

Paula Ceccon Ribeiro

**Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo em
Dispositivos Móveis para Estimular a
Comunicação de Crianças com Autismo**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Informática do Departamento de Informática da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Alberto Barbosa Raposo

Rio de Janeiro
Agosto de 2013



Paula Ceccon Ribeiro

**Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo em
Dispositivos Móveis para Estimular a
Comunicação de Crianças com Autismo**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Informática do Departamento de Informática do Centro Técnico Científico da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Alberto Barbosa Raposo

Orientador

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. Maryse Helena Felipe de Oliveira Suplino

Centro Ann Sullivan

Prof. Hugo Fuks

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico — PUC-Rio

Rio de Janeiro, 01 de Agosto de 2013

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Paula Ceccon Ribeiro

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal Fluminense (2011).

Ficha Catalográfica

Ribeiro, Paula Ceccon

Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo em Dispositivos Móveis para Estimular a Comunicação de Crianças com Autismo / Paula Ceccon Ribeiro; orientador: Alberto Barbosa Raposo. — Rio de Janeiro : PUC–Rio, Departamento de Informática, 2013.

v., 93 f: il. ; 29,7 cm

1. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática.

Inclui referências bibliográficas.

1. Informática – Tese. 2. Autismo. 3. Comunicação. 4. Computação Móvel. 5. Sistemas Colaborativos. 6. Interação Humano-Computador. I. Raposo, Alberto Barbosa. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Agradecimentos

Primeiramente, à Deus, por tudo que me deu: minha família, todas as pessoas especiais, oportunidades e alegrias que colocou em minha vida.

Aos meus pais, Maria Elvira Ceccon Ribeiro e José de Anchieta de Almeida Ribeiro, por todo o amor, apoio e confiança que sempre me proporcionaram.

À minha irmã, Marcela Ceccon Ribeiro, que sempre esteve ao meu lado independentemente da situação, e que colaborou para o desenvolvimento de toda a interface do jogo neste trabalho desenvolvido.

Em especial à minha mãe, que apesar de todas as dificuldades, sempre fez o possível e o impossível pela minha educação, investindo em meu futuro e acreditando em meus sonhos.

À Doutora Maryse Suplino e ao Instituto Ann Sullivan, por toda a colaboração. Sem o apoio deles este trabalho não poderia ter sido realizado.

Ao Fabio Guilherme, por ter se voluntariado para fazer a voz do tutor presente no jogo desenvolvido.

À Greis Silva Calpa e à Priscilla Abreu, por todo apoio prestado durante o desenvolvimento deste projeto.

Ao meu orientador, Alberto Raposo, por todas as oportunidades que me apresentou, paciência e dedicação.

Resumo

Ribeiro, Paula Ceccon; Raposo, Alberto Barbosa. **Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo em Dispositivos Móveis para Estimular a Comunicação de Crianças com Autismo**. Rio de Janeiro, 2013. 93p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Em torno de 50% das pessoas com autismo apresentam dificuldades em desenvolver qualquer tipo de linguagem funcional. Este estudo apresenta o desenvolvimento e avaliação de um jogo colaborativo multiusuário para interface tangível portátil. O jogo foi projetado a partir de requerimentos de um grupo de crianças com autismo, visando estimular a comunicação mediante estratégias colaborativas. Para isso, o jogo foi projetado para interação por duplas de usuários. Cada usuário dispõe de uma interface tangível portátil para compartilhar recursos do jogo. Esse compartilhamento é observado pela dupla numa tela maior. O jogo foi avaliado seguindo aspectos de pesquisa relacionados com o interesse dos usuários frente à tecnologia, a percepção de cada usuário do seu interlocutor e as intenções de comunicação geradas entre os usuários para conseguirem colaborar entre si. Foram realizados testes durante 8 semanas com 4 crianças com autismo. Os resultados indicam que tanto o ambiente proporcionado pela tecnologia utilizada quanto as estratégias do jogo permitiram estimular nos usuários, em um ou outro grau, a comunicação através desse espaço de compartilhamento.

Palavras-chave

Autismo; Comunicação; Computação Móvel; Sistemas Colaborativos; Interação Humano-Computador;

Abstract

Ribeiro, Paula Ceccon; Raposo, Alberto Barbosa. **Development and Evaluation of a Mobile Game to Encourage Communication among Children with Autism**. Rio de Janeiro, 2013. 93p. M.Sc Dissertation — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

About 50% of people diagnosed with autism have difficulties in developing any kind of functional language. This paper presents the development and evaluation of a multi-user collaborative game for mobile tangible interfaces. The game was designed based on requirements of a group of children with autism, in order to stimulate communication through collaborative strategies. The game was designed for interaction by pairs of users. Each user has a mobile tangible interface to share game resources and a TV as a shared space. The game was evaluated following research aspects related to the interest of the users on the technology, the perception of each user's interlocutor and communication intentions observed between the users to collaborate with each other. Tests were carried out for 8 weeks with 4 children with autism. The results indicate that both the environment provided by the technology used as well as the strategies of the game have stimulated the users communication through this shared space.

Keywords

Autism; Communication; Mobile Computing; Colaborative Systems; Humam Computer Interaction;

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Conceituação e Declaração do Problema	12
1.2	Estrutura da Dissertação	15
2	Tecnologia e Autismo	17
2.1	Instrução de Crianças com Autismo	17
2.2	Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (Picture Exchange Communication System - PECS)	19
2.3	Instrução Assistida por Computador	21
2.4	Trabalhos Relacionados	22
2.5	Resumo	24
3	Processo de Design do Jogo	25
3.1	Metodologia de Pesquisa	25
3.2	Decisões de Design	26
3.3	Descrição do Jogo	28
3.4	Protótipo do Jogo	32
3.4.1	Pré-Testes	32
3.4.2	Tecnologia	33
3.4.3	Primeira Versão	33
3.4.4	Segunda Versão	37
3.4.5	Terceira Versão	39
3.4.6	Quarta Versão	40
3.4.7	Quinta Versão	41
3.5	Resumo	42
4	Metodologia de Avaliação com Usuários	43
4.1	Participantes	43
4.2	Local	44
4.3	Procedimento	45
4.3.1	Pré-Entrevista	45
4.3.2	Testes	46
4.3.3	Pós-Entrevista	46
4.4	Resumo	47
5	Resultados	48
5.1	Nível 1	48
5.1.1	Sessão 1	49
5.1.2	Sessão 2	51
5.1.3	Visão Geral	53
5.2	Nível 2	59
5.2.1	Sessão 1	60
5.2.2	Sessão 2	61
5.2.3	Sessão 3	63

5.2.4	Sessão 4	63
5.2.5	Visão Geral	64
5.3	Nível 3	67
5.3.1	Sessão 1	67
5.3.2	Sessão 2	68
5.3.3	Sessão 3	68
5.3.4	Sessão 4	69
5.3.5	Visão Geral	70
5.4	Discussão	73
5.5	Resumo	80
6	Conclusões e Trabalhos Futuros	81
6.1	Conclusões	81
6.2	Trabalhos Futuros	82
A	Termo de consentimento	88
B	Entrevista Pré-Teste	91
C	Entrevista Pós-Teste	93

Lista de Figuras

2.1	Exemplo do uso de imagens para apresentação de regras (http://meustrabalhospedagogicos.blogspot.com.br)	19
2.2	À esquerda, em (a), exemplo do uso de imagem como auxílio ao aprendizado de números (http://www.flickr.com/photos/esmeca2003). À direita, em (b), exemplo do uso de imagem no ensino do alfabeto (http://www.edupics.com)	20
2.3	Cartões de um Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (http://universoautista.com.br)	20
3.1	Metodologia	25
3.2	Exemplo do nível 1	29
3.3	Exemplo do nível 2	30
3.4	Exemplo do nível 3	31
3.5	Estrutura de interação do jogo	32
3.6	Configurações de texto	35
3.7	Configurações de avatar	35
3.8	Configurações de comunicação	36
3.9	Exemplos de animações	36
3.10	Configurações de detalhamento das cenas	37
3.11	Ações disponíveis	38
3.12	Objetos somente apresentados após seleção de uma ação	39
3.13	Cenário alterado	39
3.14	Possibilidade de ouvir a frase construída	41
4.1	Sala preparada para realização dos testes	45
5.1	Total de ensaios realizados no nível 1	55
5.2	Usuários interagindo com o nível 1, primeiro contato com o jogo.	56
5.3	Intenções de comunicação observadas no nível 1	59
5.4	Usuário <i>A</i> fornecendo ajuda ao usuário <i>C</i>	61
5.5	Usuário <i>B</i> afastando a mão de <i>A</i> para que pudesse realizar a jogada	62
5.6	Intenções de comunicação observadas no nível 2	66
5.7	Total de ensaios realizados no nível 2	66
5.8	Mostra de interesse pela atividade do parceiro	69
5.9	Intenções comunicativas observadas	70
5.10	Total de ensaios realizados no nível 3	72
5.11	Intenções de comunicação observadas no nível 3	72
5.12	Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário <i>A</i> em cada nível	74
5.13	Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário <i>B</i> em cada nível	74
5.14	Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário <i>C</i> em cada nível	75
5.15	Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário <i>D</i> em cada nível	76
5.16	Intenções de comunicação observadas com a utilização do jogo	77
5.17	Intenções de comunicação observadas com a utilização do jogo	77
5.18	Total de ensaios realizados com os usuários por nível	78

Lista de Tabelas

3.1	Possíveis configurações de jogo	35
3.2	Alterações realizadas nas falas do tutor	40
3.3	Alterações realizadas nas falas apresentadas pelo tutor no nível Colaboração	42
4.1	Características dos participantes	43
5.1	Número de ensaios por sessão e por participante no nível 1	49
5.2	Protocolo de indicadores de interação proposto por Suplino (de Oliveira Suplino, 2012)	57
5.3	Protocolo de indicadores de comunicação desenvolvido com base no protocolo de indicadores de interação proposto por Suplino (de Oliveira Suplino, 2012)	58
5.4	Número de ensaios por sessão e por usuário no nível 2	60
5.5	Número de ensaios por sessão e por usuário no nível 3	67

Onde não falta vontade existe sempre um caminho.

John Ronald Tolkien, *Senhor dos Anéis*.

1

Introdução

1.1

Conceituação e Declaração do Problema

O autismo é um transtorno de desenvolvimento, caracterizado principalmente por deficiências em habilidades sociais, comunicação e imaginação (Millen et al., 2010). Esta síndrome foi descrita inicialmente por Kanner, em 1943. Kanner definiu o conceito do autismo baseado em um estudo de caso realizado com onze crianças que apresentavam algumas características em comum. Estas eram tais como dificuldades em relacionar-se com outras pessoas, ligação especial com objetos, desejo obsessivo de manter a situação inalterada e mudanças na linguagem (mutismo ou fala sem funcionalidade), o que resulta em dificuldades no contato interpessoal e na comunicação (de Oliveira Suplino, 2009)(Bosa and Callias, 2000)(Kanner, 1943). Kanner classificou este conjunto de características como uma síndrome e a chamou de Autismo Infantil Precoce.

Segundo diferentes sistemas de diagnósticos (OMS, 1993)(APA, 1994), o autismo é considerado uma dentre as cinco desordens definidas como Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD), caracterizado por um desenvolvimento atípico do portador, manifestado antes dos três anos. A função diferenciada de habilidades da criança estaria relacionada a três áreas principais: interação social, comunicação e comportamento e interesses restritos e repetitivos (Cunha, 2011)(Silva, 2012).

As outras quatro desordens categorizadas como TGD são a Síndrome de Asperger, o Transtorno Desintegrativo da Infância (Pervasive Developmental Disorder, PDD), a Síndrome de Rhett e o Transtorno Invasivo de Desenvolvimento Não-Especificado (Pervasive Developmental Disorder - Not Otherwise Specified, PDD-NOS). Em conjunto, a Síndrome de Asperger, o PDD-NOS e o autismo compõem a Síndrome do Espectro Autista (Autistic Spectrum Disorder, ASD).

De forma a trabalhar as dificuldades apresentadas por crianças com ASD, muitos especialistas e estudiosos têm apostado no uso de computadores e tec-

nologias em geral. O uso de computadores por crianças com autismo apresenta efeitos positivos e benéficos, como indicado por pesquisas (Millen et al., 2010). Conforme Goldsmith e LeBlanc (Goldsmith and LeBlanc, 2004):

“Pais e médicos regularmente relatam que crianças com autismo são atraídas por dispositivos tecnológicos e pesquisadores observaram a importância de tratamentos que tiram proveito deste fascínio.”

Estas intervenções por meio do uso de computador recebem o nome de Instrução Assistida por Computador (Computer Assisted Instruction, CAI), Intervenção Baseada no Computador (Computer Based Intervention, CBI) ou ainda Aprendizagem Assistida por Computador (Computer Assisted Learning, CAL) (Cunha, 2011).

Diversos trabalhos em diferentes áreas podem ser citados. Dentre eles, encontram-se trabalhos na área de interação social (Silva, 2012), robótica (Robins et al., 2005), realidade virtual (Millen et al., 2010)(Parsons and Mitchell, 2002) e comunicação (Bauminger et al., 2007)(Cunha, 2011)(Massaro and Bosseler, 2003).

Alguns dos fatores que tornam o uso de computadores um tratamento promissor, conforme Millen e colaboradores (Millen et al., 2010), são:

- Pode prover ao usuário, ou ao seu supervisor, um grande grau de flexibilidade para personalizar as atividades;
- Pode apresentar atividades repetidamente;
- Pode simular situações que não seriam seguras ou aceitáveis na vida real;
- Pode permitir personalização para cada usuário, alterando-se o nível de dificuldade, velocidade ou estímulos sensoriais da aplicação, por exemplo;
- Pode ser capaz de concentrar a atenção e reduzir a distração do usuário.

Assim, uma motivação para se empregar aplicações controladas por computador para tratamento e treinamento de pessoas com autismo deve-se à possibilidade de tornar o software altamente adaptável a cada usuário específico. Outro fator importante é o potencial de apresentar múltiplas fontes de informação, tais como textos, sons e imagens em paralelo (Chun and Plass, 1996).

Putnam e Chong (Putnam and Chong, 2008) descrevem uma pesquisa realizada com pessoas com autismo com o intuito de verificar o que este tipo de usuário espera de um software especificamente desenvolvido para pessoas com esta síndrome. Foi observado que os participantes acreditam que as áreas mais

importantes que estes softwares deveriam abordar são social/comunicação, academia/escola e *scheduling*/organização. Os participantes sugeriram também algumas considerações de design, como considerar questões de integração sensorial, tornar os produtos portáteis, fazer dispositivos de entrada mais fáceis de se usar, além de várias sugestões a respeito de ativação por meio de voz. Adicionalmente, 46% dos usuários reportaram interesses em vídeo-games, computadores e tecnologia em geral. Além disso, 19% dos participantes solicitaram especificamente que os softwares fossem projetados com diversão em mente; os participantes acreditam que os desenvolvedores devem considerar a criação de ferramentas de aprendizagem em forma de jogos.

Um outro fator relevante a ser considerado é que pessoas com ASD normalmente demoram a começar a falar ou podem nem mesmo aprender esta habilidade. Outros ainda aprendem palavras e a construir sentenças, apresentando, porém, dificuldades em utilizá-las de forma efetiva para interagir socialmente (Paul, 2008).

De acordo com Massaro e Bosseler (2003), aproximadamente 50% das pessoas diagnosticadas com a Síndrome do Espectro Autista falham em desenvolver qualquer forma de linguagem funcional. Além disso, aqueles que desenvolvem a linguagem frequentemente tendem a estar atrasados em seus marcos linguísticos, tais como atrasos na verbalização das primeiras palavras ou em formar frases comunicativas. Estes marcos na linguagem e na comunicação desempenham papéis importantes em quase todos os pontos do desenvolvimento para diagnosticar e compreender o autismo. Além disso, grande parte dos pais de crianças com ASD começam a perceber que há algo incomum no desenvolvimento da criança devido a atrasos ou regressões na aquisição da fala (Short and Schopler, 1988).

Ainda, conforme Silva (2012), no âmbito da comunicação, as pessoas com autismo que desenvolvem a linguagem apresentam comprometimento em variados graus de habilidade verbal, tais como dificuldade em compartilhar informações, comprometimento da linguagem, caracterizada por ecolalia (repetição automática de vocalizações feitas por outras pessoas), entonação monótona e jargões, por exemplo. Aqueles que possuem menor comprometimento na linguagem podem ainda apresentar dificuldade em sincronizar e/ou manter diálogos, ausência gestual para facilitar a comunicação oral e ausência de resposta emocional diante da comunicação de outras pessoas.

Como mencionado anteriormente, existem pesquisas na área de comunicação utilizando ferramentas computacionais como suporte para desenvolvê-la em pessoas com autismo. Porém, grande parte delas têm como intuito trabalhar o aprendizado de vocabulário por parte das crianças com autismo. Foram

encontrados poucos trabalhos que tratam o âmbito da comunicação de fato, a conversação entre crianças com autismo com outras crianças, terapeutas ou pais, seja diretamente ou por meio de uma interface (uma vez que muitas das crianças com autismo são não verbais). Dentre os trabalhos que abordam este assunto, pode-se mencionar (Bauminger et al., 2007) e (Kravits et al., 2002). Porém, ambos os trabalhos foram realizados com poucas crianças (três e uma, respectivamente), o que pode ser um indício de que novas pesquisas devem ser realizadas para validar o uso de computadores no auxílio do desenvolvimento da comunicação por crianças com autismo. Além disso, o segundo trabalho mencionado não fez uso do CAI. Ainda, o presente trabalho se propõe a abordar tópicos não abordados por estes trabalhos, como realizar o desenvolvimento da aplicação conforme características específicas do grupo alvo e permitir que o ambiente seja configurável de acordo com características de cada criança.

Deste modo, prover uma ferramenta que permita que as crianças com autismo trabalhem suas habilidades de comunicação pode ser um trabalho interessante, tendo em vista que esta é uma área de grande dificuldade das pessoas com autismo e que poucos trabalhos e softwares existem neste campo. Assim, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo *multiplayer* no qual os jogadores devem se comunicar por meio de uma interface (tendo em vista que, conforme mencionado anteriormente, muitos deles são não verbais) para atingir os objetivos e avançar no jogo. Realizou-se então uma avaliação para verificar se o uso de um jogo que trabalhe a comunicação entre crianças com autismo é capaz de estimulá-las neste campo da tríade de dificuldades autistas, incentivando-as nesta área, mesmo que a comunicação seja realizada por meios não verbais, ou seja, por meio de uma interface que permita a realização da comunicação. Para isto, o jogo foi testado com crianças com autismo e os dados coletados foram analisados. Para a realização deste trabalho, contou-se com a colaboração do Instituto Ann Sullivan,¹ o qual frequenta o grupo de crianças com autismo participantes deste trabalho. Este jogo será descrito em detalhes no Capítulo 3.

1.2

Estrutura da Dissertação

Este capítulo apresentou uma conceituação geral do problema, mostrando dados e características gerais do autismo, bem como o objeto do trabalho proposto. Apresentou-se também fatores que tornam o uso de computadores um ponto promissor como ferramenta de apoio no tratamento de pessoas com

¹O Instituto Ann Sullivan é uma instituição que presta atendimento a pessoas com deficiência intelectual e autismo.

autismo.

O restante deste documento está organizado da seguinte maneira:

No Capítulo 2 é apresentado como normalmente ocorre a instrução de crianças com autismo, além de fornecer uma visão geral de como se dá a instrução assistida por computador. Também são analisados alguns trabalhos realizados na área do trabalho proposto.

No Capítulo 3 o jogo é descrito, apresentando-se também referenciais base e decisões de design, bem como a metodologia de desenvolvimento adotada.

No Capítulo 4 descreve-se a metodologia utilizada na pesquisa com usuários.

No Capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos, com o objetivo de avaliar o trabalho realizado.

No Capítulo 6 são feitas as conclusões deste trabalho, bem como a sugestão de possíveis trabalhos futuros, que podem ser desenvolvidos a partir deste estudo.

2

Tecnologia e Autismo

Este capítulo tem por objetivo apresentar como usualmente ocorre a instrução de crianças com autismo e o conceito de instrução assistida por computador. Será apresentado também o Sistema de Comunicação por Troca de Figuras, largamente utilizado no tratamento de crianças com autismo. Além disso, trabalhos realizados na área de comunicação para crianças com autismo são descritos.

2.1

Instrução de Crianças com Autismo

Sabe-se que cada pessoa com autismo apresenta características particulares que devem ser consideradas, de forma que uma estratégia de ensino que funciona para uma criança com autismo pode não se adequar a outra. No entanto, algumas características são comumente notadas entre elas, de forma que algumas estratégias para a instrução de crianças com autismo foram criadas.

Marks e colaboradores (2003) definiram cinco pontos principais que devem ser trabalhados e considerados para prover um bom ambiente de ensino para crianças com autismo. São eles:

- **Preparar a Lição:** Como muitos alunos possuem dificuldade de aprendizado, o conteúdo a ser dado deve ser apresentado de forma controlada. Para isso, pode-se utilizar palavras-chaves, frisando o que é importante, e estruturando as lições de forma a minimizar ambiguidade. Além disso, pode-se pensar em maneiras alternativas para se completar as tarefas propostas. Tarefas compostas de diversos componentes podem ser quebradas em partes para prover o sucesso de forma incremental.
- **Preparar o Estudante:** Alunos com autismo apresentam maior facilidade em participar de rotinas e atividades em sala de aula quando tiveram a oportunidade de se preparar. Para isto, pode-se trabalhar com os pais, provendo os assuntos que serão apresentados em classe e sugerindo materiais extras, como vídeos e livros, por exemplo. Dessa forma, o aluno estará se preparando para assuntos não familiares e

futuras atividades em aula.

- **Maximizar a Compreensão e a Retenção de Conteúdo:** Pessoas com autismo tendem a aprender mais facilmente por meio de informações visuais. Desta forma, pode-se representar a informação visualmente, fornecendo, por exemplo, mapas mentais do conteúdo.
- **Aumentar a Participação e Atenção:** Estudantes com autismo possuem maior dificuldade em prestar atenção nas aulas, principalmente quando o assunto em questão não é de seu interesse. Baseado neste fato, deve-se procurar estratégias criativas para tentar reter a atenção do aluno.
- **Preparar para Transição de Instrução e Sala de Aula:** Pessoas com autismo possuem dificuldade em transitar de uma atividade para outra. Para os alunos com ASD, isto pode ser muito confuso e desconcertante, devido às suas características de pensamento rígido e repetitivo e dificuldade em se adaptar a novas situações. Aqui, novamente, proporcionar ao aluno uma estrutura visual e concreta pode ajudar a amenizar esses tipos de transições.

O Ministério da Educação Britânico (Ministry of Education, 2000) também frisa a importância de se utilizar artifícios visuais no ensino de crianças com autismo. Isto porque estes alunos frequentemente demonstram facilidade no pensamento concreto, memorização e compreensão das relações visoespaciais e dificuldades no pensamento abstrato, cognição social, comunicação e atenção. Assim, o uso de imagens pode ajudar o aluno a aprender, comunicar e desenvolver o auto-controle. Além disso, o uso de figuras permite que os estudantes possam organizar suas tarefas diárias, calendários; provê instruções para as tarefas a serem realizadas; ajudam as crianças com autismo a compreender a organização do ambiente por meio da rotulação de objetos e apresentação de regras e rotinas a serem seguidas; mostram habilidades sociais por meio de imagens que retratam situações sociais e suas respectivas respostas apropriadas, dentre outros.

As Figuras 2.1, 2.2(a) e 2.2(b) apresentam, respectivamente, exemplos do uso de imagens para apresentar regras a serem seguidas e para auxiliar o aprendizado de números e do alfabeto.

Tendo em vista estes aspectos, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um jogo frisando a área da comunicação, levando-se em consideração



Figura 2.1: Exemplo do uso de imagens para apresentação de regras (<http://meustrabalhospedagogicos.blogspot.com.br>)

essas estratégias para maximização da possibilidade de sucesso das crianças com autismo em relação ao objetivo do trabalho proposto. Dessa forma, o jogo desenvolvido utiliza largamente imagens no intuito de facilitar/auxiliar a compreensão e envolvimento das crianças com autismo, além de se valer destes itens para tentar capturar sua atenção. Além disso, utilizou-se frases curtas e simples, para que a compreensão deles pudesse ocorrer de forma simples, apresentado-as de forma clara, para evitar ambiguidades, e reforçando as questões mais importantes, de forma que as crianças tivessem uma maior chance de reter as informações consideradas relevantes.

2.2

Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (Picture Exchange Communication System - PECS)

O Sistema de Comunicação por Troca de Figuras ou, em inglês, Picture Exchange Communication System (PECS), consiste em um sistema baseado em imagens que foi desenvolvido em 1985 no Delaware Autism Program por Andy Bondy e Lory Frost (1994). Este sistema foi criado especificamente para crianças com dificuldades no âmbito da comunicação (Charlop-Christy et al., 2002). Por meio deste sistema, crianças podem se comunicar criando sentenças por meio da seleção de figuras que representam ações e objetos – por exemplo, um cartão “Eu quero” e um cartão “comer” –, entregando-os para um parceiro de comunicação, solicitando o item desejado.

A Figura 2.3 apresenta exemplos de cartões de um Sistema de Comunicação por Troca de Figuras.

Conforme Charlop-Christy e colaboradores (2002), o uso de PECS faz-

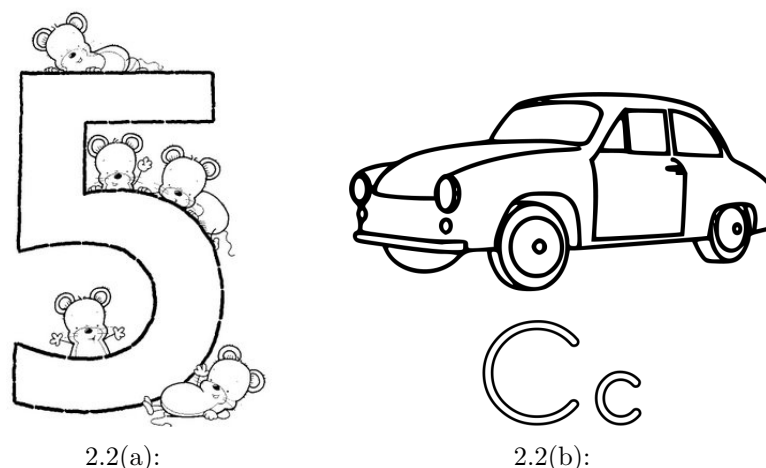


Figura 2.2: À esquerda, em (a), exemplo do uso de imagem como auxílio ao aprendizado de números (<http://www.flickr.com/photos/esmeca2003>). À direita, em (b), exemplo do uso de imagem no ensino do alfabeto (<http://www.edupics.com>)



Figura 2.3: Cartões de um Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (<http://universoautista.com.br>)

se interessante devido a algumas características: o sistema requer simples habilidades motoras da criança e não é necessário que o par na comunicação conheça alguma linguagem adicional, tal como linguagem de sinais; os PECS possuem baixo custo; são portáteis; são adequados para uso em diferentes contextos e incorporam respostas funcionais de comunicação que promovem interações significativas entre a criança e o ambiente. Além disso, o uso de PECS reforça o estímulo à criança para que esta inicie a comunicação, responda a perguntas e faça comentários.

Estudos utilizando o sistema têm se mostrado promissores (Paul, 2008). Schwartz e colaboradores (1998) relataram que crianças que inicialmente possuíam um pequeno repertório vocal espontâneo apresentaram um aumento na linguagem espontânea após o treinamento com PECS. Alguns trabalhos indicam também que o uso de PECS pode resultar na redução de problemas de comportamento por parte dessas crianças (Peterson et al., 1995). Outros mostraram ainda que a utilização de PECS com crianças com autismo resulta em aumento no uso da fala (Tincani, 2004) (Charlop-Christy et al., 2002).

Dessa forma, o presente trabalho se propõe em desenvolver um jogo no qual a comunicação realizada se faz por meio da utilização de PECS.

2.3

Instrução Assistida por Computador

O conceito de Instrução Assistida por Computador (CAI, em inglês) remete ao uso de computadores para apresentar materiais didáticos para aprendizado e/ou para checar o conhecimento adquirido.

Estudos recentes mostram que o uso de CAI por pessoas com autismo tem apresentado bons resultados. Conforme Emmons (2008), crianças com autismo acham o uso de CAI mais interessante que o ensino por meio de um professor; as crianças passam mais tempo prestando atenção e se sentem mais motivadas quando estão utilizando o computador.

O uso de computador apresenta diversas vantagens, como por exemplo, permitir interações multisensoriais, permitir a construção de ambientes controlados e, mais importante, possibilitar diferentes customizações para cada usuário em específico. O CAI permite também a utilização de multimídia (como som, gráficos, animação) com o intuito de conseguir a atenção da criança, tornando as sessões mais interessantes e com maior probabilidade de sucesso. Além disso, segundo Hetzroni e Tannous (2004), estudantes com autismo apresentaram resultados melhores, como respostas mais acuradas e melhorias no comportamento após o uso do CAI, em comparação ao uso do método de instrução tradicional. Ainda, as dificuldades em se realizar tarefas podem ser diminuídas pela necessidade frequente durante o CAI de que os alunos selecionem respostas corretas dentre um conjunto de escolhas possíveis (Pennington, 2010). Outro ponto interessante a ser mencionado, também conforme Emmons (2008), é que enquanto crianças não afetadas pelo autismo parecem ficar entediadas com o CAI após um período de tempo, as crianças com autismo demonstram um grande interesse pela experiência, o que novamente resulta em um aumento na motivação e sucesso por parte delas.

Um ponto importante a ser ressaltado e que foi levantado por Moore e

Calvert (2000) é a preocupação de que o CAI possa acarretar um maior grau de isolamento de alunos com Síndrome do Espectro Autista. Os autores defendem que o uso do CAI é uma alternativa aceitável para interação humana durante atividades de aprendizagem quando a dificuldade de comunicação resulta em diminuição das habilidades das crianças com autismo. Moore e Calvert sugerem então que se deve manter o equilíbrio utilizando o CAI durante atividades em grupo, impondo limites claros no tempo utilizado em atividades baseadas em computador.

Desta forma, neste trabalho propõe-se o uso do CAI na forma de um jogo cujo objetivo vise trabalhar a comunicação entre crianças com autismo. No lugar de um computador, a tecnologia principal utilizada são tablets. Visando não contribuir para o isolamento das crianças, o jogo foi construído de forma que elas participem em duplas, não interagindo somente com o próprio tablet, e que tivessem um ambiente em comum no qual o desenvolvimento do jogo, consequência da comunicação realizada pelas crianças, pode ser observado por ambas. Além disso, o trabalho conta com a colaboração da Dra. Maryse Suplino, diretora do Instituto Ann Sullivan¹, de forma a tentar ampliar os efeitos positivos do uso do CAI por crianças com autismo.

2.4

Trabalhos Relacionados

No âmbito da comunicação, muitos trabalhos realizados com o intuito de auxiliar crianças com autismo na aquisição de vocabulário foram encontrados (Massaro and Bosseler, 2003) (Chun and Plass, 1996) (Moore and Calvert, 2000) (Cunha, 2011). Porém, poucos foram os trabalhos encontrados com o objetivo de trabalhar a comunicação entre crianças com autismo e outras pessoas. Além disso, não foram encontrados trabalhos que considerassem as características individuais dos participantes, mas somente características gerais do autismo.

Bauminger e colaboradores (2007) desenvolveram um projeto cujo objetivo era permitir que pares de crianças com autismo de alta funcionalidade² trabalhassem a comunicação por meio de *storytelling*,³ utilizando uma mesa

¹Maryse Suplino. Psicóloga pela Universidade Federal Fluminense e Doutora em educação pela UERJ. Fundadora e diretora do Instituto Ann Sullivan do Rio de Janeiro.

²Termo informal aplicado a pessoas com autismo que apresentam “alto grau de funcionamento” em relação a outras pessoas com autismo, não reconhecido como um diagnóstico distinto pelo DSM-IV-TR ou pela CID-10. Os indivíduos não apresentam características de retardo mental, o grau de isolamento é mais leve, a fala é desenvolvida na idade normal, a percepção da linguagem dos indivíduos é relativamente normal, não apresentam retardo na curiosidade e a síndrome não é reconhecida antes dos três anos de idade (Silva, 2012)

³Nova forma de entretenimento digital, na qual o usuário pode interagir e modificar a história de acordo com o seu desejo (de Lima et al., 2012)

multi-toque, intitulada “Story Table”. O cenário se passava no contexto de uma visita a um museu e as crianças participantes deveriam, em certos pontos da criação da história, decidir e concordar a respeito de como a história prosseguiria. O estudo foi realizado com três crianças e dividido em três tipos de atividades. A primeira trabalhava a ideia de “atividades compartilhadas”, que visava encorajar as crianças a cooperar e colaborar entre si. A segunda consistia em “ajuda e encorajamento”, e foi desenvolvida baseada no fato de que crianças com autismo apresentam dificuldades consideráveis em desenvolver comportamento pró-sociais. A última, chamada “persuasão e negociação”, foi desenvolvida com o intuito de auxiliar essas crianças a superar a sua deficiência em utilizar a linguagem para conversar. Segundo os autores, após o uso da “Story Table” todas as crianças pareceram motivadas a criar e contar histórias. Foi observado também um incremento positivo no número de comportamentos sociais positivos. Em particular, notou-se um aumento substancial na quantidade de contato ocular realizada e emoções demonstradas, bem como no interesse pelo parceiro de atividade.

Apesar dos bons resultados obtidos nestes trabalhos, é importante ressaltar que uma mesa-multitouch tem um custo elevado e que não é portátil. Desta forma, não é fácil ter acesso a este tipo de tecnologia.

Já Charlop-Christy e colaboradores (Charlop-Christy et al., 2002) realizaram um estudo, com três crianças com autismo, com o intuito de verificar a eficácia do uso de PECS como ferramenta para auxiliar a fala, o comportamento social-comunicativo e a redução de problemas comportamentais. Para isto, as crianças contaram com treinamento no uso de PECS, sessões livres, nas quais a criança podia agir e brincar livremente, e sessões acadêmicas, nas quais a criança deveria cumprir atividades com o auxílio de PECS. Os resultados obtidos indicaram que as três crianças apresentaram aumento no uso da fala. Ganhos auxiliares foram associados ao aumento de comportamentos sócio-comunicativos e diminuições de problemas comportamentais.

Por sua vez, Peterson e colaboradores (1995) realizaram um estudo com o objetivo de examinar os efeitos do uso de computadores na comunicação funcional entre crianças com autismo. Cinco crianças participaram do projeto. Os resultados observados mostraram que após o uso do sistema desenvolvido a maioria das crianças apresentou aumento no número de intenções de comunicação e na quantidade de falas produzidas. Além disso, as crianças que tiveram oportunidade de interagir em atividades sobre comidas, higiene e jogos (assuntos abordados pelo sistema desenvolvido), foram capazes de transferir seu conhecimento sobre estes assuntos.

Mais próximo a este trabalho, encontra-se o projeto desenvolvido por

Hourcade e colaboradores (2011). Nesse projeto, minijogos para tablets foram desenvolvidos com o intuito de permitir que crianças com ASD desenvolvam suas habilidades sociais. Os resultados observados apontam para um interesse das crianças no aspecto social abordado pelos jogos, bem como ao fato de o uso de tecnologia conseguir incentivar o aumento da qualidade de interações sociais. Observou-se também que crianças não-verbais conseguiram demonstrar seus pensamentos e emoções por meio das aplicações desenvolvidas.

2.5

Resumo

Neste capítulo apresentou-se como usualmente se dá a instrução de crianças com a Síndrome do Espectro Autista. Apresentou-se também o conceito de Instrução Assistida por Computador (CAI) e alguns trabalhos relacionados.

Baseado nos fatos até aqui apresentados, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um jogo para desenvolver e estimular a comunicação entre crianças com autismo. Mais que isso, pretendeu-se tornar esta experiência com interfaces tangíveis mais acessíveis, por meio de dispositivos móveis, no caso, tablets. Pensou-se em utilizar uma TV como um lugar em comum para os jogadores, de forma que estes não se concentrassem somente em seu próprio tablet. No entanto, o fato de que um lugar em comum provê uma melhor forma de interação, e não gera um indireção na comunicação – isto é, uma maior dificuldade de comunicação, fazendo com que a criança não preste atenção ao parceiro – é uma hipótese que também será avaliada no presente trabalho.

3

Processo de Design do Jogo

Neste capítulo serão apresentados a metodologia de pesquisa utilizada no desenvolvimento do jogo, o jogo em si e as decisões de design adotadas.

3.1

Metodologia de Pesquisa

O presente estudo constituiu-se de quatro etapas. Como estas etapas se repetiam durante o desenvolvimento, adotou-se um ciclo adaptado baseado no modelo espiral de desenvolvimento de software (Figura 3.1). Este modelo tem a vantagem de combinar o modelo sequencial clássico com a iteratividade da prototipação (Fuks et al., 2003), altamente realizada neste trabalho.

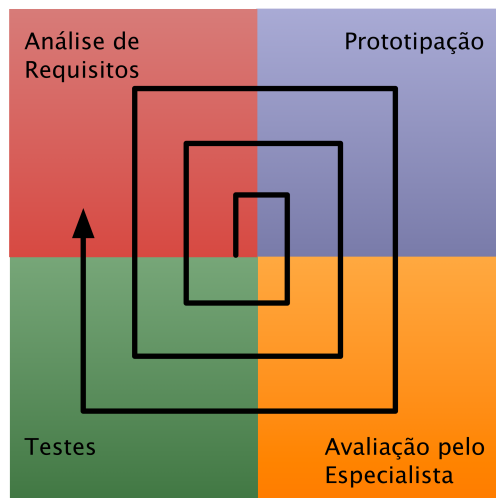


Figura 3.1: Metodologia

Inicialmente, baseado no estudo de trabalhos relacionados, realizou-se uma análise para escolher a melhor tecnologia utilizada, optando-se por usar dois tablets como interface de comunicação, uma vez que algumas crianças com autismo são não verbais, e uma TV utilizada como um “lugar em comum” entre os usuários, de forma que estes não se concentrem somente em seu próprio tablet. Entretanto, o fato de que um lugar em comum propicia uma melhor interação entre os usuários e não gera uma indireção na comunicação entre eles

é uma hipótese a ser avaliada. Realizaram-se também pesquisas para verificar quais eram os requisitos essenciais em uma aplicação voltada para este tipo de público. Estes encontram compilados na Seção 3.2.

No desenvolvimento da aplicação, contou-se com diversas trocas de informação com especialistas, objetivando atender grande parte das necessidades do público alvo, fornecendo um jogo especificamente desenvolvido para ele. Após a conclusão da etapa de desenvolvimento, realizaram-se os testes com os usuários, com o objetivo de avaliar os resultados propiciados pelo jogo desenvolvido, analisando se este alcança os objetivos esperados. No estudo com usuários foram realizadas entrevistas (pré e pós-teste) com os terapeutas acompanhantes, gravação de áudio e vídeo e anotações das observações.

3.2

Decisões de Design

O jogo desenvolvido tem como público alvo crianças e adolescentes com idades que variam entre 5 e 12 anos. Como mencionado anteriormente, cada pessoa com autismo possui características particulares, que devem ser levadas em consideração para que haja um maior grau de sucesso por parte dela na realização de suas atividades. Além disso, de forma a incrementar o impacto do projeto, pretendeu-se trabalhar com casos complexos de autismo, ou seja, com crianças com autismo não-verbais, verbais não-funcionais ou que mesmo não sabem ler. Dessa forma, seria possível verificar se o trabalho proposto consegue ajudar crianças com um grau mais acentuado de autismo, isto é, autistas de “baixa funcionalidade”. Baseado nestes fatos, o jogo projetado propõe-se a permitir variadas customizações, conforme características específicas do(s) usuário(s) em questão. Dessa forma, poder-se-ia configurar os estímulos presentes no jogo.

Com base no trabalho descrito em (Cunha, 2011) e em pesquisas realizadas, algumas decisões de design foram tomadas. São elas:

- **Interface Simples** A interface do jogo foi projetada de forma a ser simples, sem muitos estímulos visuais, de forma a maximizar a chance de concentração, compreensão e aprendizado dos usuários.
- **Imagens “Reais”:** Optou-se por utilizar imagens o mais próximo de objetos/situações reais possíveis – ao invés de imagens cartounizadas ou infantis, por exemplo –, pois, conforme testes previamente realizados, desta forma há uma maior chance de os usuários identificarem os objetos/situações em questão.

- **Ambiente Controlado:** Cada pessoa com autismo apresenta características e habilidades particulares. Desse modo, o jogo possibilita a customização individual, de forma a levar em conta as necessidades de cada usuário. As customizações possíveis serão apresentadas Tabela 3.1.
- **Interação Controlada:** Pessoas com a Síndrome do Espectro Autista gostam de se sentir no controle da situação. Oportunidades para interagir em um ambiente educacional contendo usos concretos e estruturados da linguagem podem proporcionar às crianças com autismo configurações adequadas para melhorar o desenvolvimento da linguagem (Hetzroni and Tannous, 2004).
- **Uso de Avatares:** O uso de avatares ou tutores têm se mostrado promissor (Massaro and Bosseler, 2003) (Konstantinidis et al., 2009). Com base neste fato, o jogo utiliza-se de um tutor para guiar os usuários no decorrer do mesmo. Este tutor explica o funcionamento do jogo, bem como as tarefas a serem realizadas neste.
- **Baseado no PECS:** O PECS é um sistema desenvolvido com o objetivo de ser um meio alternativo de comunicação entre pessoas que apresentam dificuldades nesta área. Este sistema tem sido utilizado em diversos trabalhos que visam promover e melhorar a comunicação de pessoas com autismo (Charlop-Christy et al., 2002) (Schwartz et al., 1998) (Kravits et al., 2002). Nesse trabalho utilizou-se a ideia de trocas de figuras na comunicação, ideia adotada no PECS.
- **Interfaces Guiadas ou com poucas Opções:** Possíveis dificuldades podem ser reduzidas fornecendo aos usuários um pequeno conjunto de respostas no qual a(s) certa(s) deve(m) ser selecionada(s) (Tincani, 2004).
- **Interfaces com Enfoque Visual:** Pessoas com autismo usualmente apresentam dificuldades no pensamento abstrato e atenção, e facilidade no pensamento concreto, na memorização e na compreensão de relações viso-espaciais (Ministry of Education, 2000). Dessa forma, é interessante utilizar-se de artifícios visuais no ensino deste público. Outros estudos relatam também que crianças com autismo tendem a aprender mais facilmente por meio de representações visuais (Marks et al., 2003).

- **Questões Sensoriais:** Conforme Cunha (Cunha, 2011), crianças com autismo podem apresentar hipersensibilidade sensorial, de forma que alguns estímulos multimídia podem acarretar reações indesejadas nessas pessoas. Dessa forma, todos os itens multimídia presentes no jogo podem ser configurados.
- **Destreza Manual:** Pessoas com autismo podem apresentar dificuldades com a destreza manual. Dessa forma, como “controle” do jogo cada usuário utiliza um tablet, de forma a minimizar a necessidade de uma boa coordenação motora, uma vez que o jogo é controlado via toques.

3.3

Descrição do Jogo

Além de incluir características importantes para fornecer um ambiente adequado à utilização por parte de indivíduos com autismo, como os itens anteriormente detalhados, faz-se necessário atender demandas específicas do público alvo. Dessa forma, com o intuito de prover um jogo atrativo às crianças, procurou-se, por meio de conversas com especialistas do Instituto Ann Sullivan, determinar características gerais de pessoas com autismo e particulares dos usuários. Estas conversas se deram tanto por meio de reuniões no Instituto como por meio de troca de emails.

O ambiente escolhido como cenário do jogo retrata uma fazenda, cujos itens constituintes, tais como animais, frutas e objetos utilizados, foram escolhidos com base no vocabulário apresentado pelas crianças. Procurou-se também adequar as falas do tutor presente no jogo ao nível de comunicação apresentado pelas crianças do Instituto. Assim, as falas utilizadas buscam ser simples, curtas e claras, de fácil compreensão para os jogadores.

Nesta fazenda, algumas tarefas precisam ser realizadas, de forma individual (nível 1) ou conjunta (níveis 2 e 3), para que o(s) jogador(es) obtenha(m) sucesso no jogo. De forma a promover variados tipos de comunicação, pensou-se em três níveis com diferentes graus de comunicação entre os usuários. São eles:

- **Nível 1: Aprendiz:**

Este nível tem por intuito apresentar o funcionamento do jogo ao usuário, bem como trabalhar a sua comunicação sem a presença de um parceiro, de forma a proporcionar um nível básico de comunicação, que será aumentado gradativamente conforme o jogador avança nos níveis

existentes. Assim, este nível é individual, de modo que o jogador somente interage com o avatar, por meio da troca de objetos (entregando e pedindo). Isto se faz interessante pois, uma vez que pessoas com autismo usualmente apresentam dificuldades de interação social, neste nível eles são estimulados a utilizar a comunicação sem um parceiro “real”. Assim, primeiramente eles são introduzidos à comunicação com o tutor do jogo, antes de serem apresentados à comunicação com um parceiro, de forma a colaborar com o incremento gradual de dificuldade do jogo. Neste nível, algumas tarefas são apresentadas pelo avatar e o jogador deve se “comunicar” com o tutor do jogo, solicitando e fornecendo objetos, por meio de PECS – ou somente imagens, dependendo da configuração escolhida –, que lhe permitirão completá-las. Por exemplo, o avatar comunica que o jogador deve pegar algumas maçãs e apresenta quatro opções de itens que podem ser utilizados (Figura 3.2(a)). O usuário deve então enviar a mensagem para o avatar através do tablet, pedindo, neste caso, uma escada para completar a tarefa (Figura 3.2(b)).



3.2(a):

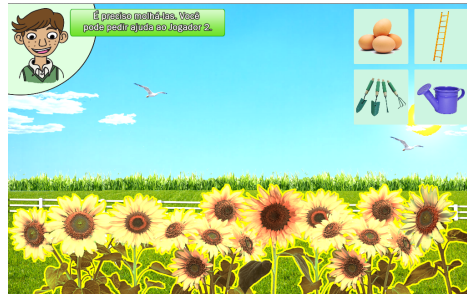


3.2(b):

Figura 3.2: Exemplo do nível 1

- **Nível 2: Peça/Recebo:** Neste nível, é necessária a presença de dois jogadores. Assim, aqui há um grau mais elevado de comunicação, no qual os jogadores devem realizar tarefas na fazenda mediante a troca de mensagens através de seus respectivos tablets. Aqui, o avatar cumprirá o papel de mediador na comunicação, apresentando situações para os usuários resolverem. São disponibilizados objetos para que os usuários compartilhem e resolvam essa situação. Um dos usuários deve “pedir” ao seu parceiro um dos objetos disponibilizados, o qual deve “dar”, ao primeiro, o objeto requisitado. Por exemplo, o avatar comunica ao Jogador 1 que algumas flores devem ser molhadas e apresenta quatro opções de itens que podem ser utilizados (Figura 3.3(a)). O Jogador 1 envia então uma mensagem para o Jogador 2 por meio do tablet,

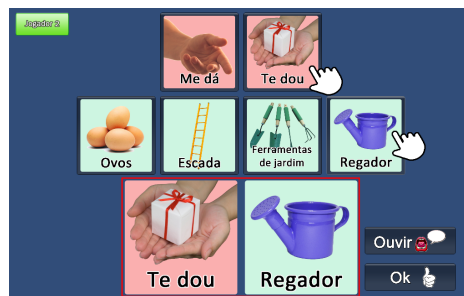
pedindo, neste caso, um regador para completar a tarefa (Figura 3.3(b)). Feito isso, o Jogador 2 deve entregar o item pedido ao Jogador 1 (Figura 3.3(c)). Em uma próxima jogada, os papéis dos jogadores se invertem.



3.3(a):



3.3(b):



3.3(c):

Figura 3.3: Exemplo do nível 2

- **Nível 3: Colaboração** Neste nível, como o nome diz, dois jogadores devem colaborar entre si para realizar algumas tarefas. A principal diferença em relação ao nível anterior diz respeito ao fato de que os jogadores devem dividir tarefas, decidindo como cada um pode cooperar para a conclusão delas, de forma a completar as tarefas com sucesso. Assim, um usuário não somente solicita a ajuda do outro para realizar uma atividade. Aqui, a atividade deve ser realizada pelos dois usuários em conjunto, cada um deles contribuindo com uma parte, sendo que ambos devem compartilhar itens entre si para realizar a tarefa com sucesso. Ou seja, em uma mesma jogada, cada usuário deve tanto solicitar quanto entregar itens ao parceiro para que a tarefa proposta seja cumprida em conjunto com sucesso. Por exemplo, o avatar comunica aos jogadores que eles devem plantar e molhar algumas flores (Figura 3.4(a)). Neste caso, o Jogador 1 poderia pedir o regador ao Jogador 2, enviando-o uma mensagem com esta solicitação por meio do tablet (Figura 3.4(b)). Então, o Jogador 2 deve lhe entregar o objeto pedido (Figura 3.4(c)). Assim, faltaria alguém colaborar com as flores. Logo, o Jogador 2 deve pedir

flores ao Jogador 1 (Figura 3.4(d)), e este deve entregá-las ao Jogador 2 (Figura 3.4(e)).



3.4(a):



3.4(b):



3.4(c):



3.4(d):



3.4(e):

Figura 3.4: Exemplo do nível 3

A Figura 3.5 apresenta a estrutura de interação do jogo. No nível 1 (Figura 3.5(a)), só há interação entre o usuário e o tutor do jogo. Já nos níveis 2 e 3 (Figura 3.5(b)), além da interação intermediada pela TV, pode haver, e espera-se que haja, interações além das ocorridas via interface. As setas amarelas e azuis representam a comunicação entre os usuários por meio do sistema. A seta vermelha representa possíveis intenções de comunicação entre eles, sem a utilização da interface, que serão também consideradas nos resultados.

3.4

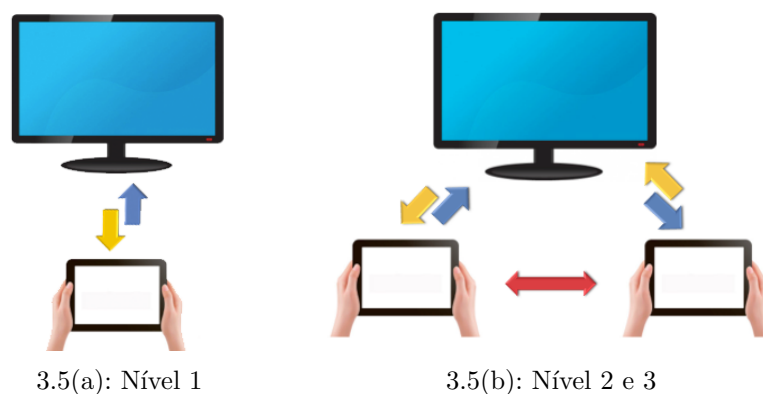


Figura 3.5: Estrutura de interação do jogo

Protótipo do Jogo

Com o conceito do jogo elaborado, pré-testes com os usuários foram realizados de forma a esclarecer algumas questões nas quais ainda havia dúvidas a respeito. Estes testes consistiram, por exemplo, na observação da utilização de um jogo que possuía um avatar pelo público alvo e na verificação do vocabulário apresentado por este. A partir destes testes, o jogo foi desenvolvido e acompanhado, de forma a realizar possíveis alterações necessárias. As subseções seguintes apresentam etapas importantes do desenvolvimento do jogo, que resultaram tanto de reuniões no Instituto quanto de trocas de emails.

3.4.1 Pré-Testes

Primeiramente, no Instituto Ann Sullivan, realizou-se um teste com as imagens a serem utilizadas no jogo. Com base nos resultados obtidos, observou-se que as crianças apresentam maior sucesso em identificar imagens quando estas se parecem mais com objetos reais, ou seja, quando estão mais próximas de fotos do que de imagens infantilizadas ou cartunizadas. Dessa forma, optou-se por utilizar imagens o mais semelhantes possível a objetos reais, de preferência fotografias.

Outro teste realizado no Instituto diz respeito ao uso de avatares ou tutores durante o jogo. Para isto, foram utilizados dois jogos da série Coelho Sabido,¹ desenvolvido pela Divertire,² um do 1º e outro do 3º ano. Esta linha de jogos foi desenvolvida especificamente com o objetivo de ser uma série de jogos educativos, abordando diversas áreas e assuntos de aprendizado, e possui um tutor, o coelho, que guia o usuário no decorrer do jogo. De acordo com os resultados observados, notou-se que algumas crianças entendiam as instruções

¹www.softwareseducativos.net.br/coelho-sabido

²divertire.com.br

dos personagens mas não as executavam, e outras ainda apresentavam ecolalia, repetindo frases ditas pelo coelho. Além disso, as frases utilizadas no Coelho Sabido se mostraram muito longas, dificultando a capacidade de atenção das crianças. Dessa forma, após a realização dos testes, optou-se por utilizar um tutor que “olhasse” para as crianças (isso muitas vezes não é observado no Coelho Sabido, no qual o tutor acaba sendo também um personagem do jogo) e que as guiasse por meio de instruções curtas e simples, utilizando também um linguajar mais adequado às crianças com autismo.

Um outro fator considerado interessante foi o nível de detalhamento/complexidade das cenas utilizadas. Algumas crianças com autismo podem conseguir se concentrar em uma cena com um grau razoável de estímulos visuais. Outros, porém, podem atentar para somente um item desta cena, que por algum motivo captou sua atenção, ou distrair-se devido aos muitos estímulos. Desta forma, optou-se também por permitir diferentes níveis de detalhamento das cenas. Assim, o jogo adotou a opção de escolha entre três níveis de complexidade: alto, médio e baixo. Estes níveis dizem respeito à quantidade de estímulos visuais presentes nas cenas.

3.4.2 Tecnologia

O jogo desenvolvido é apresentado em uma tela compartilhada pelos jogadores. Cada jogador possui sob seu controle um tablet no qual ocorre a comunicação com o parceiro para que esses alcancem os objetivos do jogo. Após a realização de uma análise, optou-se por utilizar a engine Unity3D³ para desenvolvimento do jogo. Esta foi escolhida por apresentar uma facilidade de uso, diversos recursos disponíveis e por permitir a geração de executáveis para diversas plataformas, a partir de um mesmo código. Na etapa de testes, foram utilizadas uma Smart TV LG de 42 polegadas para exibição do jogo, um tablet Motorola Xoom e um Samsung Galaxy Tab 2, ambos de 10.1 polegadas e com o sistema Android 3.2.

3.4.3 Primeira Versão

Após a realização dos pré-testes acima descritos, uma primeira versão do jogo foi desenvolvida, visando atender às decisões de design adotadas e aos fatores que se mostraram importantes nos testes.

Com base nos dados considerados relevantes para prover um bom ambiente de ensino/aprendizado para crianças com autismo, o jogo desenvolvido

³<http://unity3d.com>

procurou possibilitar um alto grau de customização, conforme os usuários em questão, de forma que as características individuais de cada um pudessem ser consideradas. Assim, como muitas pessoas com autismo são não-verbais e/ou iletradas, o jogo faz grande uso de imagens, áudios e textos. Então, para uma criança que não sabe ler, pode-se desabilitar o uso de textos. Já para crianças que apresentam essa capacidade, é possível habilitar textos, áudios ou mesmo uma combinação desses itens. Como muitas dessas pessoas apresentam também dificuldade de concentração, é possível também selecionar os estímulos a serem utilizados. A Tabela 3.1 apresenta as possíveis configurações de jogo.

Tabela 3.1: Possíveis configurações de jogo

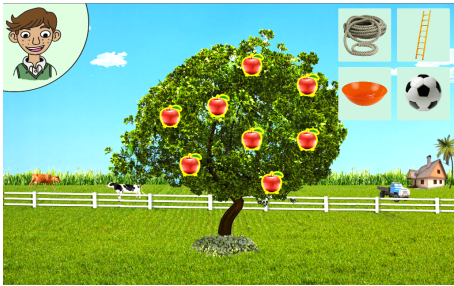
Configurações de Jogo	
Texto	Sim/Não
Áudio	Sim/Não
Avatar	Sim/Não
Animações	Sim/Não
Comunicação	Imagens e Texto/Somente Imagens
Nível de Detalhe dos Cenários	Alta/Média/Baixa
Nível	Aprendiz/Peço-Recebo/Colaboração

As figuras abaixo apresentam a interface do jogo conforme diversas possibilidades de customização.

A Figura 3.6 apresenta o exemplo de uma mesma cena com opção de texto ativada e desativada, respectivamente.



3.6(a): Com texto



3.6(b): Sem texto

Figura 3.6: Configurações de texto

A Figura 3.7 apresenta o exemplo de uma cena com opção de avatar desativada. Com a opção ativada, temos algo como mostrado na Figura 3.6(a).



Figura 3.7: Configurações de avatar

Já a Figura 3.8 apresenta a interface de comunicação utilizada pelos jogadores com a opção de texto ativada e com esta desativada, ou seja, somente com imagens, nessa ordem.



3.8(a): PECS



3.8(b): Imagens

Figura 3.8: Configurações de comunicação

A Figura 3.9 apresenta exemplos de animações que ocorrem durante o jogo. Na Figura 3.9(a), uma animação de uma mão segurando uma maçã que se aproxima do jogador é apresentada a este quando a tarefa de colher maçãs é concluída. Já na Figura 3.9(b), observa-se uma animação de um regador que é apresentado molhando as flores, quando os jogadores concluem esta tarefa com sucesso. Todas as animações são feitas com imagens reais, conforme os requisitos do jogo.



3.9(a):



3.9(b):

Figura 3.9: Exemplos de animações

Por último, a Figura 3.10 apresenta o exemplo de uma mesma cena com diferentes níveis de detalhes.

As decisões de design mencionadas anteriormente foram adotadas com o intuito de atender as necessidades gerais de pessoas com autismo, bem como de possibilitar uma maior chance de aproveitamento dos usuários durante o jogo, permitindo customizações específicas.



3.10(a): Alto



3.10(b): Médio



3.10(c): Baixo

Figura 3.10: Configurações de detalhamento das cenas

3.4.4 Segunda Versão

Após o desenvolvimento deste primeiro protótipo, este foi apresentado a especialistas, de forma a verificar a sua adequação às necessidades dos usuários, e algumas alterações mostraram-se necessárias.

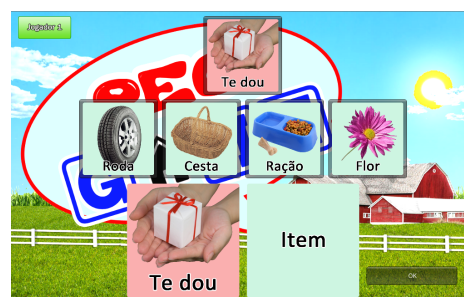
A primeira das alterações consideradas relevantes diz respeito à quantidade de ações disponíveis para os jogadores formarem as frases para solicitar e fornecer um item específico. Como pode ser observado na Figura 3.8, todas as frases são formadas por uma *ação* e um *objeto*. Inicialmente, havia quatro possibilidades de ações a serem escolhidas, algumas mais relevantes que outras. Eram elas: *Te dou*, *Eu gosto*, *Eu sinto* e *Me dá*. De forma a tornar o jogo mais proveitoso e adequado aos usuários, decidiu-se reduzir a gama de ações disponíveis a somente duas: *Me dá* e *Te dou*. Isso porque, para o público-alvo, constatou-se que utilizar estas opções de ações já forneceria um ganho importante para elas; utilizar uma gama maior, por sua vez, poderia dificultar o aprendizado dos usuários devido às dificuldades apresentadas por eles. Além disso, optou-se por, no nível 1, apresentar estas ações de maneira independente, de forma a ensinar ao participante o funcionamento do jogo e que este entendesse quando deve solicitar e entregar um item, ou seja, como essas situações comunicativas ocorrem.

Assim, como pode ser observado na Figura 3.12(a), na apresentação do conceito “Me dá”, esta ação é mostrada sozinha, em uma tarefa na qual faz-se

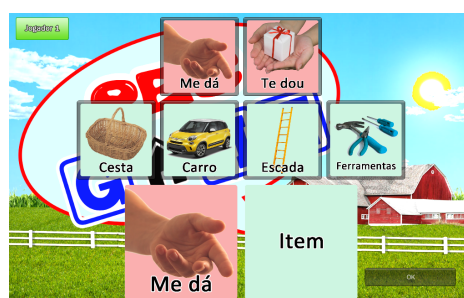
necessário solicitar-se um item, sendo esta, portanto, a única ação disponível para ser selecionada. Analogamente, na apresentação do conceito “Te dou” (Figura 3.12(b)), esta ação também é mostrada sozinha, em uma tarefa no qual o usuário deve fornecer um item. Ainda no nível 1, após a apresentação individual destes conceitos, ambos são mostrados em conjunto (Figura 3.12(c)), de forma que o jogador deve selecionar a ação adequada. Nos níveis 2 e 3, as duas opções de ações estão sempre presentes.



3.11(a): Me dá



3.11(b): Te dou



3.11(c): Me dá - Te dou

Figura 3.11: Ações disponíveis

Ainda neste tópico, considerou-se mais apropriado apresentar os objetos passíveis de serem selecionados somente após o jogador escolher uma ação. Desta forma, se estaria indiretamente apresentando a composição básica de uma frase comunicativa ao usuário, mostrando-lhe que esta deve ser formada por uma ação e um item, ou ainda, mais detalhadamente, por sujeito, verbo e objeto. Assim, a tela inicial apresentada ao usuário para o exemplo anterior (Figura 3.11) foi alterada, conforme a Figura 3.12. Assim, a Figura 3.11, com os objetos selecionáveis visíveis, só surge após a seleção de uma ação.

Uma outra modificação que se fez necessária diz respeito a uma tarefa a ser realizada no nível 2. Nesta, os jogadores deveriam colher cenouras de uma horta (Figura 3.13(a)). Porém, o cenário utilizado apresentou-se fora do cotidiano e possivelmente do conhecimento das crianças. Portanto, este foi alterado para um cenário no qual os jogadores deveriam guardar alguns ovos de galinha (Figura 3.13(b)).



3.12(a): Me dá



3.12(b): Te dou

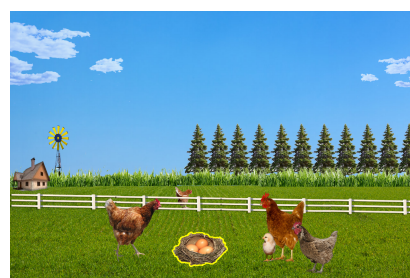


3.12(c): Me dá e Te dou

Figura 3.12: Objetos somente apresentados após seleção de uma ação



3.13(a):



3.13(b):

Figura 3.13: Cenário alterado

3.4.5 Terceira Versão

Após a realização das alterações apresentadas anteriormente, as falas do tutor foram incluídas no jogo e este novamente apresentado à diretora do Instituto Ann Sullivan. Com uma primeira versão completa do jogo em mãos, alterações nas falas e linguagem do tutor mostraram-se necessárias. Primeiramente, algumas falas estavam longas, e precisavam ser reduzidas de forma a maximizar a capacidade de atenção e retenção por parte dos jogadores. Em segundo lugar, muitas falas procuravam incluir o tutor no jogo, fazendo deste também um participante, muitas vezes utilizando-se a primeira pessoa do plural para instruir os jogadores. Assim, procurou-se alterar essas falas de forma a colocar o(s) jogador(es) como o papel ativo e principal no jogo. A

Tabela 3.2 apresenta algumas das alterações realizadas.

Tabela 3.2: Alterações realizadas nas falas do tutor	
Falas do Tutor	
Antes	Depois
Estamos em uma fazenda e algumas tarefas precisam ser feitas.	Aqui está uma fazenda. Têm muitas coisas para fazer!
Vamos pegar algumas para comer?	Pegue algumas.
Elas estão muito altas, que tal me pedir um objeto?	As maçãs estão no alto. De que objeto você precisa para pegá-las?
Onde podemos guardar esses ovos?	Onde você pode guardar os ovos?
O nosso cachorro está um pouco sujo. Precisamos dar um banho nele.	O cachorro está sujo. Ele precisa de um banho.
Será que você pode pedir ajuda ao Jogador 1, para protegemos o cachorro da chuva?	Você pode pedir ajuda ao Jogador 1 para tirar o cachorro da chuva.

3.4.6

Quarta Versão

Realizadas as alterações que se mostraram necessárias nas falas utilizadas pelo tutor, estas foram gravadas e incluídas no jogo. Após esta etapa, novamente o jogo foi apresentado a especialistas, e novas alterações se fizeram necessárias, principalmente nos áudios das falas então utilizados.

Primeiramente, é importante explicar que, quando o jogador seleciona um objeto na interface para comunicação apresentada no tablet (Figura 3.8), o seu áudio é executado (caso a opção de áudio esteja ativada). O mesmo ocorre quando ele clica em um objeto. Isto é importante pois mostra a formação de uma frase completa, apresentando também a entonação utilizada normalmente na comunicação.

Os áudios gravados para instrução do jogo foram considerados próprios. Porém, os áudios que continham as ações e objetos (“Me dá”, “Te dou”, “Eu dou”, “Bola”, “Cesta”, “Carro”, por exemplo), apresentaram um grau elevado de entonação, destacando muito as sílabas tônicas das palavras. Assim, estas falas gravadas foram consideradas não muito naturais. Isto pode ter ocorrido pois cada palavra foi gravada separadamente e, de forma a falar espaçadamente, de modo que seja fácil para o jogador entender o que está sendo dito, acabou-se dando uma ênfase maior as sílabas tônicas, e estas ficaram muito evidentes. Assim, quando o jogador clica, por exemplo, na ação “Me

dá” e no objeto “Bola”, as palavras, quando ouvidas em conjunto, formavam uma frase não natural. Dessa forma, todas estas falas foram regravadas.

Além disso, incluiu-se a opção de o jogador, após formar a sua frase, ouvi-la por completo pois, até então, só era possível ouvir o áudio ao se clicar em uma ação e/ou item separadamente. Assim, se o jogador clicasse em uma ação e, somente após 3 segundos, selecionasse um objeto, os áudios não formariam uma frase natural. Isto só ocorreria se o intervalo de tempo entre a seleção da ação e o do objeto fosse muito pequeno. A partir deste momento, então, o usuário pode ouvir sua frase quantas vezes quiser, sem necessidade de reclicar na ação/objeto (Figura 3.14).



Figura 3.14: Possibilidade de ouvir a frase construída

Por fim, no nível de Colaboração, as falas apresentadas pelo tutor quando o jogador montava uma frase incorreta foram alteradas, de forma a se tornarem mais específicas, lembrando ao jogador a tarefa a ser realizada, ou o que ainda falta fazer. Além disso, a mensagem de acerto procurou agora reforçar a ação realizada em conjunto pelos jogadores, de forma a tentar estimulá-los a trabalhar em conjunto. A Tabela 3.3 apresenta algumas das alterações realizadas.

3.4.7

Quinta Versão

Após as alterações realizadas até então, apresentadas nos tópicos anteriores, o jogo foi novamente submetido à avaliação de especialistas, de forma que as alterações finais pudessem ser realizadas para, então, iniciarem-se os testes com os usuários.

Nesta última avaliação, foi pedido que o fundo de tela presente nos tablets, utilizado pelos jogadores como interface de comunicação, fosse retirado, pois este poderia se mostrar uma informação visual desnecessária, que poderia acarretar distração nos usuários.

Após esta última alteração, o jogo foi considerado apto para ser utilizado pelas crianças que testariam o jogo.

Tabela 3.3: Alterações realizadas nas falas apresentadas pelo tutor no nível Colaboração

Falas do Tutor	
Antes	Depois
O Jogador 1 já escolheu isto. Tente ajudar com outra coisa.	O Jogador 1 já escolheu isto. Tente ajudar com outra coisa. Alguém precisa molhar as flores./O Jogador 1 já escolheu isto. Tente ajudar com outra coisa. Alguém precisa plantar as flores.
Não dá para fazer a tarefa com este objeto. Tente outra coisa.	Não dá para fazer a tarefa com este objeto. Tente outra coisa. Vocês precisam plantar e molhar as flores.
Nossa, como o jardim ficou bonito!	Muito bom, vocês trabalharam juntos. Um plantou e o outro molhou as flores. Como o jardim ficou bonito!

3.5

Resumo

Nesse capítulo foram apresentadas a metodologia de pesquisa e todas as decisões de design adotadas no desenvolvimento do jogo em questão. Como pôde ser observado, todo o jogo foi concebido junto com especialistas, os quais conhecem bem os usuários-alvo, de forma a procurar atender ao máximo as necessidades dos usuários em questão. Este apoio faz-se também demasiado importante para que, além das necessidades gerais, as específicas dos usuários também seja atendidas, de forma a prover um ambiente que melhor se adeque a elas, ampliando a chance de aproveitamento do jogo pelo público.

No próximo capítulo será apresentada a metodologia de avaliação com usuários utilizada neste trabalho.

4 Metodologia de Avaliação com Usuários

Após a realização do processo de design e implementação do jogo, seguiu-se a etapa de testes com os usuários, a fim de verificar se o jogo atingiu os objetos esperados. Ou seja, esta etapa consistiu em verificar se o jogo desenvolvido proporcionava um ambiente colaborativo capaz de gerar intenções de comunicação entre os jogadores. Além disso, pretendeu-se verificar o impacto do uso da tecnologia adotada, avaliando se o uso de uma TV seria um causador de possível indireção na comunicação e se o uso de tablets seria um fator contribuinte ao isolamento das crianças. Este capítulo descreve a metodologia de avaliação utilizada, apresentando os participantes, o local no qual os testes foram realizados, os equipamentos e materiais utilizados e o procedimento dos testes em si.

4.1 Participantes

Os participantes são crianças com autismo cuja idade varia entre 5 e 11 anos, sendo alguns verbais e outros não-verbais. O recrutamento dos participantes inclui a autorização de seus respectivos pais, realizada por meio do termo de consentimento apresentado no Apêndice A. Por meio deste termo, além da participação das crianças, autorizou-se a realização de fotos e filmagens para posterior análise. A Tabela 4.1 apresenta as características gerais das crianças que participaram dos testes e, em seguida, encontra-se uma descrição mais detalhada dos participantes.

Tabela 4.1: Características dos participantes

Participante	Idade	Sexo	Verbal
A	10	F	S
B	10	M	N
C	5	M	N
D	5	M	S

1. Usuário *A*: Utiliza computador ao menos uma vez por semana, em sua casa ou no instituto, utilizando-o principalmente para entretenimento, por meio de jogos, e para navegar na internet. Costuma utilizar também celular, tendo um bom contato com essas duas tecnologias. *A* apresenta um bom grau de intenções comunicativas e um considerável repertório de palavras. Porém, apresenta dificuldade na pronúncia das palavras e em manter diálogo. Suas intenções de comunicação costumam se apresentar quando *A* quer participar de alguma brincadeira, se interessa por algo ou observa algo de diferente no ambiente.
2. Usuário *B*: Faz uso do computador ao menos uma vez por dia, no instituto, em sua casa e na casa de amigos ou familiares. Seu uso também se concentra principalmente para entretenimento e para navegar na internet. Além do uso de computador, *B* costuma utilizar celular e vídeo game em seu dia a dia. *B* apresenta dificuldade e falta de clareza ao responder ou fazer perguntas e se expressar sobre seu estado emocional. Costuma utilizar um tom de voz muito baixo. Além disso, não apresenta muitas intenções de comunicação, sendo essas restritas quando quer participar de uma brincadeira ou jogo que o motiva.
3. Usuário *C*: Costuma utilizar o computador ao menos uma vez por dia, no instituto, em sua própria casa ou na escola que frequenta. *C* utiliza o computador principalmente para navegar na internet, e tem grande interesse por esta tecnologia. Além do computador, também faz uso de vídeo game. *C* apresenta um grau moderado de dificuldade em se comunicar, falando em poucas ocasiões e por meio de palavras soltas. Suas intenções de comunicação se dão por meio de sorrisos e apontamentos, quando deseja algo, em sua maioria.
4. Usuário *D*: Faz uso de computador ao menos uma vez por dia, no instituto e em sua própria casa. Utiliza-o principalmente para jogos e entretenimento, bem como para navegar na internet. Além do computador, costuma fazer uso de celular. *D* apresenta um grau moderado de dificuldade de comunicação, apresentando intenções de comunicação principalmente quando passa por lugares dos quais gosta.

4.2

Local

Os testes foram realizados na Sala de Bebês do Instituto Ann Sullivan, por esta fornecer um ambiente calmo e confortável para os participantes, provendo

também um ambiente sem muitas distrações. Nessa sala foram instaladas uma TV e três câmeras posicionadas de forma que uma focasse em um participante, outra focasse no outro participante e a terceira tivesse como foco captar a interação desses com a TV (Figura 4.1). Os testes foram realizados num período de 8 semanas. Cada sessão corresponde a vários ensaios e é limitada ao nível de concentração dos usuários. Cada ensaio teve uma duração de cinco a dez minutos. Para cada nível, os ensaios eram finalizados quando os usuários compreendiam seu funcionamento, bem como os diferentes papéis existentes nele. Totalizaram-se 10 sessões e 70 ensaios. Em cada sessão, composta de diversos ensaios, procurou-se oferecer auxílio aos participantes, caso necessário. Porém, para cada ensaio, esta ajuda era diminuída, de forma que os participantes adquirissem independência ao término de cada sessão. Por terem idades iguais e conviverem na mesma classe no instituto, as duplas foram formadas pelos usuários *A* e *B* e *C* e *D*, respectivamente.



Figura 4.1: Sala preparada para realização dos testes

4.3

Procedimento

O procedimento de estudo com usuários realizado foi composto de três etapas, sendo elas uma pré-entrevista, os testes e uma pós-entrevista. A pré-entrevista e a pós-entrevista são ambas realizadas com os terapeutas acompanhantes das crianças.

4.3.1

Pré-Entrevista

Esta etapa consistiu na realização de uma entrevista antes da realização dos testes, com o terapeuta acompanhante de cada criança nas atividades diárias do Instituto Ann Sullivan, de forma a caracterizar e obter maiores informações a respeito dos usuários, tais como seu contato com tecnologia, seu grau de comunicação e se estes costumam apresentar intenções de comunicação

– dados considerados relevantes para posterior análise do progresso da criança após utilização do jogo –, dentre outros. O roteiro da pré-entrevista encontra-se no Apêndice B.

4.3.2

Testes

Nesta etapa realizou-se os testes em si. Primeiramente, cada criança teve contato, de forma individual, com o jogo por meio do Nível 1. Aqui, o objetivo maior era de que as crianças aprendessem como o jogo funcionava, tal como as atividades apresentadas, as ações possíveis de ser realizadas por elas, o uso do tablet, dentre outros. Esta etapa repetiu-se pelo número de vezes necessário para que cada criança assimilasse o funcionamento do jogo.

Após a etapa acima descrita, realizou-se os testes com pares de jogadores no Nível 2 e no Nível 3. É importante ressaltar que, para a realização desses testes, deveria haver duas crianças no mesmo nível de aprendizado. Assim, um par de crianças só poderia jogar o Nível 2 após terem obtido os resultados desejados no Nível 1. A mesma ideia se repete entre os Níveis 2 e 3.

Para a formação das duplas, levou-se em conta a idade das crianças e o fato de serem verbais ou não-verbais. Assim, as duas crianças de 10 anos, A e B, formaram um dupla, e as duas crianças de 5 anos, C e D, formaram outra dupla. Como ambas contam com uma criança verbal e uma não-verbal, considerou-se esta uma formação interessante, pois, além da comunicação demandada no jogo, poderia-se observar se a criança verbal estimularia de alguma forma a criança não-verbal, e se esta mostraria algum tipo de resposta.

4.3.3

Pós-Entrevista

Após a realização dos testes, foi feita novamente uma entrevista com os terapeutas acompanhantes. Esta entrevista visava obter a opinião destes a respeito do possível desenvolvimento e desempenho das crianças, bem como procurar compreender melhor os aspectos que poderiam ter atrapalhado ou ocasionado erros (problemas de interface, desconhecimento do vocabulário utilizado), se o tablet serviu de alguma forma como um fator isolador para as crianças, dentre outros. O roteiro da pós-entrevista encontra-se no Apêndice C.

4.4

Resumo

Este capítulo descreveu a metodologia utilizada na avaliação com os usuários. O próximo capítulo apresentará os resultados obtidos com a utilização do jogo desenvolvido.

5

Resultados

Este capítulo descreve a etapa de testes realizada com os usuários, no Instituto Ann Sullivan. Apresenta-se os resultados observados durante as diversas sessões feitas com os usuários, divididas entre os níveis existentes no jogo, visto que cada nível possui objetivos e características específicos a serem explorados. Ao final, comentários gerais sobre o desempenho dos usuários no jogo estão descritos. Em todas as sessões, por sugestão do especialista, optou-se por utilizar todos os recursos multimídia disponibilizados no jogo. O número de ensaios realizado em uma sessão pode variar para cada usuário, dependendo de sua motivação, seu estado emocional e sua dificuldade/facilidade em compreender os diferentes papéis que deve desempenhar no jogo. Já os ensaios totais são finalizados quando percebe-se que os usuários compreenderam os papéis que devem desempenhar, bem como o momento em que devem desempenhá-los.

5.1

Nível 1

Conforme apresentado na Seção 3.3, o nível 1 compreende uma fase de aprendizado, no qual o usuário tem o seu primeiro contato com o jogo, percebendo o funcionamento deste, bem como os comandos/ações possíveis no jogo, ou seja, toda a sua interface, incluindo imagens, botões, textos, dentre outros. Apesar deste fator de aprendizado presente nesta etapa, há também um certo grau de comunicação, uma vez que os usuários devem realizar as tarefas pedidas pelo avatar, cedendo e requisitando itens. O objetivo deste nível é, além de familiarizar a interação do usuário com o jogo, identificar como o usuário concebe as mensagens enviadas pelo avatar e qual a relação que existe entre ambos.

Neste nível, adotou-se o procedimento de, em um primeiro momento, avaliar o grau de ajuda necessário pelos usuários, caso exigido. Dessa forma, começa-se não oferecendo ajuda alguma ao usuário e, se esta se faz necessária, em alguns casos o avatar a fornece (por meio de mensagens quando, por exemplo, o usuário seleciona um item com o qual não é possível fazer a tarefa em questão). Se esta ainda não é suficiente, o terapeuta acompanhante entra

em ação, com o intuito de fornecer um maior auxílio aos usuários. Apesar disso, mesmo com o fornecimento do maior grau de ajuda (terapeuta), procura-se ao fim da sessão conseguir que o usuário adquiria independência no jogo.

A Tabela 5.1 apresenta o número ensaios realizados em cada sessão com os usuários neste nível. Cada sessão compreendeu vários ensaios.

Tabela 5.1: Número de ensaios por sessão e por participante no nível 1

Usuário/Sessão	1	2
A	4	3
B	3	3
C	3	3
D	6	3

5.1.1

Sessão 1

Para todos os usuários, em um primeiro momento, optou-se por utilizar todos os itens multimídia ativos, ou seja, o jogo contou com avatar, legenda para suas falas, alto grau de detalhamento, animações e sons. Optou-se também por somente disponibilizar o tablet aos usuários quando necessário, ou seja, quando este deveria se comunicar com o avatar. Isto devido ao fato de este ser o primeiro contato deles com esta tecnologia, o que poderia gerar distração e atrapalhar o desempenho dos usuários no jogo, bem como a compreensão deste. Neste primeiro contato com o tablet, também ofereceu-se uma ajuda para a compreensão dos comandos apresentados na interface do mesmo.

Usuário A

O usuário *A* obteve um alto desempenho durante o jogo, apresentando somente um erro quanto às ações necessárias para que o jogo prosseguisse com sucesso, que ocorreu no segundo ensaio.

No primeiro ensaio realizado, ele apresentou um pequeno grau de ecolalia, repetindo as três primeiras frases ditas pelo avatar. Após este primeiro momento, este comportamento não foi mais observado. Notou-se também uma pequena atenção especial ao tablet, talvez por este ser um item não muito conhecido/utilizado pelo usuário. Porém, após o incentivo dado pelo terapeuta acompanhante para que esta se concentrasse-se às falas do personagem, este comportamento também diminuiu.

Além disto, o usuário *A* não apresentou nenhuma dificuldade com o vocabulário, o que provavelmente contribuiu para seu sucesso imediato na realização das tarefas.

Já no terceiro ensaio realizado com este usuário, ele ficou com o controle do tablet, não sendo mais necessário que este fosse fornecido somente nos momentos apropriados. Neste momento, foi notada uma atenção especial ao tablet, mas, novamente, incentivou-se que o usuário prestasse atenção à TV até que fosse necessária a utilização do tablet. Aqui, o usuário já apresentou total controle sobre o funcionamento do jogo, sabendo reconhecer os momentos no qual deveria prestar atenção à TV ou utilizar o tablet e como interagir com os itens de interface apresentados no mesmo.

Usuário B

O usuário *B* apresentou algumas dificuldades em relação ao vocabulário utilizado. Em alguns momentos o raciocínio por ele apresentado não estava de todo errado, mas não era a resposta necessária para se avançar no jogo. Um exemplo disso ocorreu quando o usuário, em uma tarefa a ser realizada, solicitou um carro para guardar alguns itens, sendo que a resposta necessária era “cesta”. Isto diz respeito à vivência do usuário, e talvez uma maneira de se solucionar isto poderia ser retirando toda a ambiguidade possivelmente existente nas fases do jogo, como a anteriormente notada pelo usuário, no qual, ao se realizar compras, poder-se guardá-las dentro de um carro.

Já no segundo ensaio, este usuário também ficou de posse do tablet, realizando todas as ações de interação via tablet, sem ajuda, exceto quando esta dizia respeito ao vocabulário necessário.

É importante ressaltar que em um primeiro momento foi observado um fator de motivação não muito grande por parte deste usuário. Isto pode ser devido ao fato do grau de interesse do usuário em computador não ser muito grande ou de o assunto abordado não ser de seu interesse. Além disto, conforme perguntado ao terapeuta, este usuário prefere atividades “passivas”, como assistir TV, a ativas, como jogar vídeo game. Este pode ser outro fator causador do comportamento observado.

Usuário C

O usuário *C* apresentou um bom grau de interesse no jogo. Apesar desse fato, este usuário apresentou um pouco de dificuldade em se manter atento, prestando atenção à TV. Isto pode ter ocorrido devido ao fato de o usuário em questão ser mais ativa, bem como à sua pouca idade (5 anos).

Um fator interessante aqui observado foi o tempo de atenção apresentado pelo usuário. Após aprender o funcionamento do jogo, este mostrou-se em alguns momentos impaciente para interagir via tablet, ou seja, este desejava que a tarefa fosse rapidamente apresentada para que pudesse interagir e realizá-la. Assim, uma alternativa seria fornecer fases ainda mais curtas para as crianças menores, com falas também mais curtas e sucintas.

Observou-se também uma dificuldade no material utilizado (tablet) com uma criança de pouca idade, isto devido à sua forma de segurar o equipamento, de forma menos “delicada” que os mais velhos. Dessa forma, nesta sessão, este usuário não ficou de posse do tablet. Este só foi fornecido a ele quando necessário.

Usuário D

O usuário *D* apresentou o maior grau de motivação em relação à tecnologia, se mostrando bastante interessado, o que o levou inclusive a ser o usuário que mais vezes jogou. Em alguns momentos, após escolher a opção correta, este usuário clicava em outras opções somente pelo prazer de ouvir o som que descrevia o item clicado, reclicando então na resposta correta e submetendo-a. Ou seja, o usuário sabia as respostas e entendeu o jogo. O fato de clicar nos itens para ouvir sua descrição é um exemplo do interesse que o jogo despertou em *D*.

Notou-se também um certo grau de ansiedade para responder e interagir no jogo, como observado com o usuário *C*. Reforçando o fator “tempo” apresentado pelo usuário *C*, vale ressaltar que ambos, *C* e *D*, têm a mesma idade, evidenciando que este público demanda de fato de ações mais rápidas.

Este usuário também não apresentou muitos problemas de vocabulário, necessitando de pouquíssima ajuda neste quesito.

5.1.2 Sessão 2

Nesta sessão, ofereceu-se o controle do tablet a todos os usuários, após o entendimento de que os mesmos compreenderam que deveriam compartilhar sua atenção entre TV e tablet.

Usuário A

O usuário *A* continuou demonstrando grande interesse na tecnologia utilizada e no jogo desenvolvido. Não foi necessário nenhum tipo de ajuda por parte do terapeuta acompanhante. Em todos os ensaios, em cada tarefa apresentada no jogo, o usuário analisou cuidadosamente todos os objetos

disponíveis para a realização da tarefa, o que pode demonstrar também, de certa forma, o seu alto grau de envolvimento com o jogo.

Um ponto interessante foi que, após executar com sucesso repetidas vezes as tarefas apresentadas, o jogador escolheu uma resposta errada e, antes de o erro ser apresentado pelo avatar, o usuário o antecipou. Ou seja, o usuário errou para “experimentar o erro”, com o intuito de observar qual seria o comportamento do jogo, se algo mudaria.

Usuário B

Nesta sessão, o usuário *B* demonstrou maior interesse do que o observado na sessão anterior. Um ponto interessante a ser observado é que o usuário adquiriu vocabulário, o que pode ser uma contribuição do uso de jogos. O erro cometido em uma das atividades, apresentado anteriormente, na sessão 1, não foi novamente cometido, e sem que fosse necessária a ajuda do terapeuta.

Porém, notou-se uma pequena confusão entre o conceito de “Me dá” e “Te dou”. Aqui, contou-se com a ajuda do terapeuta para auxiliar e explicar a ideia ao usuário.

Usuário C

O usuário *C* iniciou a segunda sessão motivado. Porém, ao fim da primeira jogada, o usuário começou a escolher objetos aleatórios, ouvindo os sons gerados, mas sem submeter as respostas. Segundo o terapeuta acompanhante, isso não se deveu a não compreensão do jogo, mas sim a sua empolgação que o levou a “brincar” com o tablet. Após este primeiro ensaio, o usuário *C* começou a ficar desinteressado/desmotivado, não prestando muita atenção ao jogo e fazendo as tarefas de qualquer maneira, precisando de bastante ajuda do terapeuta para jogar.

Vale ressaltar novamente o fato apresentado pelo terapeuta na sessão anterior, de que o intervalo de atenção dos menores é mais curto, ou seja, eles conseguem se concentrar por menos tempo e esperam respostas rápidas. Isso se mostra um item relevante no desenvolvimento de jogos para este público, permitindo jogadas mais curtas ou mais longas, conforme o usuário. Porém, o comportamento acima mencionado pode ser ocasionado também pelo estado emocional do usuário no dia em questão, fator sobre o qual não se tem controle.

Usuário D

O usuário *D* continuou mostrando grande motivação. Apesar de isto demonstrar seu grande interesse, algumas vezes este fato o atrapalhou, pois gerava ansiedade e o usuário respondia às tarefas apresentadas pelo avatar

verbalmente, esquecendo-se do tablet. Portanto, algumas vezes, principalmente no primeiro ensaio desta sessão, o jogador foi lembrado, pelo terapeuta, de que deveria responder às tarefas via tablet. Porém, isto pode ser notado como um fator positivo também, pois, de certa forma, nota-se que o jogo está atingindo aos seus propósitos, gerando comunicação não só via comandos no tablet, mas também verbalmente.

Fora a ajuda anteriormente mencionada, o usuário *D* não precisou de nenhum outro tipo de ajuda do terapeuta.

Novamente, notou-se o prazer em ouvir a voz que descrevia os objetos/ações durante o jogo, uma vez que, antes de submeter sua resposta, o usuário selecionava cada uma das opções e as ouvia. É importante ressaltar que isto não foi considerado uma ajuda (voz descrevendo os objetos) utilizada pelo usuário para escolher o objeto, pois o usuário *D*, segundo o terapeuta, conhecia todos os objetos ali presentes.

5.1.3 Visão Geral

Em um primeiro momento, todos os usuários precisaram de estímulo do terapeuta para que conseguissem compartilhar a sua atenção entre a TV e o tablet, não focando somente em um ou outro. Apesar deste fato, após poucos auxílios os usuários compreenderam esta necessidade, diferenciando também os momentos em que deveriam prestar atenção à TV – quando o avatar apresentava o jogo e as tarefas – e ao tablet – quando o avatar solicitava a ação do usuário. Ou seja, os usuários passaram a ter uma percepção de quando uma intenção comunicativa por parte do avatar se iniciava.

O usuário *A* obteve um ótimo desempenho no nível em questão, não apresentando dificuldades com vocabulário. Já na primeira sessão, *A* teve o controle total do tablet, mas focou mais sua atenção neste dispositivo, o que fez com que o terapeuta solicitasse que *A* prestasse atenção à TV, enquanto não era necessário utilizar o tablet. A partir desses estímulos, *A* mostrou ter compreendido o funcionamento do jogo, da interação com os elementos da interface e em que momentos deveria utilizar o tablet. Esta situação mostra a dificuldade de compartilhamento de atenção em indivíduos com autismo. Um fato interessante foi que, após realizar as tarefas repetidamente, *A* resolveu “experimentar” o erro ao clicar em uma resposta errada e, antes mesmo que o avatar apresentasse o erro, ele o antecipou. Assim, como o usuário *A* teve dificuldades em compartilhar sua atenção entre o tablet e a TV, sua percepção do avatar como seu interlocutor não estava muito clara nos primeiros ensaios. Quando *A* começou a prestar atenção à TV e compreendeu

sua tarefa, reconheceu que tinha que responder à informação enviada pelo avatar e identificou que tinha que “dar” e “pedir” objetos apresentados no jogo.

O usuário *B* demonstrou algumas dificuldades com o vocabulário utilizado, mas ao longo de outras sessões deste nível, ele mostrou ter adquirido o vocabulário adotado no jogo. Em um primeiro momento, *B* não estava motivado com o jogo, o que poderia estar relacionado com a existência de pouco interesse com o tema abordado no mesmo. Mas, em outras sessões, ele se mostrou mais interessado. Além disso, *B* teve certa confusão entre os conceitos “Me dá” e “Te dou”, utilizados pelos usuários para solicitar itens ou entregá-los. *B* compreendia que quando o avatar lhe apresentava uma tarefa, ele deveria responder por meio de uma mensagem. Porém, *B* respondia sempre com “Me dá”, não diferenciando as situações em que deveria solicitar ou entregar um objeto. Assim, o auxílio do terapeuta foi essencial. Dessa forma, *B* precisou de alguns estímulos externos para compreender o seu papel no jogo e na comunicação, que variava entre requisitar e entregar um item. Porém, é importante ressaltar que *B* pode ter apresentando dificuldade em assimilar os conceitos “Me dá” e “Te dou” com as respectivas imagens utilizadas para representá-los, o que pode indicar a necessidade da realização de testes com outras imagens para que essa possa ser verificado se o problema observado foi cognitivo de *B* ou um problema com as imagens utilizadas.

Já o usuário *C* demonstrou um bom grau de interesse no jogo. Entretanto, ele apresentou algumas dificuldades com relação a prestar atenção à TV, impaciência na interação via tablet (desejando maior rapidez na apresentação das tarefas) e ao manuseio do dispositivo. Tais dificuldades foram relacionadas, pelo terapeuta, à pouca idade de *C* e a sua característica naturalmente inquieta. Apesar destes fatos, *C* não apresentou muitas dificuldades em compreender o papel do avatar e o seu próprio no jogo, o seu maior problema foi a dificuldade de concentração.

O usuário *D*, por sua vez, se mostrou muito motivado com a tecnologia. Em alguns momentos, após escolher a opção correta, ele gostava de clicar nas outras opções para ouvir o som que descrevia cada item. Em outros, *D* respondia verbalmente às tarefas que o avatar apresentava. O terapeuta explicou que ele deveria responder utilizando o tablet. É possível analisar essa resposta verbal do usuário como um fator positivo, já que ela está gerando alguma forma de comunicação. Além disso, *D* pode ter enxergado no avatar um parceiro comunicativo. Assim como o usuário *C*, neste primeiro nível *D* também apresentou certo grau de ansiedade na interação no jogo, o que sugere que a idade é um fator importante a ser considerado na elaboração das tarefas

e que talvez o desenvolvimento de tarefas mais curtas se encaixe melhor a esse perfil.

A Figura 5.1 apresenta o total de ensaios realizados com os usuários. Pode-se observar que foram necessárias somente duas sessões para que os usuários compreendessem o primeiro nível do jogo. Cabe ressaltar que, apesar do maior número de ensaios feitos com o usuário *D*, este se deveu ao grande interesse e motivação mostrada por este pelo jogo e tecnologia, e não por alguma dificuldade em entender o funcionamento do jogo. Já a Figura 5.2 mostra os usuários em seu primeiro contato com o jogo e a tecnologia.

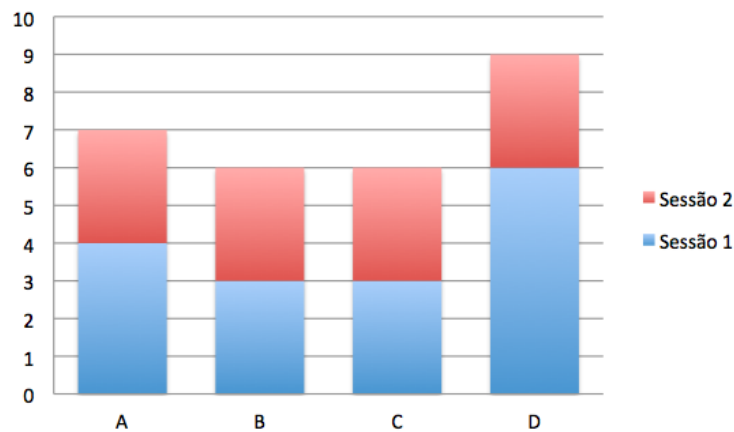
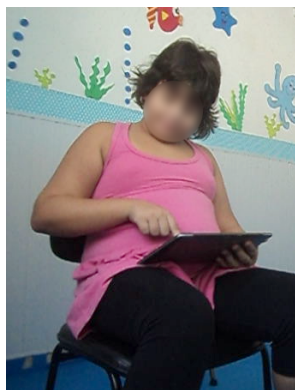


Figura 5.1: Total de ensaios realizados no nível 1

Considerando-se que a comunicação é uma espécie de interação, a Tabela 5.2 apresenta possíveis categorias de interação estipuladas pela Dra. Maryse Suplino (de Oliveira Suplino, 2012) e utilizadas por Silva (Silva, 2012).



5.2(a):



5.2(b):



5.2(c):



5.2(d):

Figura 5.2: Usuários interagindo com o nível 1, primeiro contato com o jogo.

Elaborou-se uma adaptação deste protocolo para atender aos indicadores de comunicação que foram observados com a utilização do jogo desenvolvido. A Tabela 5.3 apresenta estes indicadores.

Tabela 5.2: Protocolo de indicadores de interação proposto por Suplino (de Oliveira Suplino, 2012)

Categorias		Significados
Olhar		Quando olha para o outro
Falar	Corrigir	Quando fala para corrigir erro do outro
	Orientar	Quando fala para orientar ao outro como agir
	Perguntar	Quando fala para perguntar
	Responder	Quando fala respondendo o outro
	Incentivar	Quando fala para incentivar o outro
Agradecer	Verbalmente	Quando agradece ao outro através da palavra
	Gestualmente	Quando agradece ao outro através do gesto
Pedir Ajuda	Verbalmente	Quando pede ajuda ao outro através da palavra
	Gestualmente	Quando pede ajuda ao outro através do gesto
Reclamar	Verbalmente	Quando reclama da ação ou não do outro através da palavra
	Gestualmente	Quando reclama da ação ou não do outro através do gesto
Comemorar	Verbalmente	Quando comemora o seu acerto ou do outro através da palavra
	Gestualmente	Quando comemora o seu acerto ou do outro através do gesto
Sorrir		Quando sorri
Rir		Quando ri, dá gargalhadas
Apontar		Quando direciona a mão, dedo, a algum ponto específico

Tabela 5.3: Protocolo de indicadores de comunicação desenvolvido com base no protocolo de indicadores de interação proposto por Suplino (de Oliveira Suplino, 2012)

Categorias		Significados
Olhar		Quando olha para o outro
Falar	Corrigir	Quando fala para corrigir erro do outro
	Orientar	Quando fala para orientar ao outro como agir
	Responder	Quando responde verbalmente aos incentivos do avatar ou às tarefas
	Incentivar	Quando fala para incentivar o outro
Reclamar	Verbalmente	Quando reclama da ação ou não do outro através da palavra
	Gestualmente	Quando reclama da ação ou não do outro através do gesto
Comemorar	Verbalmente	Quando comemora o seu acerto ou do outro através da palavra
	Gestualmente	Quando comemora o seu acerto ou do outro através do gesto
Sorrir		Quando sorri
Rir		Quando ri, dá gargalhadas
Apontar		Quando responde aos incentivos do avatar por meio de apontamentos
Apontar/Ajudar		Quando ajuda o outro por meio de apontamentos

A Figura 5.3 mostra as intenções de comunicação que foram observadas nos jogadores durante o decorrer das sessões realizadas no nível 1.

Como pode ser observado, os usuários *A* e *D* apresentaram uma alta gama de intenções de comunicação, sendo diversas delas também em alto grau (diversas vezes). O usuário *B* apresentou somente um indicador (sorrir) e o usuário *C*, apesar de uma boa variedade, apresentou estas intenções de comunicação em baixo grau. Isso se deve ao fato de estes usuários serem não verbais e introspectivos, sendo mais difícil obter intenções de comunicação por parte destes. Porém, o fato de estes já terem apresentado alguns indicadores se mostra um fator positivo, pois nota-se que o jogo desenvolvido foi capaz de propiciar um ambiente que gerasse essas intenções nos usuários.

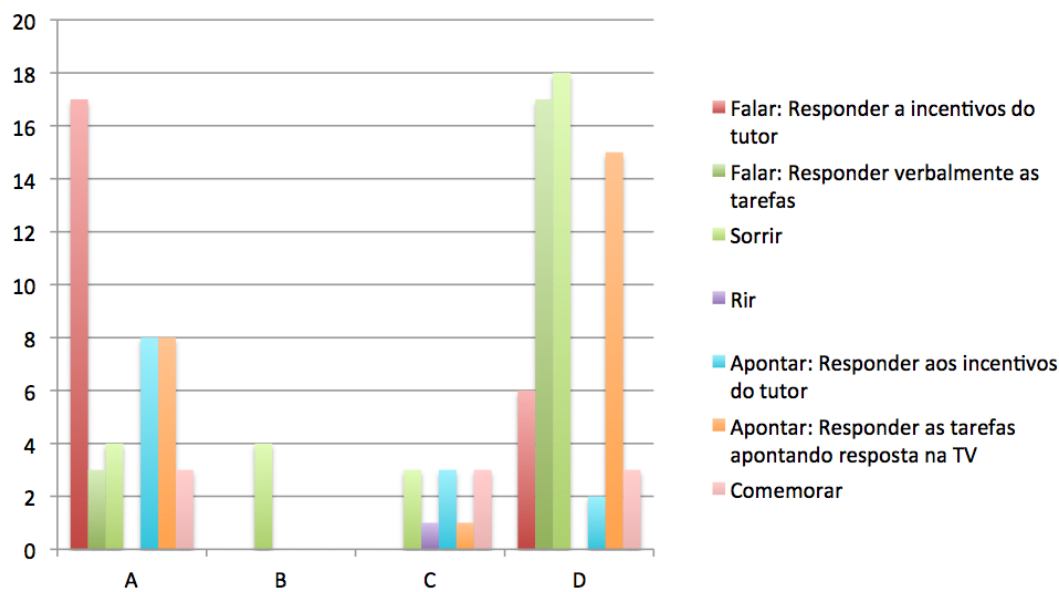


Figura 5.3: Intenções de comunicação observadas no nível 1

5.2 Nível 2

No nível 2 os usuários interagem entre si, devendo agora perceber que o avatar não é mais um usuário direto do jogo, como no nível 1, e sim um mediador entre os dois jogadores. Aqui, os jogadores devem comunicar-se entre si de forma a realizar as tarefas propostas. Dessa forma, eles devem notar que quando um jogador pede um item, o outro deve entregá-lo ao primeiro. Assim, neste nível, como no anterior, também há um certo nível de aprendizado.

Como os usuários, ao chegar ao nível 2, já apresentavam controle total sobre o manuseio do tablet, esse foi totalmente deixado em suas mãos. Devido às questões de aprendizado anteriormente mencionadas, contou-se também com

o apoio de terapeutas para auxiliar os usuários quando necessário, visando sempre que, a cada sessão, elas se tornassem mais independentes.

Os objetivos neste nível são:

- Identificar a adaptação dos usuários ao funcionamento do jogo.
- Identificar como cada usuário concebe o papel de mediador do avatar e de colaborador do seu parceiro.
- Identificar intenções de comunicação de cada usuário para motivar alguma ação do parceiro e atingir assim o objetivo do jogo.

A Tabela 5.4 apresenta o número ensaios realizados em cada sessão com os usuários neste nível.

Tabela 5.4: Número de ensaios por sessão e por usuário no nível 2

Usuário/Sessão	1	2	3	4
A	2	3	3	-
B	-	3	3	-
C	2	-	2	2
D	-	-	2	2

5.2.1 Sessão 1

No dia da realização desta sessão, somente dois usuários compareceram ao Instituto. Foram eles o usuário *A*, de 10 anos, e o *C*, de 5 anos. Como os usuários já estavam preparadas para a realização dos ensaios, optou-se por formar uma dupla com elas e introduzi-las ao nível 2.

Usuários *A* x *C*

Ambos os usuários apresentaram dificuldades em compreender quando deveriam entregar um item, ou seja, em perceber que quando um dos jogadores pedia um item, o outro devia responder entregando o item solicitado ao primeiro. Porém, nenhuma dificuldade foi notada quando o jogador em ação deveria solicitar o item. Talvez isso se deva ao fato de, no nível 1, apesar ambos os conceitos serem trabalhados, o conceito de entregar algo foi apresentado de maneira indireta, não com o avatar pedindo algo ao jogador, mas perguntando ao jogador o que ele poderia dar para o cachorro comer, por exemplo. Notou-se também certa dificuldade na compreensão de que neste nível eles deveriam interagir entre si, e não mais com o avatar, sendo este somente um mediador entre os dois.

Além disso, notou-se uma certa impaciência por parte dos jogadores quando estes deveriam esperar a ação do companheiro. Nesta situação, os usuários se mostraram agitados e desconcentrados.

Após auxílio do terapeuta, o usuário *A* compreendeu como o jogo funcionava e passou a esperar a resposta do usuário *C*. O usuário *A* apresentou também iniciativa em ajudar o usuário *C*, indicando a ele o item que ele deveria lhe solicitar ou entregar (Figura 5.4). Porém, não houve comunicação verbal entre os usuários.



Figura 5.4: Usuário *A* fornecendo ajuda ao usuário *C*

Após o término da sessão, o terapeuta acompanhante sugeriu que parte dos problemas constatados pode ter ocorrido devido à mistura de idades já na primeira sessão de um nível novo. Isto porque, no Instituto, os usuários compõem grupos de acordo com suas idades. Portanto, os dois usuários aqui mencionados não possuem um grande grau de convivência diária, o que pode ter prejudicado a interação entre eles.

5.2.2 Sessão 2

Nesta sessão, novamente, somente dois usuários compareceram ao Instituto. Estes foram os usuários *A* e *B*, de mesma idade, 10 anos.

Usuários *A* x *B*

Dessa vez, notou-se uma maior tranquilidade na realização dos ensaios, talvez devido ao fato de os usuários terem idades semelhantes e conviverem entre si.

O usuário *A* demonstrou total compreensão do jogo já em seu segundo ensaio, entendendo os diferentes papéis existentes neste nível. Porém, apresen-

tou um pouco de impaciência em esperar a resposta do usuário *B*, e diversas vezes não aguardou que *B* fizesse a sua jogada, a realizando por ele, sem que este tivesse a oportunidade de sequer tentar. Interessante notar que este comportamento de *A* gerou um desconforto em *B*. Este, mesmo não se expressando verbalmente, se expressou por meio de ações, afastando a mão de *A* (Figura 5.5) para que ele mesmo pudesse realizar a jogada. Após este comportamento por parte de *B* e de alguns incentivos verbais direcionados a *A*, para que este esperasse *B* realizar sua jogada, aquele se acalmou um pouco, mas algumas vezes ainda tentou realizar a tarefa por *B*, que algumas vezes mais demonstrou sua vontade de tentar realizar a ação primeiro, de forma independente.



Figura 5.5: Usuário *B* afastando a mão de *A* para que pudesse realizar a jogada

Outro ponto interessante a ser ressaltado é que, apesar do comportamento de *A* aqui relatado, quando *B* conseguia realizar sua jogada e selecionava a resposta errada, *A* apresentava iniciativa em indicá-lo qual era a resposta correta, observando-se também expressões verbais, como uma exclamação “Não!”, durante alguns erros cometidos por *B*.

O usuário *B* apresentou grande dificuldade em compreender que quando *A* iniciava a jogada, solicitando um item, ele deveria responder entregando o item, muitas vezes respondendo com a mesma frase enviada por *A* para ele. Este foi um erro muitas vezes corrigido por *A* que, como dito anteriormente, ajudou *B* nessas ocasiões. Estes erros podem ter ocorrido por *B* ainda não ter alcançado uma percepção clara dos papéis existentes no jogo, não diferenciando que deveria desempenhar o papel de entregar e solicitar um objeto, este variando conforme o jogador que iniciava a comunicação.

5.2.3

Sessão 3

Nesta sessão, todos os usuários se encontraram presentes, formando-se as duplas usuais para os ensaios.

Usuários A x B

Os dois usuários se mostraram bastante motivados, e já contavam com total compreensão do funcionamento do nível 2, ouvindo as falas do avatar e observando os itens por ele apresentados, bem como percebendo o momento em que deveriam interagir entre si. Assim, observou-se que os usuários perceberam que o avatar era somente um mediador e que a comunicação agora deveria ser feita entre os dois jogadores, com os papéis variando conforme a jogada. Notou-se uma maior concentração por parte dos jogadores. Quando o jogador *B* mostrava dificuldades, *A* tomava iniciativa em ajudá-lo, algumas vezes ainda tentando fazer a tarefa por ele, em vez de indicar como fazê-la. Após as diversas ajudas do usuário *A*, desde a sessão interior, *B* pareceu compreender que, quando *A* pedia um item, ele devia entregá-lo. Depois desta sessão, considerou-se que os usuários *A* e *B* estavam aptos para jogar o nível 3.

Usuários C x D

O usuário *D* continuou apresentando grande motivação e alto interesse em relação à tecnologia. *C* ainda precisou de algumas ajudas para se manter concentrado e realizar as tarefas, mas conseguiu-se observar que quando *C* prestava atenção à tarefa e se concentrava, realizava a atividade sem dificuldade. Em alguns momentos, quando *C* apresentava dificuldades, *D* falava a resposta para *C*, comunicando-se verbalmente para ajudá-lo.

5.2.4

Sessão 4

Esta sessão somente foi realizada com os usuários *C* e *D*, tendo em vista que os usuários *A* e *B* já estavam jogando o nível 3.

Usuários C x D

O usuário *D* mostrou mais compreensão e interesse que o usuário *C*. Porém, *C* tem um comportamento bastante inquieto, o que o faz perder a concentração no jogo frequentemente. Dessa forma, ele precisa de bastante estímulo no jogo e, durante esses intervalos na comunicação entre os usuários, *D* acaba esquecendo o que deve fazer e também se desconcentra, apesar de seu bom domínio e motivação no jogo. *C* também muitas vezes brinca com as

possibilidades do jogo, clicando nos objetos aleatoriamente, sem de fato prestar atenção à tarefa, gerando, conseqüentemente, quebras de comunicação entre a dupla, novamente comprometendo o desempenho de *D*. Conversando com o terapeuta acompanhante, este alegou que *C* sabe o que deve fazer –e isto é facilmente observável quando este consegue permanecer atento ao jogo –, mas é bastante inquieto e apresenta grande dificuldade de concentração, distraíndo-se facilmente. Além disso, o fato de se realizar diversos ensaios em um mesmo nível, ou seja, a repetição, pode ser uma causa de perda de interesse por parte de *C*, também ocasionando estas questões. Sabendo-se disto e apoiado no fato de que *D* mostra conhecer e entender o funcionamento do jogo, bem como com o aval do terapeuta, optou-se por, já na próxima sessão, introduzi-los ao nível 3.

Para confirmar a ideia de que *C*, devido ao seu comportamento, acaba influenciando negativamente o desempenho de *D*, e também verificar se o trabalho entre duplas de idades diferentes realmente influencia o desempenho dos usuários, realizaram-se ensaios tendo *A* e *D* como dupla, no nível 3. Desta forma, pode-se também observar se o comportamento agitado observado em *A* no primeiro ensaio do nível 2, pode ter sido gerado, em parte, pelo comportamento típico inquieto de *C*, com o qual fez dupla neste teste.

5.2.5

Visão Geral

O usuário *A*, inicialmente, apresentou dificuldade em compreender que não mais interagia diretamente com o avatar, e sim com outro usuário. Porém, após pequenas intervenções do terapeuta, *A* compreendeu o funcionamento deste nível. *A* teve bastante iniciativa em ajudar seu companheiro. De início, *A* tentava realizar as tarefas por ele, mas com o decorrer das sessões, *A* passou a indicar a resposta, algumas vezes até mesmo segurando a mão do companheiro de jogo e fazendo a jogada com este. Além disso, *A* diversas vezes se expressava também verbalmente, quando o companheiro ou ele próprio cometia um erro, ou quando acertava.

O usuário *B* demonstrou relativa dificuldade em compreender que quando seu par no jogo solicitava um item, ele devia entregá-lo. Isto é, *B* continuou apresentando dificuldade em compreender a diferença entre entregar e solicitar um item, respondendo sempre com “Me dá”. Apesar deste fato, quando o outro usuário tentava realizar a jogada por ele, *B* demonstrou-se incomodado, empurrando a mão daquele para que pudesse ele mesmo tentar a jogada. Após auxílios do seu companheiro de jogo e do terapeuta, *B* pareceu compreender a diferença entre os conceitos “Me dá” e “Te dou”, bem como o fato de que seu

papel no jogo variava entre pedir e entregar, dependendo de quem iniciava a jogada.

C, apesar de ter interesse em jogos e computador, tem um comportamento bastante inquieto, o que dificulta sua concentração. Assim, diversas vezes *C* precisou de ajuda do terapeuta, não por não compreender como o nível funcionava, mas para que conseguisse prestar a devida atenção e realizar a jogada. Quando *C* conseguia se concentrar, não apresentava nenhuma dificuldade em realizar as tarefas propostas. *C* é uma criança não verbal, e não se conseguiu obter intenções claras de comunicação por parte deste, em relação ao seu parceiro.

Por último, *D* continuou bastante motivado em relação ao jogo e tecnologia. *D* rapidamente entendeu o seu papel no jogo, tendo que pedir e entregar itens ao outro usuário, compreendendo que o avatar aqui era somente um mediador. Porém, novamente, *D* teve algumas dificuldades devido ao fato de seu parceiro se desconcentrar frequentemente, o que causava uma quebra na comunicação entre eles. Assim, quando a jogada retornava a *D*, este já havia esquecido o que deveria fazer. *D* apresentou muitas intenções de comunicação verbais, dizendo a resposta ao seu parceiro quando este não respondia.

A Figura 5.6 apresenta as intenções de comunicação apresentadas pelos usuários no nível 2. Como pode-se notar, *A* e *D* continuaram apresentando uma gama variada de indicadores. Interessante notar que a quantidade de indicadores apresentados por *B* sofreu um aumento considerável. Isso é um fator bastante positivo, por mostrar que interagir com outra pessoa despertou em *B* mais intenções de comunicação do que interagir com o avatar. Isso não ocorreu com *A* e *D*, por exemplo. Estes, apesar de ter maior facilidade de se expressar, tiveram o grau de diversos indicadores apresentados reduzidos, se comparados com os observados no nível 1 (Figura 5.3).

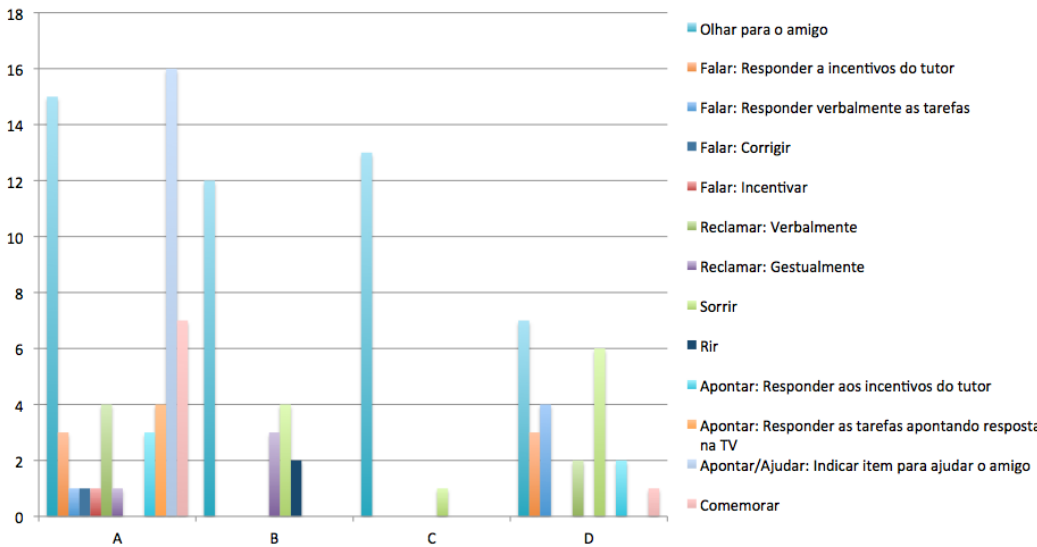


Figura 5.6: Intenções de comunicação observadas no nível 2

A Figura 5.7 apresenta a quantidade total de sessões e ensaios realizados com os usuários no nível 2. Nota-se que foi necessário um maior número se comparado ao nível 1. Esse fato se justifica devido à maior complexidade deste nível, no qual os usuários deveriam perceber a existência dois papéis para si, sendo estes de solicitar e entregar um objeto, bem como o papel do avatar de ser um mediador entre os jogadores.

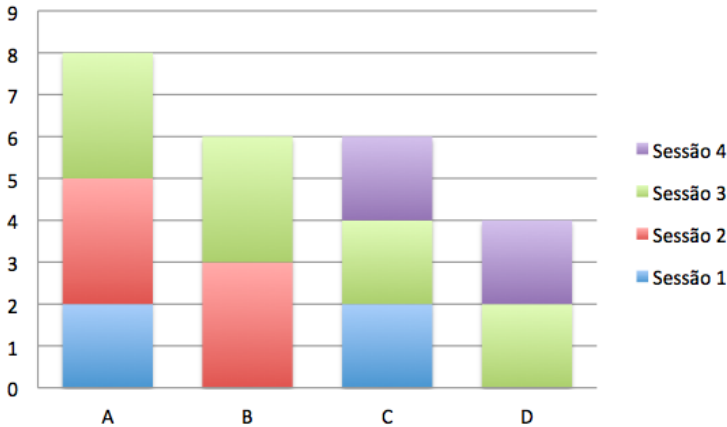


Figura 5.7: Total de ensaios realizados no nível 2

5.3

Nível 3

Novamente, houve uma fase de aprendizado, no qual os usuários deveriam compreender que aqui o avatar continuava sendo um mediador da comunicação e que eles, em uma única jogada, deveriam realizar dois papéis, o de entregar e solicitar um item, trabalhando em conjunto, para que obtivessem sucesso.

A Tabela 5.5 apresenta o número ensaios realizados em cada sessão com os usuários neste nível.

Tabela 5.5: Número de ensaios por sessão e por usuário no nível 3

Usuário/Sessão	1	2	3	4
A	2	2	-	2
B	2	2	-	-
C	-	-	2	-
D	-	-	2	2

5.3.1

Sessão 1

Nesta sessão, como somente os usuários A e B estavam aptos a jogar o nível 3, C e D continuaram trabalhando no nível 2.

Usuários A x B

Os usuários precisaram de uma ajuda inicial do terapeuta para compreender o nível 3, assimilando que a comunicação estabelecida entre eles nesta etapa era mais longa, e que a tarefa só seria concluída quando os dois, por meio da comunicação, colaborassem para realizá-la. Interessante notar que nesta etapa o usuário B apresentou mais expressões, sorrindo e/ou levando a mão à cabeça quando o usuário A cometia algum erro, muitas vezes seguindo as mesmas expressões de A. O usuário B também mostrou bastante interesse nas atividades do parceiro, prestando bastante atenção nas jogadas deste. Além disso, B não mais apresentou problemas quando ao conceito “Me dá” / “Te dou”. Outro fator relevante a ser considerado é que A em nenhum momento deixou de esperar B fazer a sua jogada, ou seja, A aparentou apresentar uma compreensão melhor da ideia de comunicação, enviando uma frase para B e esperando sua resposta.

5.3.2

Sessão 2

Novamente, C e D continuaram trabalhando no nível 2, devido ao fato de ainda não apresentarem total domínio sobre o nível em questão. Dessa forma, foram feitos somente ensaios no nível 3, na sessão 2, para A e B.

Usuários A x B

Nesta sessão ambos os usuários apresentaram maior compreensão do funcionamento do nível 3, não precisando de nenhuma ajuda no jogo. Aqui notaram-se também diversos comportamentos comunicativos, como A procurar ajudar B por meio de indicação, sem tentar fazer a tarefa por B; contato físico entre os dois, inclusive no âmbito da ajuda, com A segurando a mão de B e fazendo a jogada junto com ele; diversas trocas de olhares entre os jogadores, observando o comportamento e ações do parceiro. Após esta sessão, considerou-se que os usuários A e B aprenderam a jogar todos os níveis, sabendo quando deviam desempenhar cada papel existente no jogo, bem como diferenciá-los. Além disso, notou-se que estes usuários mostraram boas e variadas intenções de comunicação, buscando diferentes estratégias para se comunicar com o parceiro, seja para ajudá-lo ou aprender com o seu comportamento.

5.3.3

Sessão 3

Aqui, os usuários A e B apresentavam total domínio sobre o jogo. Nesse caso, realizou-se somente ensaios com C e D.

Usuários C x D

Mais uma vez, o usuário C se mostrou bastante agitado, sendo essencial a ajuda do terapeuta para que C conseguisse se concentrar. Quando C conseguia prestar a devida atenção ao jogo, ele realizava a tarefa sem problemas. Porém, devido à grande necessidade de ajuda do terapeuta e às constantes quebras de comunicação ocorridas entre C e D, não obteve-se clareza nas intenções de comunicação entre esta dupla, uma vez que o terapeuta precisou estar sempre auxiliando C. Observou-se somente algumas poucas mostras de interesse pela atividade do parceiro (Figura 5.8) por parte de C.

D não apresentou dificuldades na compreensão deste novo nível, tendo uma transição suave entre os níveis 2 e 3, não precisando de muito auxílio do terapeuta. D compreendeu que deveria desempenhar dois papéis em uma mesma jogada, e que ele e C deveriam trabalhar juntos para completar as tarefas. A única dificuldade observada novamente se deveu às quebras de



Figura 5.8: Mostra de interesse pela atividade do parceiro

comunicação, visto que C demandou grande auxílio do terapeuta para que conseguisse focar nas atividades. Assim, quando a jogada começava por C pedindo um objeto e demorava a retornar a D , este às vezes esquecia que o seu papel era entregar o item solicitado, e não começar uma nova jogada.

Tendo em vista este aspecto constante de inquietude por parte de C , optou-se por finalizar a realização de testes com esta dupla.

5.3.4

Sessão 4

Esta sessão foi realizada excepcionalmente com o objetivo de verificar se formar uma dupla com crianças de idades muito diferentes pode de fato prejudicar o desempenho de ambas no jogo, como observou-se na sessão 1 do nível 2 – entre os usuários A e C –, ou se os problemas observados poderiam ser devidos ao comportamento agitado de C , que por algum motivo influenciou A .

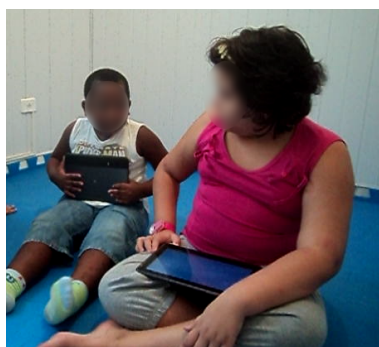
Usuários A x D

Nesta sessão obteve-se interessantes resultados. A se comunicou verbalmente com D , falando para este qual era a ação que D deveria escolher e estimulando-o a jogar, como por exemplo, ao dizer “Vai!”. Isso é bastante motivador pois, apesar das diversas intenções de comunicações observadas por parte de A nas sessões anteriores, em nenhuma delas A havia se expressado verbalmente diretamente ao parceiro, inclusive dirigindo o olhar para este ao mesmo tempo em que falava. Isso demonstra que com um trabalho constante e o apoio adequado – utilizando uma tecnologia que as motive e com o auxílio de especialistas – as dificuldades dessas crianças na área da comunicação podem

ser desenvolvidas e estimuladas.

Além disso, notaram-se muitas trocas de olhares entre os jogadores (Figura 5.9(a)), bem como ambos apresentaram interesse pela atividade do parceiro (Figuras 5.9(c) e 5.9(d)). Ajudas por meio de indicações também continuaram ocorrendo (Figura 5.9(b)).

Desta forma, constata-se que não é um problema que jogadores com uma relevante diferença de idade joguem em conjunto. O que de fato pode estimular o desempenho obtido pelos usuários são as suas características comportamentais, tanto aquelas usuais como o estado emocional de um usuário em um dia específico, por exemplo.



5.9(a):



5.9(b):



5.9(c):



5.9(d):

Figura 5.9: Intenções comunicativas observadas

5.3.5 Visão Geral

Conforme mencionado anteriormente, este nível se assemelha ao nível 2, possuindo os mesmos objetivos. A diferença consiste em que, aqui, em uma mesma jogada, os dois usuários devem colaborar para realizar uma tarefa em comum. Assim, em cada jogada, ambos os usuários desempenham os dois possíveis papéis, devendo solicitar e entregar objetos, devendo, portanto,

diferenciar os momentos no qual cada um dos papéis devem ser desempenhados. Aqui, o avatar continua presente como um mediador entre os jogadores.

Neste nível, ambos os usuários *A* e *B* precisaram de uma ajuda inicial do terapeuta para compreender seus diferentes papéis em uma mesma jogada, ou seja, que para realizar uma única tarefa, ambos deveriam desempenhar o papel de entregar e solicitar um item, em seu devido tempo, colaborando para cumprir uma tarefa em comum. Porém, ambos compreenderam que o avatar continuava como um mediador entre eles.

Após o auxílio do terapeuta, *A* não apresentou mais nenhuma dificuldade em desempenhar os diferentes papéis, obtendo um alto grau de desempenho neste nível. Interessante notar que outras intenções de colaboração foram observadas por parte de *A*, como o fato de este, quando o outro usuário cometia erros, segurar a mão deste último e realizar a tarefa junto com este, bem como se expressar verbalmente por meio de frases curtas, mas claramente direcionadas ao parceiro.

O usuário *B*, diferentemente do que foi observado nos outros níveis, apresentou algumas intenções de comunicação, como sorrisos e gestos quando o seu companheiro de jogo cometia algum erro. *B* também apresentou grande interesse nas atividades do seu parceiro, prestando atenção nas ações do outro usuário. Além disso, *B* não apresentou mais dificuldades em diferenciar os conceitos de “Me dá” e “Te dou”, sabendo diferenciar quando cada um dos papéis deveria ser executado.

O usuário *C* continuou apresentando um comportamento bastante inquieto. Dessa forma, *C* teve bastante dificuldade em se manter focado no jogo. Isto pode ter ocorrido, além do fato de *C* ter um comportamento naturalmente agitado, por talvez o contexto do jogo não ser de seu interesse, ou mesmo pelo fato de *C* ter se desinteressado com a repetição das sessões, uma vez que no nível 1 *C* apresentou bons resultados. Isto, porém, não significa que *C* não compreendeu o funcionamento do jogo. Quando *C* conseguia focar no jogo, realizava as tarefas rapidamente, sem necessidade de auxílio. A sua maior dificuldade de fato encontra-se no âmbito da concentração.

O usuário *D*, por sua vez, como nas sessões realizadas nos outros níveis do jogo, apresentou-se bastante motivado. *D* não teve dificuldades em realizar as atividades propostas, isto só ocorria quando a jogada começava com o seu parceiro e este se desconcentrava, gerando uma quebra na comunicação entre eles. Quando isto ocorria, no momento em que a jogada retornava a *D*, este já não mais recordava o que deveria fazer, se deveria entregar algo ao seu parceiro ou se outra atividade seria apresentada.

A Figura 5.10 apresenta o número de participações de cada usuário por

sessão. Como pode ser notado, o usuário *C* somente participou de uma sessão, devido aos problemas aqui mencionados.

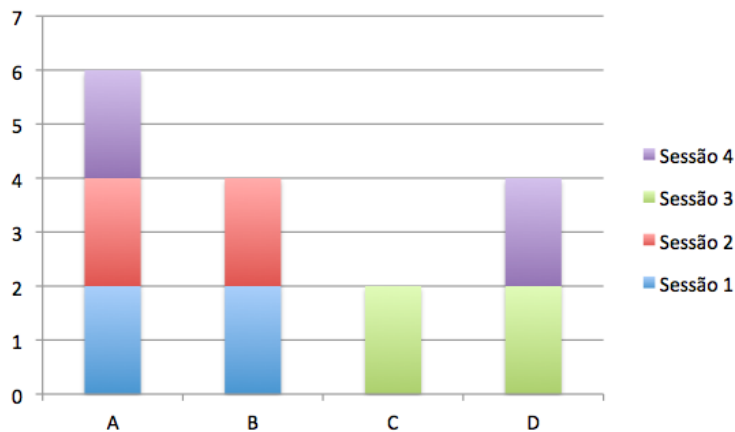


Figura 5.10: Total de ensaios realizados no nível 3

Já a Figura 5.11 apresenta as intenções de comunicação observadas nos usuários. Interessante notar que, apesar da dificuldade decorrente do comportamento inquieto de *C*, este apresentou uma maior variedade de indicadores de comunicação, anteriormente não observados.

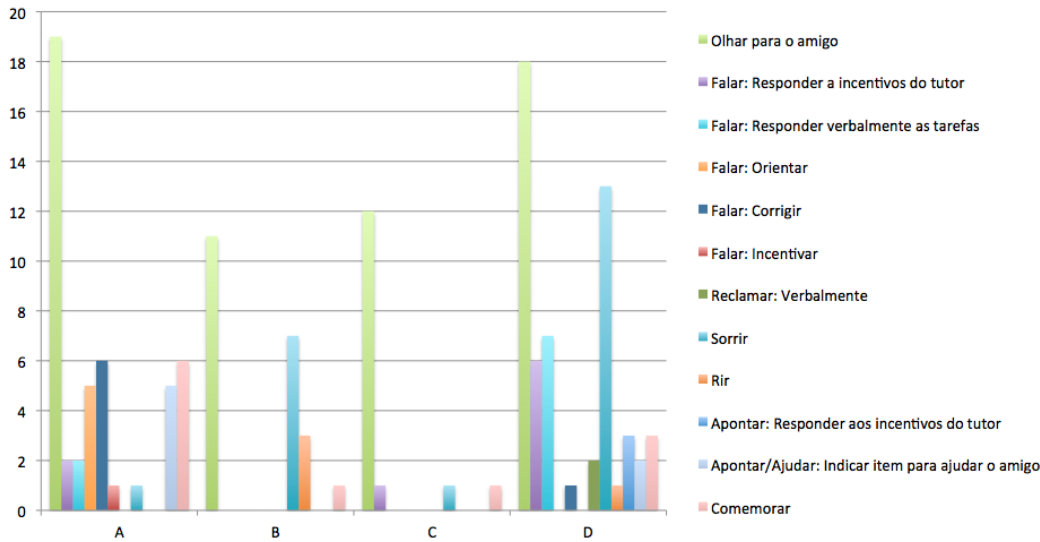


Figura 5.11: Intenções de comunicação observadas no nível 3

5.4

Discussão

Por meio dos testes, pôde-se observar diversas intenções de comunicação apresentadas pelos usuários no decorrer do jogo. Estas remetem-se principalmente ao auxílio do parceiro por meio de indicações e apontamentos, ao interesse pela atividade do parceiro – demonstrada por meio de olhares para a atividade realizada por este –, à troca de olhares entre os parceiros e a reações gestuais e verbais ao conseguir, ou não, realizar uma tarefa com sucesso. Um ponto bastante motivador foi conseguir, por meio do jogo desenvolvido, obter algumas reações verbais de um usuário diretamente ao seu companheiro de jogo. Este usuário, no caso, o *A*, é verbal. Apesar disso, no decorrer dos testes, *A* havia somente apresentado verbalizações para consigo mesmo, sem direcioná-la a uma pessoa específica. No último teste realizado, porém, *A* apresentou diversas intenções de comunicação verbais direcionados ao seu companheiro de jogo, *D*, auxiliando-o verbalmente nas tarefas a serem realizadas e informando-o quando este cometia um erro. Constatou-se que essas comunicações foram especificamente direcionadas a *D* pelo fato de *A* ter claramente olhado para ele.

A Figura 5.12 mostra a quantidade e os tipos de indicadores de comunicação apresentados pelo usuário *A*, em cada nível do jogo. Como pode ser notado, *A* apresentou uma boa diversidade de intenções comunicativas desde o nível 1, que era individual. Neste nível, *A* aparentou enxergar o avatar com um parceiro de comunicação, muitas vezes respondendo verbalmente a incentivos deste, bem como às próprias tarefas por este apresentadas, dentre outros indicadores observados. Nos níveis seguintes, *A* também apresentou uma grande e variada quantidade de intenções comunicativas com o parceiro. Estas foram tais quais trocar olhares com o parceiro, falar para incentivá-lo, corrigi-lo e reclamar e auxiliá-lo por meio de apontamentos, dentre outros.

Já a Figura 5.13 contém as intenções de comunicação observadas no usuário *B*. Interessante relembrar que *B* é uma criança não-verbal e bastante introspectiva. Apesar disso, *B* apresentou mais indicadores quando interagindo com um parceiro “real” do que quando interagindo com o avatar. Isso é interessante pois, devido a *B* apresentar um comportamento mais quieto, poderia se pensar que para ele seria mais fácil interagir com um parceiro virtual, o qual não gerasse timidez ou reações parecidas em *B*. Porém, ao contrário, *B* demonstrou maiores intenções comunicativas ao interagir com um outro parceiro do Instituto. Assim, o jogo conseguiu despertar em *B* intenções comunicativas apesar do comportamento reservado dele, sendo estas principalmente trocas de olhares com o parceiro de jogo.

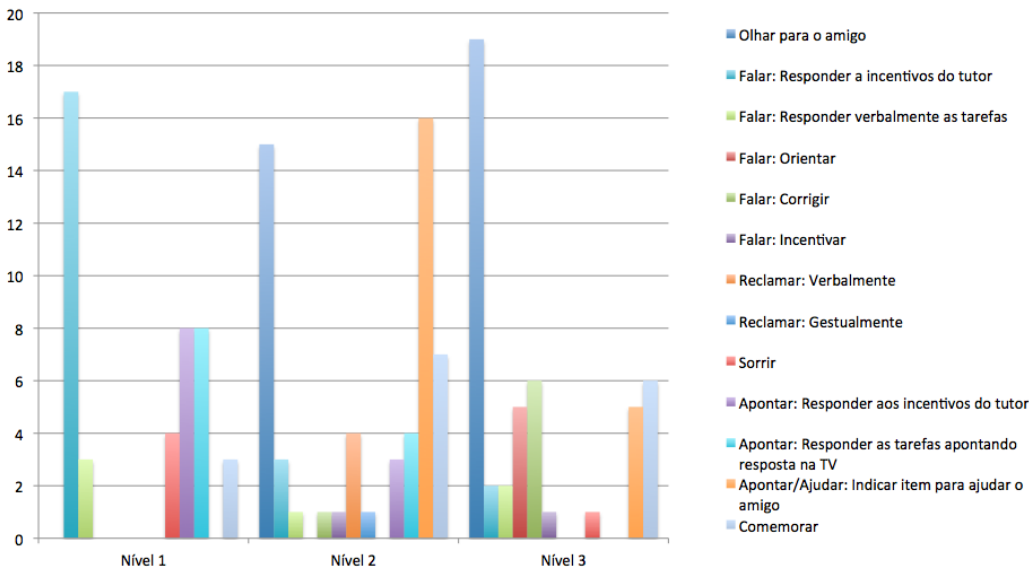


Figura 5.12: Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário *A* em cada nível

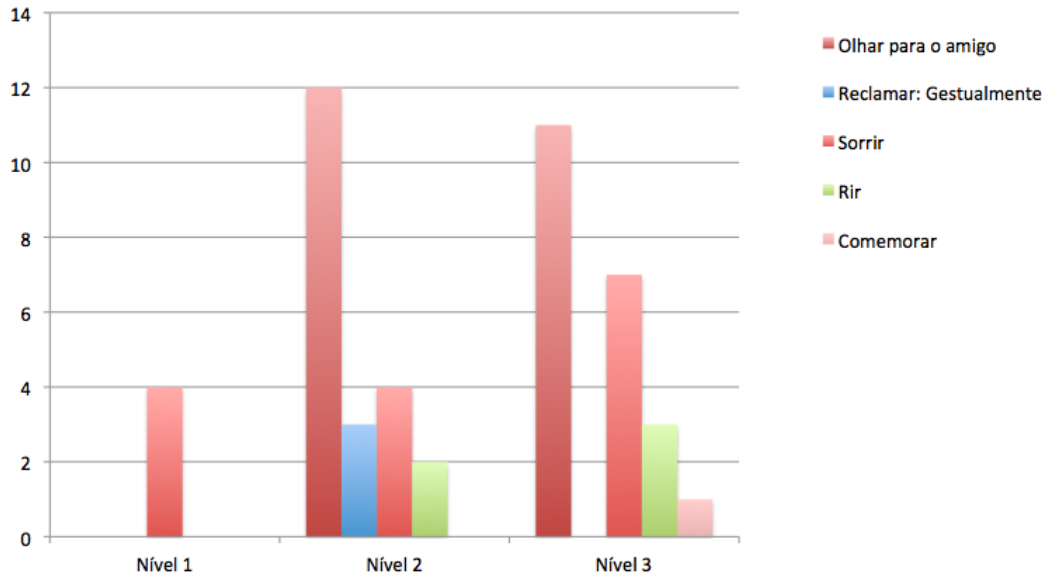


Figura 5.13: Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário *B* em cada nível

Por sua vez, a Figura 5.14 apresenta as intenções comunicativas observadas no usuário *C*, também não-verbal. *C* apresentou maiores intenções comunicativas quando interagindo somente com o avatar do que *B*, porém, ao contrário deste, apresentou menores indicadores de comunicação quando interagindo com outro usuário, concentrando-se estes também em troca de olhares.

Por último, a Figura 5.15 contém os indicadores de comunicação apresentados por *D*. Como *A*, este usuário é verbal e apresentou uma gama variada

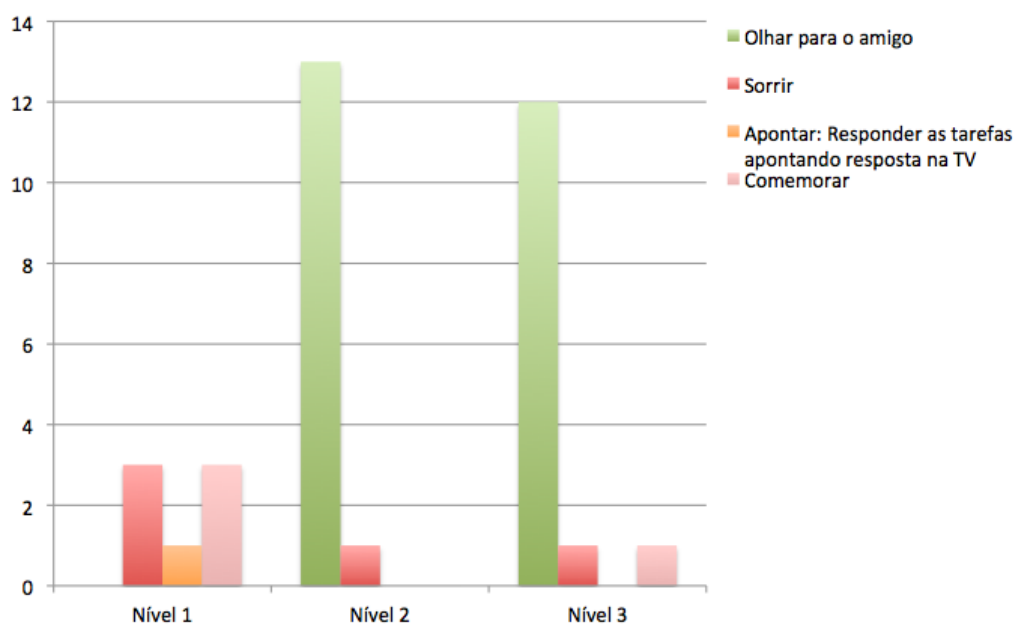


Figura 5.14: Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário C em cada nível

de intenções comunicativas. Porém, como pode ser observado, seus indicadores consistem em maioria em intenções de comunicação com o avatar, e não com o parceiro. Apesar disso, cabe lembrar que a dupla formada por C e D mostrou dificuldades de interação. Quando D foi posto para trabalhar com A , intenções de comunicação com o parceiro foram observadas, sendo estas todas as atividades comunicativas que envolvem outro usuário, e não o avatar, apresentados na Figura 5.15 no nível 3: falar para corrigir, reclamar verbalmente, apontar/ajudar. Assim, nota-se que a dificuldade de comunicação com o parceiro observada no trabalho entre C e D – provavelmente ocasionada ao comportamento agitado e inquieto de C , que gerou muitas quebras de comunicação – puderam ser reduzidas ao colocar D para trabalhar com outro usuário.

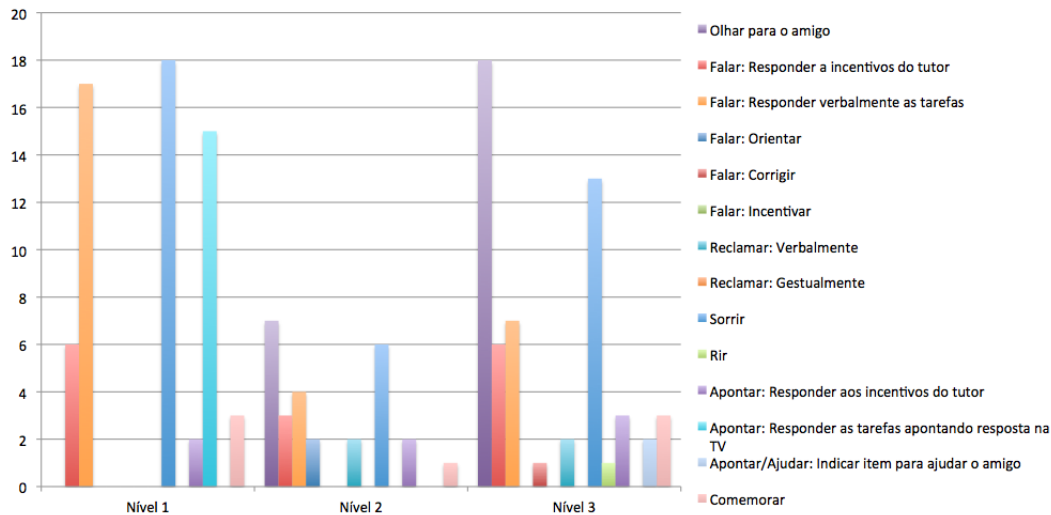


Figura 5.15: Intenções de comunicação apresentadas pelo usuário *D* em cada nível

A Figura 5.16 mostra todas as intenções de comunicação obtidas com a utilização do jogo, bem com sua proporção. Como pode ser observado, o indicador que foi mais apresentado pelos usuários foi a troca de olhares entre os parceiros. Ou seja, o indicador que ocorreu com maior grau não diz respeito a uma intenção de comunicação com o avatar, e sim com o parceiro, o que é um resultado bastante satisfatório.

A Figura 5.17 contém a quantidade total de indicadores de comunicação apresentada por cada jogador em cada nível. Nota-se uma queda brusca no número de intenções comunicativas observadas em *D* no nível 1 e 2. Porém, este fato não indica que *D* teve um pior desempenho no nível 2. Isto ocorreu porque devido ao alto grau de motivação apresentado por *D* no seu primeiro contato com o jogo, este participou de 9 ensaios, obtendo-se, portanto, um grande número de indicadores no total para o nível 1. Nota-se também uma ligeira queda nos indicadores observados no usuário *A* entre os níveis 2 e 3. Isto ocorreu também por o número de ensaios realizados com *A* ter sido maior no nível 2 do que no 3, uma vez que *A* teve muita facilidade na transição para o nível 3. Os usuários *B* e *C* tiveram uma menor quantidade total de indicadores de comunicação. Isto se deve ao fato de estes serem não-verbais e terem mais dificuldades em se expressar. Porém, cabe ressaltar que apesar disto a curva de indicadores comunicativos destes usuários é crescente.

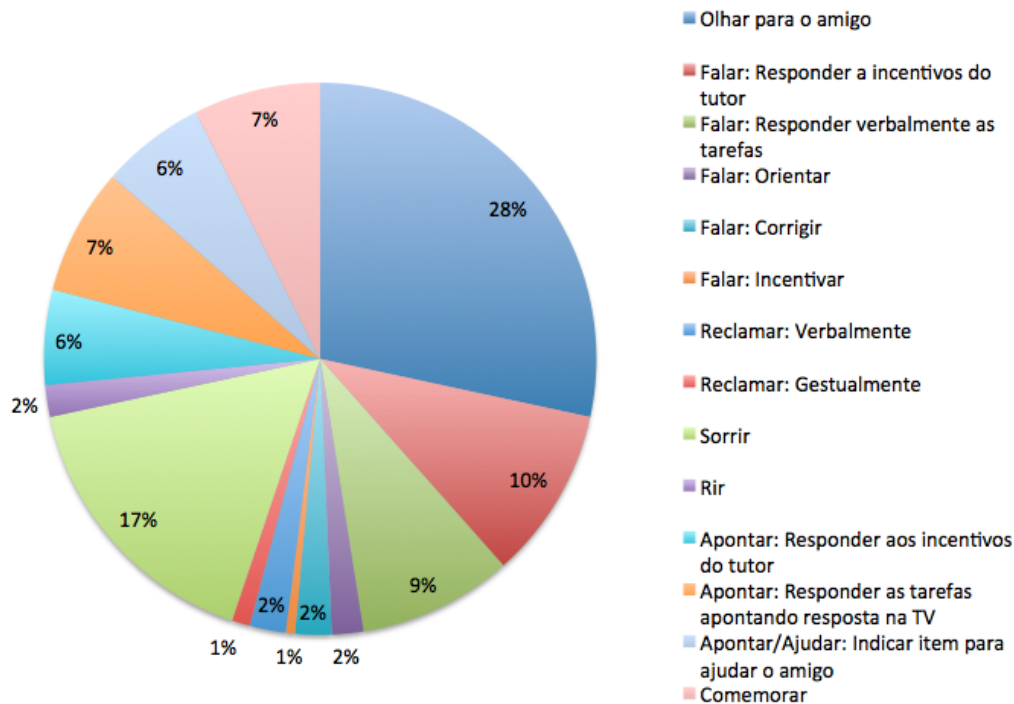


Figura 5.16: Intenções de comunicação observadas com a utilização do jogo

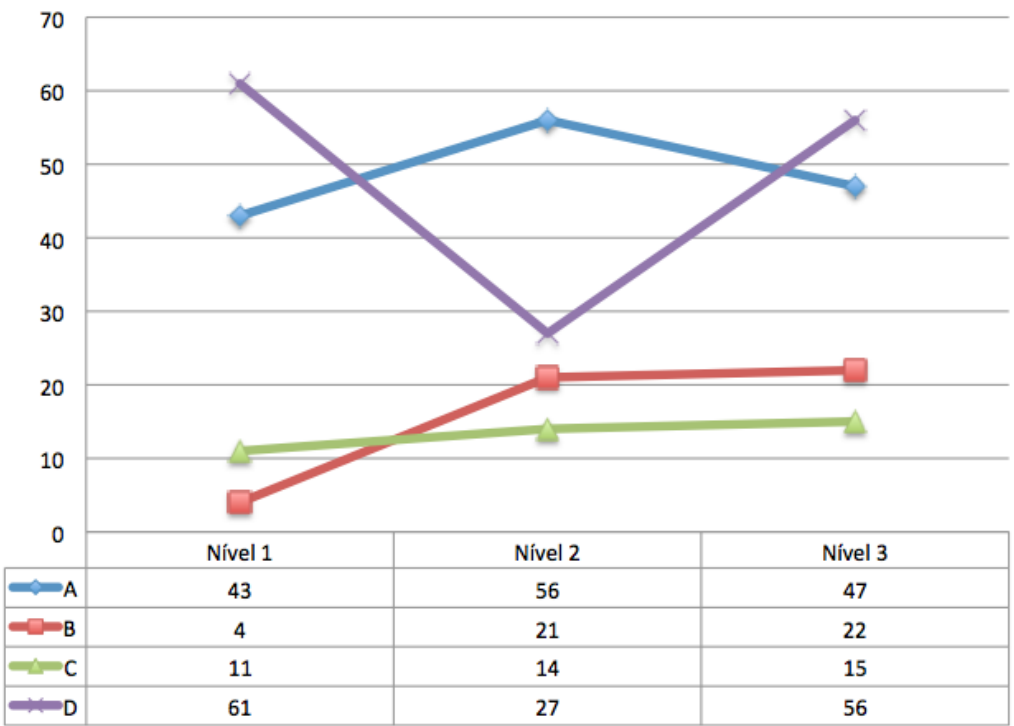


Figura 5.17: Intenções de comunicação observadas com a utilização do jogo

Já a Figura 5.18 apresenta a quantidade de ensaios realizados com os usuários por nível. Como pode ser notado, houve um decréscimo do número de ensaios realizados por nível com os usuários. Isso se deve ao fato de haver uma preparação inicial dos usuários, a qual ocorre no nível 1, em que estes são apresentados ao funcionamento e funcionalidades básicas do jogo, bem como aos conceitos e vocabulário utilizados. Assim, ao adentrar o nível 2, Peça/Ajudo, os usuários já contam com alguma compreensão do jogo, devendo agora identificar que o avatar passa a ser um simples mediador no jogo e que os jogadores devem agora interagir/comunicar-se entre si para obter sucesso nas atividades apresentadas. Já no nível 3, Colaboração, a transição também ocorreu de forma suave, uma vez que esse nível se assemelha bastante ao anterior. A diferença aqui é que, em uma mesma jogada, ambos os usuários devem solicitar e entregar um item, ou seja, devem desempenhar ambos os papéis em uma mesma jogada. Assim, aqui o grau de comunicação necessário é maior, devendo os dois usuários, em seu tempo, iniciar a comunicação.

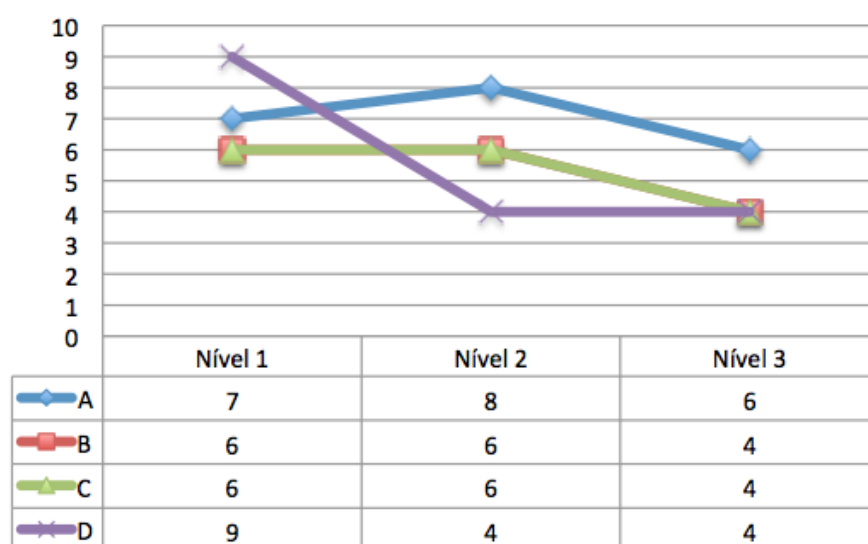


Figura 5.18: Total de ensaios realizados com os usuários por nível

Por meio da etapa Pós-Testes, na qual realizou-se uma entrevista com o terapeuta que acompanhou as sessões realizadas, constatou-se que este achou a utilização do jogo interessante, devido à existência de um grau inicial de comunicação (com o avatar), no qual o jogador se habituava ao que seria esperado do jogo, seguido de atividades na qual era necessária a comunicação entre os dois jogadores, trabalhando, portanto, de forma mais efetiva esta área. O terapeuta afirmou que também achou a tecnologia bastante motivadora e envolvente para os usuários, apresentando estas um grande interesse na nova tecnologia apresentada (os tablets). Além disso, o terapeuta achou que o jogo

foi capaz de gerar boas intenções comunicativas entre os usuários e que o tablet e a televisão não proporcionaram um nível de isolamento entre os usuários, pelo contrário, assemelhou-se à estrutura de um vídeo-game, bastante conhecido pelas crianças, porém com um “controle” diferente.

Assim, nota-se que provendo uma ferramenta que gere motivação e interesse nos usuários, bem como propicie um ambiente no qual intenções comunicativas possam ser geradas, consegue-se trabalhar eficazmente a área da comunicação, observando-se diversas situações comunicativas entre os usuários.

Cabe ressaltar que considerou-se essencial para o sucesso do projeto o auxílio de especialistas, que esclareceram diversas dúvidas e guiou todo o desenvolvimento do jogo para que este fosse centrado nos usuários em questão. Dessa forma, a metodologia adotada para o desenvolvimento do jogo, contendo um alto grau de troca de informações com a especialista e existindo muitos protótipos apresentados a esta, permitiu uma maior adequação do jogo aos usuários.

Apesar destes pontos positivos, cabe considerar algumas questões. Primeiro, observou-se a necessidade de realização de algumas mudanças para que o jogo melhor se adapte aos usuários de menor idade. Esta se deve principalmente ao fato de estes esperarem respostas rápidas e quererem interagir logo com o jogo. Assim, necessita-se de frases mais curtas e/ou mais simples para este público. Outro fator se deve a falta de interesse e dificuldade de concentração observada no usuário *C*. Este fato ocorreu, segundo conversas com os terapeutas, pelo fato de *C* apresentar um comportamento característico agitado, mas também devido às repetições de ensaios em um mesmo nível. Para que os jogadores mantivessem o seu interesse, poderiam ser incluídas novas tarefas em um mesmo nível, de forma que estas fossem combinadas aleatoriamente a cada jogada, diminuindo a previsibilidade dos níveis do jogo. Talvez também fosse necessária a mudança de contexto do jogo para que este fosse de maior interesse para *C*.

Outra sugestão, feita pelos especialistas, consiste em se poder utilizar o nome dos usuários no jogo, não somente os chamando por “Jogador 1” e “Jogador 2”, gerando então uma maior identificação pelos usuários. Além disso, o avatar utilizado possui uma expressão estática, que poderia ser alterada para que houvesse de fato uma simulação de que este “fala”.

Dessa forma, constata-se que resultados interessantes foram obtidos, mas existem itens que podem ser melhorados para aumentar o sucesso dos jogadores bem como o maior alcance aos objetivos propostos.

5.5

Resumo

Este capítulo apresentou os resultados obtidos com as sessões realizadas, fazendo uma análise para cada uma delas, bem como uma análise geral por nível. Ao fim, realizou-se uma discussão sobre os resultados obtidos e os fatores que ainda podem ser melhorados no jogo para que este atenda a um maior número de necessidades do público-alvo.

6

Conclusões e Trabalhos Futuros

6.1

Conclusões

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e a avaliação de um jogo para estimular a área da comunicação entre crianças com autismo, por meio de um ambiente no qual elas devem trabalhar em conjunto para obter sucesso no jogo. Assim, o presente trabalho objetivou verificar se um jogo concebido em parceria com profissionais especializados no público alvo seria capaz de gerar situações comunicativas entre crianças com autismo e estimulá-las nessa área de dificuldade usualmente apresentada por este público. Dessa forma, o uso de jogos projetados em conjunto com especialistas poderia ser utilizado como uma ferramenta de apoio para trabalhar e estimular as áreas de dificuldade apresentadas por crianças com autismo, em especial a área da comunicação.

Observou-se que o jogo desenvolvido possibilitou a geração de intenções comunicativas, ocasionando variados indicadores de comunicações, tais como gestos, frases curtas, indicações e olhares entre os usuários. Os usuários também conseguiram, gradativamente, compreender os diferentes papéis existentes em cada nível do jogo, tanto do avatar quanto deles próprios. Assim, após algumas sessões, eles já diferenciavam quando o avatar era um participante da comunicação e quando era somente um mediador no jogo. Também compreenderam quando eles próprios deveriam solicitar ou entregar itens ao outro usuário, devendo interpretar dois possíveis papéis na comunicação exigida. Foi observado também que a utilização de uma TV como lugar comum não causou uma indireção na comunicação entre os usuários. Pelo contrário, a TV serviu como um foco de atenção promovendo a colaboração entre os jogadores e também trabalhando a habilidade de compartilhamento de atenção, que no início se mostrou difícil entre os usuários.

O modelo do jogo desenvolvido também evidencia que tablets podem ser usados não como uma ferramenta que causa isolamento, mas como um estimulador da interação entre os usuários, provendo uma ferramenta por meio da qual usuários muitas vezes não verbais podem interagir entre si. Para que

isto fosse possível e os usuários não focassem somente em seu próprio tablet, as tarefas apresentadas no jogo somente eram concluídas com sucesso com a participação dos dois jogadores. Desta forma, foi possível gerar um ambiente no qual os usuários comunicassem-se entre si para conseguir terminar as tarefas, trabalhando em conjunto.

Apesar dos bons resultados observados com as crianças de maior idade, cabe ressaltar que, para crianças mais novas, o jogo precisaria ser modificado, de forma a atender as dificuldades delas com relação à atenção e à necessidade de frases mais simples e curtas.

Cabe salientar também que, ao contrário de diversos trabalhos encontrados, o presente estudo foi desenvolvido em parceria com um especialista no público alvo, o que permitiu um entendimento maior das reais necessidades das crianças que participaram da etapa de testes, suas características, dificuldades e facilidades, bem como um aumento nas chances de que a ferramenta possa ser efetivamente utilizada com crianças com autismo para trabalhar a comunicação, objetivo ao qual se propõe.

Tendo como base os fatores positivos observados, o jogo desenvolvido poderia ser utilizado como ferramenta de auxílio ao desenvolvimento e estímulo da comunicação entre crianças com autismo. O jogo se faz interessante por prover os benefícios observados nos trabalhos utilizando mesas multitoque de maneira mais acessível, utilizando tecnologia mais em conta, no caso, tablets. Outro ponto a ser frisado é que, devido à arquitetura e tecnologia adotadas no jogo, ele pode ser utilizado tanto em institutos que prestam apoio a crianças com autismo, quanto nos lares dessas crianças. Ainda, encontram-se disponíveis no jogo, diversas possibilidades de customização do jogo, necessárias dada a ampla diversidade de característica das crianças com autismo, de forma que este possa ser alterado para melhor se encaixar às especificações do jogador.

6.2

Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, existem as modificações acima mencionadas que se fazem necessárias para uma maior adequação do jogo aos usuários.

Além disso, seria interessante trabalhar outros conceitos de ações e utilizar uma maior gama de vocabulário, o qual poderia ser selecionado conforme o conhecimento apresentando pelo usuário em questão. Desta forma, poderia haver também diversas fases selecionadas aleatoriamente para cada nível, com o vocabulário decorrente do selecionado para o usuário. Assim, o jogo poderia ser mais genérico mas, ao mesmo tempo, possuir uma maior gama de configurações que permitam a customização de acordo com características

particulares dos usuários.

Um outro ponto interessante diz respeito ao aprofundamento no desenvolvimento e design focados no usuário, de forma a se obter uma ferramenta que permita um alto grau de efetividade e eficácia em desenvolver e estimular a comunicação entre crianças com autismo. No desenvolvimento do jogo, utilizou-se de um alto grau de interações com especialistas, porém diversas técnicas do ramo de Interação Humano-Computador (IHC) podem ser ainda utilizadas para garantir um maior enfoque nas necessidades dos usuários. Por meio de técnicas e design e avaliação de IHC, poderia ser possível obter uma aplicação ainda mais focada no público alvo, contando, além dos conhecimentos do especialista, com técnicas de computação que auxiliassem a obtenção deste resultado. Importante ressaltar, porém, que muitas das técnicas amplamente conhecidas e divulgadas na área de IHC são difíceis de ser aplicadas devido à dificuldade relativas a esse tipo de público. Ou seja, muitas vezes, como ocorreu no presente trabalho, devido às características dos usuários, não é possível realizarem-se questionários e entrevistas diretamente com estes, ficando a avaliação restrita à análise de vídeos e discussões com os terapeutas. Assim, muitos destes métodos de IHC, para que pudessem ser utilizados, talvez precisassem ser adaptados.

Referências Bibliográficas

- [APA, 1994] APA (1994). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Distúrbios Mentais - DSM-IV*. American Psychiatric Association. 1.1
- [Bauminger et al., 2007] Bauminger, N., Gal, E., and Goren-Bar, D. (2007). Enhancing Social Communication in High Functioning Children with Autism through a Co-located Interface. In *6th International Workshop on Social Intelligence Design*. 1.1
- [Bondy and Frost, 1994] Bondy, A. and Frost, L. (1994). *The picture exchange communication system training manual*. Pyramid Educational Consultants.
- [Bosa and Callias, 2000] Bosa, C. and Callias, M. (2000). Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 13:167–177. 1.1
- [Charlop-Christy et al., 2002] Charlop-Christy, M. H., Carpenter, M., Le, L., Leblanc, L. A., and Kellet, K. (2002). Using the Picture Exchange Communication System (PECS) with children with autism: Assessment of PECS acquisition, speech, social-communicative behavior, and problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35:213–231. 2.2, 2.2, 2.4, 3.2
- [Chun and Plass, 1996] Chun, D. M. and Plass, J. L. (1996). Effects of Multimedia Annotations on Vocabulary Acquisition. *The Modern Language Journal*. 1.1, 2.4
- [Cunha, 2011] Cunha, R. M. (2011). Desenvolvimento e avaliação de um jogo de computador para ensino de vocabulário para crianças com autismo. Master's thesis, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 1.1, 2.4, 3.2
- [de Castro Salgado et al., 2013] de Castro Salgado, L. C., Leitão, C. F., and de Souza, C. S. (2013). *A Journey Through Cultures - Metaphors for Guiding the Design of Cross-Cultural Interactive Systems*. Springer.
- [de Lima et al., 2012] de Lima, E. S., Feijó, B., Pozzer, C. T., Ciarlini, A. E. M., Barbosa, S. D. J., Furtado, A. L., and da Silva, F. A. G. (2012). Social Interaction for Interactive Storytelling. In *Entertainment Computing*. 3

- [de Oliveira Suplino, 2009] de Oliveira Suplino, M. H. F. (2009). Currículo Funcional Natural: Guia prático para a educação na área de autismo e deficiência mental. CORDE. 1.1
- [de Oliveira Suplino, 2012] de Oliveira Suplino, M. H. F. (2012). Protocolo de Indicadores de Interação (em publicação). (document), 5.1.3, 5.2, 5.3
- [de Souza and Leitão, 2009] de Souza, C. S. and Leitão, C. F. (2009). *Semiotic Engineering Methods for Scientific Research in HCI*. Morgan & Claypool Publishers.
- [de Souza et al., 1999] de Souza, C. S., Prates, R. O., and Barbosa, S. D. J. (1999). A method for evaluating software communicability. Monografias em Ciência da Computação. Departamento de Informática. PUC-RioInf 1200.
- [de Souza et al., 2000] de Souza, C. S., Prates, R. O., and Barbosa, S. D. J. (2000). A Case Study for Evaluating Interface Design through Communicability.
- [Emmons, 2008] Emmons, J. (2008). Exploring the Use of Computer Assisted Instructions with Autistic Students. The Conexions Project.
- [Fuks et al., 2003] Fuks, H., Raposo, A. B., and Gerosa, M. A. (2003). Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware. In *IX Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*. 3.1
- [Goldsmith and LeBlanc, 2004] Goldsmith, T. R. and LeBlanc, L. A. (2004). Use of Technology in Interventions for Children with Autism. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 2:166–178. 1.1
- [Hetzroni and Tannous, 2004] Hetzroni, O. E. and Tannous, J. (2004). Effects of a Computer-Based Intervention Program on the Communicative Functions of Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34:95–113. 3.2
- [Hourcade et al., 2011] Hourcade, J. P., Bullock-Rest, N. E., and et al (2011). Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders. *Personal and Ubiquitous Computing*, 16:157–168.
- [Jr and Colaboradores, 2005] Jr, W. C. and Colaboradores (2005). *Transtornos Invasivos do Desenvolvimento*. 3º Milênio.
- [Kanner, 1943] Kanner, L. (1943). Affective Disturbances Of Affective Contact. *Nervous Child*, 2:217–250. 1.1

- [Kanner, 1944] Kanner, L. (1944). Early Infantile Autism. *The Journal of Pediatrics*, 25:211–217.
- [Konstantinidis et al., 2009] Konstantinidis, E. I., Hitoglou-Antoniadou, M., Lunneski, A., Bamidis, P. D., and Nikolaidou, M. M. (2009). Using affective avatars and rich multimedia content for education of children with autism. In *International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. 3.2
- [Kravits et al., 2002] Kravits, T. R., Kamps, D. M., Kemmerer, K., and Potucek, J. (2002). Brief Report: Increasing Communication Skills for an Elementary-Aged Student with Autism Using the Picture Exchange Communication System. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30:225–230. 1.1, 3.2
- [Marks et al., 2003] Marks, S. U., Shaw-Hegwer, J., Schrader, C., Peters, T. L. I., Powers, F., and Levine, M. (2003). Instructional Management Tips for Teachers of Students With Autism Spectrum Disorder (ASD). *Teaching Exceptional Children*, 35:50–54. 3.2
- [Massaro and Bosseler, 2003] Massaro, D. W. and Bosseler, A. (2003). Development and evaluation of computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33:653–672. 1.1, 2.4, 3.2
- [Millen et al., 2010] Millen, L., Edlin-White, R., and Cobb, S. (2010). The Development of Educational Collaborative Virtual Environments for Children with Autism. In *5th Cambridge Workshop on Universal Access and Assistive Technology*. 1.1
- [Ministry of Education, 2000] Ministry of Education (2000). *Teaching Students with Autism - A Resource Guide for Schools*. British Columbia. 2.1, 3.2
- [Moore and Calvert, 2000] Moore, M. and Calvert, S. (2000). Brief Report: Vocabulary Acquisition for Children with Autism: Teacher or Computer Instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30:359–362. 2.4
- [OMS, 1993] OMS (1993). *Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento - CID-10*. Organização Mundial da Saúde. 1.1
- [Parsons and Mitchell, 2002] Parsons, S. and Mitchell, P. (2002). The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46:430–443. 1.1

- [Paul, 2008] Paul, R. (2008). Interventions to Improve Communication in Autism. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 22:837–856. 1.1, 2.2
- [Pennington, 2010] Pennington, R. C. (2010). Computer-Assisted Instruction for Teaching Academic Skills to Students With Autism Spectrum Disorders: A Review of Literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25:239–248. 2.3
- [Peterson et al., 1995] Peterson, S., Bondy, A., Vincentand, Y., and Finnegan, C. (1995). Effects of altering communicative input for students with autism and no speech: Two case studies. *Augmentative and Alternative Communication*, 11:93–100. 2.2
- [Putnam and Chong, 2008] Putnam, C. and Chong, L. (2008). Software and Technologies Designed for People with Autism: What do users want? In *ACM SIGACCESS Conference on Assistive Technologies*. 1.1
- [Robins et al., 2005] Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, T., and Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society*, 4:105–120. 1.1
- [Schwartz et al., 1998] Schwartz, I. S., Garfinkle, A. N., and Bauer, J. (1998). The Picture Exchange Communication System Communicative Outcomes for Young Children with Disabilities. *Topics in Early Childhood Special Education*, 18:144–159. 3.2
- [Short and Schopler, 1988] Short, A. B. and Schopler, E. (1988). Factors Relating to Age of Onset in Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18:207–216. 1.1
- [Silva, 2012] Silva, G. F. M. (2012). PAR (Peço, Ajudo, Recebo): Um jogo colaborativo em mesa multi-toque para apoiar a interação social de usuários com autismo. Master's thesis, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 1.1, 2, 5.1.3
- [Tincani, 2004] Tincani, M. (2004). Comparing the Picture Exchange Communication System and Sign Language Training for Children With Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19:152–163. 2.2, 3.2

A**Termo de consentimento****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****1. NATUREZA DA PESQUISA**

Você e seu (sua) filho (a) estão sendo convidados a participar de uma pesquisa sobre a utilização de um jogo de computador como apoio à comunicação de intitulada *Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo em Dispositivos Móveis para Estimular a Comunicação de Crianças com Autismo*, sob orientação do Professor Dr. Alberto Barbosa Raposo, do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e com o apoio da Dra. Maryse Suplino, Diretora do Instituto Ann Sullivan do Rio de Janeiro.

A pesquisa tem como finalidade investigar o impacto comunicação de usuários com autismo após o uso de um jogo especificamente desenvolvido para trabalhar esta habilidade.

Seu filho(a) poderá ser filmado(a) e fotografado(a) nas sessões semanais com duração de 15-30 minutos, considerando um total entre 6 a 10 sessões, a partir do mês de abril de 2013.

2. DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS

A participação neste estudo não traz complicações, riscos ou desconforto para os participantes. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa seguem as normas estabelecidas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (LEI No. 8.069, de 13/07/1990) e não oferecem nenhum risco à integridade física, psíquica e moral de seu(sua) filho(a).

Ao participar desta pesquisa você e seu(sua) filho(a) não deverão ter nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que esta pesquisa informe-nos sobre a possibilidade de se usar aplicações para tecnologias multi-toque que permitam contribuir na interação social dos usuários com autismo. No futuro, essas informações poderão ser utilizadas em benefício de usuários brasileiros com o transtorno e suas famílias.

3. FORMA DE ACOMPANHAMENTO, ASSISTÊNCIA E ESCLARECIMENTOS

Você poderá receber cópias dos relatórios da pesquisa contendo os resultados do estudo. Sempre que julgar necessário você poderá solicitar mais informações sobre a pesquisa entrando em contato com a pesquisadora pelo telefone (xx) xxxx-xxxx ou pelo e-mail paulaceccon4@gmail.com.

4. LIBERDADE DE RECUSA E RETIRADA DE CONSENTIMENTO

Vocês foram selecionados por apresentarem os requisitos básicos para o procedimento a ser utilizado na pesquisa e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você e seu filho(a) podem desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador e com a instituição.

5. GARANTIA DE SIGILO Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Nos vídeos e fotos os nomes do seu (sua) filho(a) serão identificados com um código, e não com seu nome. Apenas os pesquisadores terão conhecimento dos dados. Se você der a sua autorização por escrito, assinando a Permissão para Utilização de Imagens em Vídeo, os dados poderão ser utilizados para fins de ensino e durante encontros e debates científicos.

Eu, _____,
abaixo assinado, declaro que:

1. Recebi informações detalhadas sobre a natureza e objetivos do estudo acima, destinado a investigar o impacto na interação social dos usuários com autismo após a participação colaborativa sobre uma aplicação numa interface multi-toque, sendo que a minha participação e de meu filho não implicará nenhum ônus;
2. Autorizo voluntariamente a participação de meu filho(a) no estudo acima:
a) oferecendo informações por meio de entrevistas se necessário e b) autorizando o uso destas informações para finalidades científicas e acadêmicas, desde que garantido sigilo sobre minha identidade e a identidade do(a) meu(minha) filho(a);
3. Tenho conhecimento de que sou livre para desistir de participar do estudo a qualquer momento, com garantias de não ocorrência de constrangimentos ou represálias, sem necessidade de justificar minha decisão e, neste caso, comprometo-me a avisar o pesquisador;

4. Tenho conhecimento de que minha participação é sigilosa, isto é, que minha identidade não será divulgada em qualquer publicação, relatório ou comunicação científica referentes aos resultados da pesquisa;
5. Estou de acordo que as atividades previstas no estudo não representam nenhum risco para mim e meu filho(a) ou para qualquer outro participante,

Nome da criança: _____,
 _____ de _____ de 2013.

 Assinatura do responsável legal

 Assinatura do pesquisador
 Paula Ceccon Ribeiro

B
Entrevista

Pré-Teste

ENTREVISTA PRÉ-TESTE

Responsável: _____

Participante: _____

Idade: _____

Prezado(a) Responsável:

Solicito sua colaboração para responder às seguintes perguntas com informações sobre o participante do teste.

- Frequência de utilização do computador:
 - ☐ Pelo menos uma vez por dia
 - ☐ Pelo menos uma vez por semana
 - ☐ Às vezes
 - ☐ Raramente
 - ☐ Nunca
- Local de utilização do computador:
 - ☐ Instituto Ann Sullivan
 - ☐ Na própria casa
 - ☐ Na casa de amigos ou familiares
 - ☐ Na escola
 - ☐ N/A
- Tipo de uso do computador:
 - ☐ Jogos e entretenimento
 - ☐ Internet
 - ☐ Aplicativos e ferramentas de desenho (Ex.: Paint)
 - ☐ Outro (s): _____
 - ☐ N/A
- Além do computador, que tipos de dispositivos são utilizados?
 - ☐ Celular
 - ☐ Tablet

- ☐ Vídeo game
- ☐ Outro (s): _____
- ☐ N/A

- Descreva o grau de dificuldade de comunicação do participante:
- O participante costuma apresentar intenções de comunicação (sorrisos, apontamentos, olhares, falas, pedidos de ajuda, etc.)? Caso positivo, em que situações esses atos são mais frequentes?

ENTREVISTA PÓS-TESTE

Prezado(a) Terapeuta:

Solicito sua colaboração para responder às seguintes perguntas com informações sobre sua opinião a respeito dos resultados dos testes.

- De uma forma geral, o que você achou do desempenho dos participantes no teste?
- Como você acha que foi o desempenho no primeiro nível do jogo para cada participante?
- Como foi o primeiro contato dele com a tecnologia?
- Houve dificuldades no entendimento da atividade?
- Nos outros níveis, você identificou possíveis atos comunicativos independentes da tecnologia (Ex.: troca de olhares, gestos, fala)?
- Os participantes apresentaram uma boa resposta aos estímulos para se comunicar?
- Você acha que de alguma forma o uso dos tablets promoveu algum tipo de isolamento entre os participantes? E sobre a televisão, acha que ela pode ter contribuído para não promover o isolamento via tablets?