípios éticos e respeitando confidencialidade das informações.

Antes de iniciar a aplicação do questionário, todos os participantes serão orientados a respeito dos objetivos da pesquisa, além de ser aplicado o PEP-R (P₀) nas quatro crianças, para que seja possível a identificação do nível da criança antes da utilização do software.

Será realizada a separação dos educandos em dois grupos de maneira aleatória: um grupo que utilizará a

ferramenta e um grupo de controle que não utilizará a ferramenta.

O uso do Caminho Suave se estenderá por um ano letivo, com avaliações semestrais pelo profissional habilitado e aplicação dos instrumentos de avaliação PEP-R (P₁ e P₂), isso ocorrerá tanto com as crianças que estão utilizando o Software quanto nas que não estão utilizando. Após cada PEP-R será realizada uma avaliação dos resultados da usabilidade e possíveis adaptações do jogo.

Para que seja possível mensurar a melhora no ensino, serão realizadas comparações dos resultados semestrais do P₁ e P₂ com o P₀ além da formatação e interpretação dos dados obtidos durante as avaliações.

XII. RESULTADOS

O jogo desenvolvido até o presente artigo possui duas fases: completar o rosto e o corpo humano, e colorir as vogais enquanto é ensinado para a criança a pronúncia e a posição da boca quando a letra é pronunciada. O protótipo foi apresentado e manuseado por colaboradores especializados da APAE, os mesmos avaliaram de forma positiva, pois necessitam de ferramentas estimulantes para auxiliá-los no processo de alfabetização de crianças com o Transtorno do Espectro Autista

XIII. CONCLUSÃO

Os testes com os especialistas indicaram a potencialidade do jogo em auxiliar a criança a melhorar sua percepção e controle de movimentos do seu próprio corpo, enquanto ouvem o som dos fonemas e visualizam a grafia das letras. Também foi observado que a interação entre a criança e especialistas deverá ser constante durante a utilização do jogo para obtenção das melhorias cognitivas necessárias em relação ao processo de alfabetização. Após o aperfeiçoamento do software será realizado mais uma apresentação para os colaboradores da APAE para que então o projeto possa ser encaminhado para o Comitê de Ética em pesquisa em seres humanos. Será dado início aos testes de usabilidade do software com as crianças após aprovação do Comitê de Ética e dos responsáveis das crianças. Faz parte deste projeto um estudo longitudinal para averiguar no aprendizado das crianças com TEA utilizando ferramentas específicas como o PEP-R.

XIV. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que fizeram parte direta e indiretamente do desenvolvimento do jogo, em especial a Julilana Costa do Núcleo de Apoio a Aprendizagem (NAA) de Bragança Paulista e a equipe especializada da APAE: Bruna Bastos do Nascimento, Marcio Luiz de Souza e Roberta Cristina Fornari.

XV. REFERENCIAS

- [1] J. Baio e et al, "Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years: Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, p. 28, 27 abril 2018.
- [2] J. Silveira, "Cerca de 90% dos brasileiros com autismo não recebem diagnóstico", UOL, 24 2013. [Online]. Available: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimasnoticias/redacao/2013/04/02/estima-se-que-90-dos-brasileiros-comautismo-nao-tenham-sido-diagnosticad-os.htm>. [Acesso em 15 09 2017]. I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine

- particles, thin films and exchange anisotropy,” in Magnetism, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [3] P. Nadal, “O que são os transtornos globais do desenvolvimento (TGD)?”, Nova Escola, 1 04 2011. [Online]. Available: <https://novaescola.org.br/conteudo/51/o-que-sao-os-transtornos-globais-do-desenvolvimento-tgd>. [Acesso em 17 04 2018].
- [4] L. Tenente, “O que é autismo?”, Revista Crescer, 02 02 2018. [Online]. Available: <https://revistacrescer.globo.com/Crianças/Saude/noticia/2014/04/oque-e-autismo.html>. [Acesso em 17 04 2018].
- [5] M. Laboyer e R. Dalgalarondo, Autismo infantil: fatos e modelos, Campinas: Papirus, 1995.
- [6] A. P. Association, Diagnostic and statistical manual of mental disorders - DSM-5, 5 ed., Washington: Artmed, 2013.
- [7] D. Varella, “Autismo (segunda parte)”, Portal Drauzio Varella, 11 05 2018. [Online]. Available: <https://drauziovarella.uol.com.br/entrevistas-2/autismo-segunda-parte>. [Acesso em 10 05 2018].
- [8] E. Cunha, Autismo e inclusão: psicopedagogia práticas educativas na escola e na família, 6th ed., Rio de Janeiro: Wak, 2015.
- [9] E. Cunha, Autismo e Inclusão – psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família. Rio de Janeiro : Wak, 2009.
- [10] “SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo”, ufrgs, 2018. [Online]. Available: <http://scala.ufrgs.br/>. [Acesso em 10 03 2018].
- [11] E. Boutsika, “Kinect in education: A proposal for children with autism”, *Procedia Computer Science*, 2014.
- [12] M. S. Rodrigues e Z. C. Félix, “ABCÊ Bulir: Uma Proposta de Software Educacional para o auxílio no Processo de Alfabetização e Desenvolvimento Cognitivo de Crianças com Síndrome de Down”, 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014).
- [13] R. d. S. Alves, J. O. A. d. Araujo e F. Madeiro, “AlfabetoKinect: Um aplicativo para auxiliar na alfabetização de crianças com o uso do Kinect”, em Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), ISSN 2316-6533, Rio de Janeiro, 2012.
- [14] A. C. GIL, Métodos e técnicas de pesquisa social, São Paulo: Atlas, 2008.
- [15] J. W. Creswell, Projeto de pesquisa métodos qualitativos, quantitativos e mistos, 3rd ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [16] V. D. Leon, C. Bosa, C. Hugo e C. S. Hutz, “Propriedades psicométricas do perfil psicoeducacional revisado: PEP-R,” 2004.
- [17] E. M. Lakatos e M. A. Marconi, Fundamentos de metodologia científica, 4th ed., São Paulo: Atlas, 2001.
- [18] T. Lowdermilk, Design Centrado no Usuário, 1st ed., São Paulo: Novatec, 2013.
- [19] DIS, I. (2009). 9241-210: 2010. Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems. International Standardization Organization (ISO). Switzerland.
- [20] M. Ferreira, A. Carreiro e A. Damasceno, “Gesture Analysis Algorithms”, *Procedia Technology*, 2013.