



Greis Francys Mireya Silva Calpa

**Estratégias para suporte à colaboração
em sistemas presenciais para pessoas
com Transtorno do Espectro Autista**

TESE DE DOUTORADO

Tese apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-
graduação em Informática da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Alberto Barbosa Raposo



Greis Franczy Mireya Silva Calpa

**Estratégias para suporte à colaboração
em sistemas presenciais para pessoas
com Transtorno do Espectro Autista**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Alberto Barbosa Raposo

Orientador

Departamento de Informática – PUC-Rio

Profa. Clarisse Sieckenius de Souza

Departamento de Informática – PUC-Rio

Prof. Hugo Fuks

Departamento de Informática – PUC-Rio

Profa. Daniela Gorski Trevisan

UFF

Profa. Luciana Cardoso de Castro Salgado

UFF

Dra. Maryse Helena Felipe de Oliveira Suplino

Instituto Ann Sullivan

Prof. Márcio da Silveira Carvalho

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 22 de dezembro de 2016

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

Greis Francly Mireya Silva Calpa

Formou-se Mestre em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) em 2012 e graduou-se em Licenciatura em Informática pela Universidad de Nariño na Colômbia em 2009.

Ficha catalográfica

Silva Calpa, Greis Francly Mireya

Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com transtorno do espectro autista / Greis Francly Mireya Silva Calpa ; orientador: Alberto Barbosa Raposo. – 2016.

208 f. : il. ; 30 cm

Tese (doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática, 2016.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Autismo. 3. Sistemas colaborativos. 4. Colaboração presencial. 5. Suporte à percepção. I. Raposo, Alberto Barbosa. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Ao César Augusto,
pela presença em minha vida,
pelo imenso amor, apoio e cuidado.

Aos meus pais, irmãs e sobrinhos,
pelo amor incondicional,
por estarem presentes mesmo na distância.

Agradecimentos

A Deus, por me iluminar nesta caminhada e conceder força e determinação.

À FAPERJ, CNPq, e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais esta pesquisa não poderia ter sido realizada.

Ao meu orientador Alberto Raposo, pelo seu apoio e incentivo para a realização desta pesquisa. Obrigada pela acolhida, orientação e confiança depositada em mim desde o início.

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade de participar e pelas contribuições oferecidas.

À Maryse Suplino, diretora do Instituto de Pesquisa AnnSullivan (IPAS), por sua parceria e acompanhamento no desenvolvimento desta pesquisa. Obrigada pela disposição e colaboração na realização desta tese.

Ao pessoal do IPAS, aos terapeutas e em especial à Isabella Suplino, pela sua colaboração e acompanhamento durante os testes. Agradeço especialmente aos meninos participantes e seus pais/responsáveis. Este trabalho não teria sido possível sem sua participação e boa vontade.

A todos os que de alguma forma contribuíram no desenvolvimento desta tese. Agradeço ao Adriano Branco pela disposição e colaboração na gravação dos áudios para incluir no jogo projetado.

Ao César Augusto, pelo profundo amor e parceria. Obrigada por me acompanhar neste caminho, pela compreensão, encorajamento e apoio incondicional em todos os momentos.

Aos meus pais, pelo amor incondicional e por tudo que sempre fizeram por mim. Obrigada pelas bençãos constantes que me ajudaram muito e me deram força neste caminho.

Às minhas irmãs e sobrinhos, pelo seu amor e imenso carinho. Obrigada pelos conselhos, bençãos e apoio sem condição. Obrigada Yeyi, por ser um pedacinho da minha família no Rio, pelo teu carinho, presença e amizade.

Resumo

Silva Calpa, Greis Francy Mireya; Raposo, Alberto Barbosa. **Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista**. Rio de Janeiro, 2016. 208p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Os sistemas colaborativos presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (SiCoP-TEA) possuem diferentes tipos de estratégias para motivar ou “forçar” a colaboração entre os usuários. Porém, mesmo os sistemas desenvolvidos para esse público, não consideram noções de suporte à percepção para esses usuários, que apresentam dificuldades no entendimento dos conceitos mais básicos de uma atividade colaborativa. Os usuários com TEA apresentam dificuldade para reconhecer e interpretar gestos e estados mentais dos outros, o que limita a sua capacidade de entender os sinais e informações implícitas que são essenciais para a percepção do que ocorre ao seu redor e, conseqüentemente, para a realização de atividades colaborativas. Nesta tese são investigadas algumas questões sobre como oferecer suporte à percepção, principalmente para usuários com níveis mais severos de TEA, com o intuito de formular e avaliar um conjunto de estratégias de colaboração para apoiar a concepção de SiCoP-TEA com características mais apropriadas para eles. Para tal fim, e utilizando a Pesquisa-Ação como método de pesquisa, foram realizados quatro ciclos de pesquisa de ação e reflexão sobre soluções propostas, levando à concepção das estratégias de colaboração pretendidas. Nesse processo cíclico, verificou-se que, para melhor apoiar o processo de colaboração, os SiCoP-TEA devem oferecer para os usuários elementos de percepção (baseados em determinados requisitos) em diferentes níveis de aproximação da colaboração, bem como atividades que incentivem gradativamente o conhecimento das dimensões que formam a colaboração. Esses aspectos compõem o conjunto das estratégias de colaboração concebido nesta tese.

Palavras-chave

Autismo; sistemas colaborativos; colaboração presencial; suporte à percepção.

Abstract

Silva Calpa, Greis Francy Mireya; Raposo, Alberto Barbosa (advisor). **Strategies to Support Collaboration in Face-to-Face Systems for People with Autism Spectrum Disorders**. Rio de Janeiro, 2016. 208p. D.Sc. Thesis – Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Face-to-Face collaborative systems for people with autism spectrum disorders use strategies to motivate/force the collaboration among users. However, even the collaborative applications developed for this public, still do not consider notions of awareness for these users that present difficulties to understand the most basic concepts of a collaborative activity. Users with autism present difficulties to recognize and to interpret gestures and mental states of others, which restricts their capacity to understand implicit information that are essential to being aware of what is happening around them, and consequently, to perform the collaborative activities. In this work, we investigate some questions about how to offer awareness support, especially for users with low-functioning autism, in order to formulate and evaluate a set of collaborative strategies to support the design of more appropriate collaborative systems. For this purpose, we used the research-action methodology. Following this methodology, we perform four research cycles of action and reflection about proposed solutions, so that we could conceive the set of collaborative strategies proposed. In this cyclic process, we verified that collaborative systems shall offer awareness mechanisms in the interface (based on certain requirements) in different levels of approximation of the collaboration as well as activities to get users to know each dimension of collaboration, and gradually understanding it as a whole. These aspects compose the set of collaborative strategies conceived in this work.

Keywords

Autism; Collaborative Systems; Face-to-Face Collaboration; Awareness Support.

Sumário

1	Introdução	18
1.1.	Contexto	20
1.1.1.	O Modelo 3C de Colaboração	20
1.1.2.	A Percepção	21
1.1.3.	O Transtorno do Espectro Autista (TEA)	25
1.2.	Questões de pesquisa	28
1.3.	Objetivos e método de pesquisa	28
1.4.	Organização da tese	31
2	Revisão da literatura	32
2.1.	Planejamento da revisão	32
2.1.1.	Questões de pesquisa	33
2.1.2.	Estratégia de pesquisa.	33
2.1.3.	Critérios de inclusão e exclusão	33
2.2.	Condução da revisão	34
2.3.	Relatório de revisão	36
2.3.1.	Estratégias empregadas nos SiCoP-TEA	39
2.3.2.	Mecanismos de suporte à colaboração nos SiCoP-TEA	44
2.3.3.	Requisitos na literatura para o design de SiCoP-TEA	46
2.3.3.1.	Requisitos para suporte à colaboração em SiCoP-TEA	47
2.3.3.2.	Requisitos de usabilidade em SiCoP-TEA	48
2.4.	Discussão	50
3	Metodologia de pesquisa	52
3.1.	O método de pesquisa	52
3.1.1.	A Pesquisa-Ação (PA)	53
3.2.	A pesquisa-ação (PA) nesta tese	56
3.2.1.	Participantes	56
3.2.2.	Aspectos éticos da pesquisa	58
3.2.3.	Ciclos de pesquisa-ação (PA) nesta tese	58

4 Ciclo 1. SiCoP-TEA para “forçar” a colaboração entre os usuários	63
4.1. Diagnóstico	63
4.2. Planejamento da ação	64
4.2.1. <i>PAR Game</i> e Padrões de colaboração (PCo)	64
4.3. Execução da Ação	67
4.3.1. Participantes	67
4.3.2. Processo de avaliação	68
4.4. Avaliação	70
4.5. Aprendizagem	75
4.5.1. Publicações	76
5 Ciclo 2: Inspeção da estratégia comunicativa dos PCo no <i>PAR Game</i>	77
5.1. Diagnóstico	77
5.2. Planejamento da ação	78
5.2.1. Método de Inspeção Semiótica (MIS)	78
5.2.2. Metáforas de Perspectivas Culturais (CVM)	80
5.3. Execução da ação	83
5.3.1. Inspeção semiótica do <i>PAR Game</i>	83
5.3.2. Caracterização dos PCo do <i>PAR Game</i> à luz das CVM	85
5.4. Avaliação	90
5.4.1. Resultados da análise	90
5.4.1.1. Padrões de colaboração (PCo) propostos	93
5.5. Aprendizagem	94
5.5.1. Publicações	95
6 Ciclo 3. Suporte à colaboração no SiCoP-TEA <i>PAR Game</i>	96
6.1. Diagnóstico	96
6.2. Planejamento da ação	96
6.3. Execução da ação	97
6.4. Avaliação	98
6.4.1. Requisitos para suporte à colaboração	103
6.5. Aprendizagem	107
6.5.1. Publicações	108

7 Ciclo 4. Design e avaliação do <i>StrateCSA</i> : um conjunto de estratégias de colaboração para design de SiCoP-TEA	109
7.1. Diagnóstico	109
7.2. Planejamento da ação	110
7.2.1. Estratégias de Colaboração (<i>StrateCSA</i>)	110
7.2.1.1. Estratégia 1. Cooperação no compartilhamento de recursos	117
7.2.1.2. Estratégia 2. Interação e troca de informação.	121
7.2.1.3. Estratégia 3: Coordenação na interação simultânea	123
7.2.2. Desenvolvimento do <i>CoASD Game</i> : um SiCoP-TEA baseado no <i>StrateCSA</i>	125
7.3. Execução da ação	135
7.3.1. Participantes	135
7.3.2. Processo de avaliação empírica	136
7.3.2.1. Critérios de pesquisa	138
7.3.3. Coleta dos dados	139
7.4. Avaliação	140
7.4.1. Suporte à percepção	140
7.4.2. Nível de colaboração	145
7.4.3. Atitudes colaborativas	152
7.4.4. Depoimento geral dos terapeutas	157
7.5. Aprendizagem	158
8 Conclusão e trabalhos futuros	160
8.1. Contribuições	165
8.2. Limitações	167
8.3. Trabalhos futuros	167
9 Referências bibliográficas	169
Apêndice A. Estudos primários da revisão sistemática	177
Apêndice B. Participantes da avaliação no <i>CoASD Game</i>	180

Apêndice C. Análise individual dos participantes na avaliação empírica do <i>CoASD Game</i>	181
Anexo A. Parecer da Comissão de Ética em Pesquisa da PUC-Rio	200
Anexo B. Termo de consentimento livre e esclarecido (Responsável da Criança)	202
Anexo C. Termo de consentimento livre e esclarecido (Profissional do Instituto Ann Sullivan do Rio de Janeiro - IPAS)	205
Anexo D. Carta de responsável do Instituto participante da pesquisa	208

Lista de Figuras

Figura 1. Modelo 3C de Colaboração (Fonte: Gerosa et al., 2003; Fuks et al., 2004)	20
Figura 2. Resumo dos tipos de estudo encontrados a partir da <i>string</i> de busca usada	36
Figura 3. Quantidade de artigos selecionados por ano de publicação	36
Figura 4. Controles para a interação (esquerda) e <i>feedback</i> ao finalizar a atividade (direita) no <i>Zody Game</i> (Fonte: Boyd et al., 2015)	45
Figura 5. Interface do <i>BubbleDialogue</i> (Fonte: Dillon e Underwood, 2012)	46
Figura 6. Interface do <i>SymbolChat</i> : 1) histórico da conversa, 2) imagens PECs para compor as mensagens e 3) categorias de imagens (Fonte: Keskinen et al., 2012)	46
Figura 7. Ciclo de Pesquisa-Ação. Adaptado de Susman e Evered (1978)	55
Figura 8. O jogo de multi-toque <i>PAR Game</i> (Silva, 2014)	65
Figura 9. PCo nas três fases do <i>PAR Game</i>	66
Figura 10. Nível do envolvimento dos participantes em cada fase no <i>PAR Game</i>	71
Figura 11. Nível de colaboração de cada participante nas três fases do <i>PAR Game</i> nos PCo restritos	72
Figura 12. SIN tipo I (orientar e execução da ação) no <i>PAR Game</i>	73
Figura 13. Quantidade de SIN apresentadas por cada tipo de interação nos PCo	74
Figura 14. CVM para a construção da meta-mensagem intercultural (Fonte: Salgado et al., 2012)	81
Figura 15. Distribuição das CVM de acordo ao nível de aproximação e da mediação cultural (Fonte: Salgado et al., 2012)	82
Figura 16. Elementos para a colaboração no PCoPassivo	86
Figura 17. Signos do carrinho e estacionamento	86
Figura 18. Interface do PCoAtivo. a. Botões para pedir as peças. b. Estado do botão após ser apertado	87
Figura 19. Elementos para a colaboração na interface durante o PCoConjunto: a. Cestos fechados. b. Botão de ajuda. c. Cestos abertos	89

Figura 20. Design da interface à luz das CVM. a. Estado inicial. b. Estado quando a peça é pedida. c. Estado na interação conjunta dos usuários	92
Figura 21. Interface do vídeo que mostra a interação que deve ser feita pelos usuários	92
Figura 22. Animação orientando a interação dos usuários no PCoPassivo. a. Enviando a peça. b. Recebendo a peça	93
Figura 23. Número de dificuldades dos participantes no <i>PAR Game</i>	100
Figura 24. Número de ocorrências de cada tipo de dificuldade no jogo	100
Figura 25. Dimensões de colaboração e tipos de percepção incentivados em cada estratégia do <i>StrateCSA</i>	111
Figura 26. Metáforas adotadas do <i>Continuum</i> de aproximação das CVM (Salgado et al., 2012)	111
Figura 27. Aproximação ao conhecimento de cada dimensão da colaboração a partir dos requisitos para cada questão de percepção	112
Figura 28. Nível de mediação para a aproximação ao conhecimento da colaboração adotado do <i>continuum</i> das CVM (Salgado et al., 2012)	114
Figura 29. Exemplo da interface principal do <i>CoASD Game</i>	126
Figura 30. Exemplo de interface das tarefas na fase 1 (esquerda) e fase 2 (direita) no jogo adotando a <i>Estratégia 1</i> e <i>Estratégia 2</i> respectivamente	127
Figura 31. Exemplo de interface das tarefas na fase 3 no jogo adotando a <i>Estratégia 3</i> do <i>StrateCSA</i>	128
Figura 32. Símbolos nos quatro níveis de aproximação à colaboração	130
Figura 33. Exemplo de elementos no <i>OD</i> , destacando com luzes piscantes as ações a serem feitas para colocar gasolina no carro.	131
Figura 34. Elementos de percepção numa tela no <i>OD</i> na Fase 3 do jogo	131
Figura 35. Exemplo de elementos na interface no <i>Visitante Guiado</i>	132
Figura 36. Elementos que denotam sucesso (esquerda) e erro (direita) nas três fases do jogo no <i>VG</i>	133
Figura 37. Elementos na interface no <i>ECT</i> (exemplo da fase 3 do jogo)	134
Figura 38. Tela após um sucesso numa tarefa na fase 3	134
Figura 39. Sequência da interação de um participante apoiado pelo elemento de orientação guiada no <i>VG</i>	143
Figura 40. Participante com sua atenção focada no <i>avatar</i>	144
Figura 41. Nível de colaboração na avaliação inicial no <i>CoASD Game</i>	146

Figura 42. Nível de colaboração na Fase 1 do <i>CoASD Game</i>	147
Figura 43. Nível de colaboração dos participantes <i>U1, U2, U3</i> e <i>U6</i> nas três fases do jogo (sem avaliação inicial)	147
Figura 44. Colaboração entre participantes no <i>VG</i> na Fase 1 do <i>CoASD Game</i>	148
Figura 45. Nível de colaboração dos participantes <i>U4, U5</i> e <i>U7</i> nas três fases do jogo (sem avaliação inicial)	149
Figura 46. Participante com muita atenção as interações simultâneas no <i>CoASD Game</i>	150
Figura 47. Nível de dificuldades dos participantes em cada nível de aproximação da colaboração	151
Figura 48. Gráfico geral das dificuldades dos participantes em cada nível de aproximação da colaboração	151
Figura 49. Gráfico geral das dificuldades de todos os participantes na interação nas três fases do <i>CoASD Game</i>	152
Figura 50. Exemplo de atitude colaborativa, onde um participante ajuda para que a interação do outro seja certa	153
Figura 51. Comparação entre as atitudes dos participantes sobre atender e desatender as orientações do parceiro.	155
Figura 52. Sequência de uma SIN de Tipo III relatada no Quadro 1	155
Figura 53. Tipos de situações de interação (SIN) em que os participantes se envolveram nas três fases do <i>CoASD Game</i> .	156
Figura 54. SIN geral de todos os participantes durante cada nível de aproximação da colaboração	156

Lista de Tabelas

Tabela 1. Níveis de severidade para TEA (Fonte: APA, 2013)	26
Tabela 2. Resumo dos ciclos de pesquisa-ação realizados nesta tese	30
Tabela 3. Estudos recuperados e selecionados de cada base de dados	35
Tabela 4. Descrição dos SiCoP-TEA incluídos nos estudos selecionados na revisão sistemática, classificados conforme os usuários-alvo	38
Tabela 5. Estratégias usadas nos SiCoP-TEA para "forçar" a colaboração entre os usuários	40
Tabela 6. Estratégias usadas nos SiCoP-TEA para incentivar a colaboração entre os usuários	43
Tabela 7. Esboço geral de cada etapa nos ciclos da PA nesta tese	60
Tabela 8. Tipo de PCo aplicados em cada fase do <i>PAR Game</i>	65
Tabela 9. Características gerais dos participantes com TEA testados	67
Tabela 10. Quantidade de testes em cada fase do <i>PAR Game</i>	68
Tabela 11. Ações e respostas dos participantes (na ordem numérica) em cada PCo restrito. *Ações simultâneas da dupla	70
Tabela 12. Tipos de SIN conforme seu número de ações e respostas	70
Tabela 13. Número de ocorrências (em ordem decrescente) das expressões interativas realizadas pelos usuários durante os quatro PCo	73
Tabela 14. Variáveis culturais das estratégias comunicativas no <i>PAR Game</i>	84
Tabela 15. Intenção do <i>PAR Game</i> no sistema de significação e na aproximação à colaboração	84
Tabela 16. Contraste entre a intenção do <i>PAR Game</i> no design inicial e à luz das CVM nas estratégias comunicativas	91
Tabela 17. Categorização das dificuldades dos participantes durante sua interação no <i>PAR Game</i>	99
Tabela 18. Número de dificuldades por cada participante no <i>PAR Game</i>	101
Tabela 19. Questões para o suporte à colaboração conforme as dificuldades enfrentadas pelos usuários com TEA na interação no <i>PAR Game</i>	104
Tabela 20. Questões de percepção para a especificação de requisitos para suporte à colaboração em SiCoP-TEA	113
Tabela 21. Mensagem de metacomunicação de cada metáfora das CVM	115

Tabela 22. Mensagens de metacomunicação de cada metáfora para o contexto deste estudo	116
Tabela 23. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no <i>Observador à Distância</i> (OD)	118
Tabela 24. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no <i>Visitante Guiado</i> (VG)	118
Tabela 25. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no <i>Estrangeiro com Tradutor</i> (ECT)	119
Tabela 26. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no <i>Estrangeiro sem Tradutor</i> (EST)	120
Tabela 27. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no <i>Observador à Distância</i> (OD)	122
Tabela 28. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no <i>Visitante Guiado</i> (VG)	122
Tabela 29. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no <i>Estrangeiro com Tradutor</i> (ECT)	123
Tabela 30. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no <i>Estrangeiro sem Tradutor</i> (EST)	123
Tabela 31. Requisitos para suporte à percepção do espaço de trabalho no <i>Observador à Distância</i> (OD)	124
Tabela 32. Requisitos para suporte à percepção do espaço de trabalho no <i>Visitante Guiado</i> (VG)	125
Tabela 33. Elementos de percepção para cada nível de aproximação da colaboração no <i>CoASD Game</i>	129
Tabela 34. Características gerais dos usuários participantes	136
Tabela 35. Número de testes com cada participante nas três fases do jogo e na avaliação inicial	137
Tabela 36. Classificação de SIN por tipos conforme a quantidade de atitudes colaborativas envolvidas	139
Tabela 37. Elementos de percepção mais significativos para os participantes	141
Tabela 38. Categorização das dificuldades apresentadas pelos usuários durante sua interação no <i>CoASD Game</i> .	146
Tabela 39. Número de ocorrência de atitudes colaborativas dos participantes nas três fases do <i>CoASD Game</i>	153

1 Introdução

Os sistemas colaborativos (SiCo) são aplicações computacionais que visam, principalmente, apoiar o trabalho de um grupo de pessoas que precisam compartilhar informação para atingir um objetivo comum. Para tal fim, os SiCo devem oferecer o suporte adequado para melhor apoiar as interações dos membros do grupo nas três dimensões que formam um processo colaborativo conforme o modelo 3C de colaboração: comunicação, coordenação e cooperação (Fuks et al., 2005; Pimentel et al., 2006).

Para uma colaboração bem sucedida, o grupo de pessoas que trabalha num espaço compartilhado precisa ter conhecimento das ações e intenções dos colaboradores. Esse conhecimento dos outros, como resultado da interação com os participantes e seu contexto, é conhecido como percepção (*awareness*)¹. Portanto, os SiCo devem oferecer os elementos de suporte à percepção apropriados para que o processo de colaboração seja realizado adequadamente e sem tropeços.

Usamos neste texto o conceito de percepção como definido por Dourish e Bellotti (1992) no contexto de *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW): “Percepção é um entendimento das atividades dos outros, que provê um contexto para sua própria atividade” (tradução da autora)².

O desenvolvimento de um SiCo considera geralmente que os usuários possuem as características intrínsecas que lhes permitem perceber as situações que acontecem ao seu redor e realizar as atividades de colaboração sem maiores dificuldades, isto é, que os usuários conseguem enviar e receber mensagens através

¹ Usa-se neste texto o termo “percepção” como tradução do termo em inglês “awareness”. Embora no português não haja uma tradução exata para o termo “awareness”, e que a palavra “percepção” não abranja a essência total do termo em inglês, ela é usada aqui com o intuito de facilitar a compreensão do leitor de língua portuguesa. Portanto, espera-se que o leitor dê à palavra “percepção” o sentido amplo que é dado ao termo “awareness”. Isto é, que veja a percepção não apenas como o estado mental de ter consciência de algo, mas como um “estado de alerta” sobre a consciência e entendimento das situações que acontecem ao redor, tal como a definição de Dourish e Bellotti (1992) a seguir:

² “*Awareness is an understanding of the activities of others, which provides a context for your own activity*”

de linguagem falada, escrita e/ou gestual (comunicação), compartilhar tarefas com os outros ao identificar facilmente suas expressões e intenções (cooperação) e gerenciar as atividades para um trabalho em grupo eficiente (coordenação).

Pode-se afirmar que, nos SiCo presenciais (SiCoP), os usuários ao interagirem face a face conseguem manter a percepção do que ocorre ao seu redor, pois a colaboração acontece de maneira natural e até espontânea, através de mecanismos de colaboração como as diferentes expressões gestuais e/ou corporais, a comunicação verbal e a percepção direta dos colaboradores. Porém, um grande desafio surge quando se deseja projetar SiCo para indivíduos que apresentam dificuldades para entender os conceitos mais básicos de uma atividade colaborativa, incluindo dificuldade para interpretar o que outras pessoas estão fazendo ou sentindo (Salle et al., 2005), inclusive em situações face-a-face como na colaboração presencial (Li et al., 2014). Este é o caso das pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que entre seus possíveis comprometimentos, apresentam dificuldades para reconhecer gestos corporais e identificar estados mentais dos outros, o que limita a sua capacidade de entender os sinais e informações implícitas que são essenciais para a percepção e, conseqüentemente, para a interação social e a realização de tarefas colaborativas.

Na revisão da literatura realizada (Capítulo 2), verificou-se que os SiCoP para usuários com TEA (SiCoP-TEA) têm usado diferentes estratégias e/ou restrições sobre a interação dos elementos na interface para motivar de forma restrita a colaboração entre os usuários, mostrando resultados positivos ao estimular habilidades comunicativas e de interação social entre os participantes. Porém, embora estas aplicações sejam desenvolvidas para pessoas com TEA, não mencionam explicitamente ter oferecido recursos para suporte à colaboração para estes usuários, que não sabem como colaborar no sentido típico. Além disso, verificamos que há um déficit de estudos projetados especificamente para pessoas com níveis mais severos de TEA.

Tanto esses aspectos quanto a necessidade das pessoas com TEA de conhecer, identificar e aprender o ato de colaborar como parte da sua inclusão e melhor relação com a sociedade motivaram o desenvolvimento desta pesquisa, que visou responder questões relacionadas ao desenvolvimento de SiCoP para estes usuários, especialmente para aqueles com comprometimento mais severo de TEA nas áreas de interação social e colaboração.

Nas seções a seguir contextualiza-se as principais temáticas que esta tese envolve no contexto de colaboração e TEA, o modelo 3C de colaboração, a percepção, TEA e SiCoP-TEA existentes. Posteriormente apresentam-se as questões de pesquisa, os objetivos e uma breve descrição do método de pesquisa seguido. Finalmente, apresenta-se a organização desta tese.

1.1. Contexto

1.1.1. O Modelo 3C de Colaboração

Nesta tese a colaboração é vista a partir das três dimensões: comunicação, coordenação e cooperação, conforme o Modelo 3C de Colaboração. Este modelo nasce da proposta inicial do modelo de Ellis et al. (1991). No modelo de Ellis et al. (1991) é denominada “colaboração” à realização das atividades conjuntas num espaço compartilhado, já no Modelo 3C este processo é denominado “cooperação” e é uma das dimensões da colaboração. No modelo 3C a “colaboração” resulta da inter e intra-relações entre as três dimensões (Fuks et al., 2007) como mostra a Figura 1, onde a percepção é um fator fundamental para contribuir na realização apropriada desse processo.

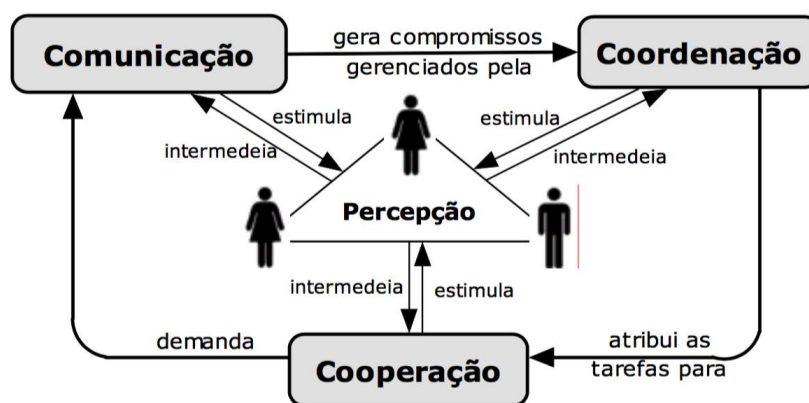


Figura 1. Modelo 3C de Colaboração (Fonte: Gerosa et al., 2003; Fuks et al., 2004)

A **comunicação** consiste na conversa através de troca de mensagens entre duas ou mais partes, que pode ocorrer através da linguagem falada, textual, corporal ou de sinais. Segundo Santarosa e Bicharra (2011), é requisito fundamental na

comunicação o estabelecimento de um protocolo, uma linguagem específica a determinado domínio e/ou um nível de conhecimento compartilhado (senso comum), de forma que os participantes consigam se entender. O senso comum assegura que a linguagem será compreendida por todos os participantes da mesma forma e que todos conseguirão se entender. Essa compreensão geralmente é mais rica em interações face a face do que naquelas apoiadas por computador; portanto os SiCo devem fornecer o suporte necessário para mediar a comunicação apropriada entre os participantes.

A **coordenação** consiste no gerenciamento dos participantes, atividades e recursos (Pimentel et al., 2006; Fuks et al., 2007). A coordenação tenta garantir que o trabalho em grupo seja a soma de esforços individuais e o resultado da colaboração seja produtivo. Gerenciar as tarefas individuais permite que não ocorra duplicação de trabalho e que os esforços de cada participante se encaixem.

A **cooperação** consiste nas intervenções realizadas pelos participantes num espaço de trabalho compartilhado (Pimentel et al., 2006; Fuks et al., 2007), o qual pode estar no mesmo local ou não. O objetivo da cooperação é atingir um objetivo comum entre os participantes, geralmente o produto final da cooperação são artefatos construídos pelos participantes (Santarosa & Bicharra, 2011).

Como se observa na Figura 1, uma das principais características que distinguem os SiCo é a percepção (*awareness*), a qual promove e medeia as três dimensões que formam a colaboração, detalhada na subseção a seguir.

1.1.2. A Percepção

No projeto e desenvolvimento de SiCo devem ser considerados diferentes aspectos que permitam oferecer todo o suporte necessário às práticas, entre eles, o suporte à percepção (Alves et al., 2006). A percepção tem sido definida de várias maneiras, mas sempre conforme as necessidades específicas e contextos particulares. O suporte à percepção oferecido numa interface compartilhada requer o estudo não apenas de aspectos de colaboração, mas dos elementos disponibilizados na interface (signos). Portanto, esta tese trata o conceito de percepção tanto no campo de CSCW quanto no campo semiótico.

No contexto semiótico, Santanella (1998) ressalta que a percepção e a semiótica são complementares e inseparáveis. Similarmente, Netto (2013, p.253) destaca que na semiótica peirceana, linguagem, percepção e signo são inseparáveis. Pois só é possível conhecer o mundo através de signos, e a própria percepção se dá através de signos.

“A percepção é entendida como processo privilegiado para integrar as três dimensões de que somos feitos: a sensória; a física e a cognitiva. Assim, um signo (parte sensória da percepção) tem a intenção de representar, ao menos em parte, um objeto (parte física da percepção) que é então, de certa forma, a causa ou determinante do signo, ainda que o signo represente falsamente o objeto. Entretanto, dizer que ele representa seu objeto implica que ele afeta uma mente de tal modo que, de certa maneira, determina, naquela mente, algo que é mediatamente próprio ao objeto (parte cognitiva da percepção)” (Santaella, 1983, p.58 apud Netto, 2013, p.254).

A percepção consiste em estar diante de algo que se apresenta, usando todos os sentidos sensoriais e aguçando o sistema cognitivo. Na percepção estão envolvidos três elementos: *percepto*, *percipuum* e *juízo perceptivo*. O *percepto* refere-se àquilo que é apresentado, que está fora e estimula a percepção. Quando o *percepto* é recebido pela mente interpretadora converte-se em *percipuum*, que é o modo como o *percepto* se adapta às condições mentais. O *juízo perceptivo* são as escolhas que um sujeito realizar a partir das experiências perceptuais. É o juízo perceptivo que indica o que se está interpretando (Santanella, 1998).

No contexto de CSCW, o termo percepção (*awareness*) é usado para denotar o fato das pessoas integrarem suas atividades com as atividades dos outros (Belkadi et al., 2013), onde os usuários conseguem ajustar apropriadamente suas próprias tarefas ao que seus colegas estão fazendo, porque se tornam conscientes das diferentes ações que surgem nas interações individuais (Schmidt, 2002). Percepção é o entendimento geral do usuário sobre o estado de um ambiente compartilhado, incluindo o conhecimento sobre as pessoas que o compartilham, as interações, o estado dos elementos compartilhados (Alves et al., 2006, 2008) e tarefas dos colaboradores, com a finalidade de completar suas próprias atividades satisfatoriamente (Belkadi et al., 2013). O conhecimento desse contexto contribui para que as ações individuais sejam relevantes para a atividade e os objetivos do grupo (Dourish & Bellotti, 1992).

A percepção de informações dá aos usuários a sensação de estarem trabalhando em grupo e de realizar as atividades para benefício do grupo todo. Isto

é, perceber quem está interagindo no sistema, quais alterações foram realizadas e quem as fez, além de identificar como essas alterações foram feitas e porque.

Percepção é usada para denotar o fato das pessoas alinharem e integrarem suas atividades com as atividades dos outros (Belkadi et al., 2013), onde os usuários conseguem ajustar apropriadamente o que seus colegas estão fazendo às suas próprias tarefas (Schmidt, 2002).

São distinguidos vários tipos de percepção que abarcam aspectos mais específicos. Porém, neste trabalho é descrita apenas a classificação de percepção mais típica no contexto de SiCoP:

- **Percepção informal:** está relacionada com o senso geral de quem está ao redor, o que os participantes estão fazendo (Belkadi et al., 2013, Gutwin et al., 1996), quais atividades estão ocorrendo, e quem está interagindo com quem (Dourish & Bly, 1992).
- **Percepção da estrutura grupal:** envolve conhecimento sobre os papéis e responsabilidades dos colaboradores, seus postos de trabalho, status e processos de grupo (Belkadi et al., 2013).
- **Percepção social:** refere-se ao conhecimento que se tem sobre os outros colaboradores no contexto social (Belkadi et al., 2013), envolvendo quem é o grupo, seu objetivo, estrutura, participantes (Alves et al., 2008). Prasolova-Forland e Divitini (2003) incluem neste tipo de percepção as características tanto da *percepção social* quanto do *percepção da estrutura grupal* como sendo uma única categoria.
- **Percepção do espaço de trabalho:** envolve o conhecimento atualizado sobre as interações das outras pessoas dentro do espaço de trabalho compartilhado (Gutwin & Greenberg., 2002; Alves et al., 2008; Belkadi et al., 2013), este abrange aspectos como quem está participando, onde os participantes estão, o que estão fazendo, o que fizeram, o que farão, quem é o responsável (Alves et al., 2008). Gutwin e Greenberg (2002) descrevem a percepção do espaço de trabalho como o fato de ter consciência tanto dos eventos que acontecem no espaço do trabalho quanto das pessoas e sua interação, aspecto que está fortemente relacionado com a definição de *percepção informal* descrita anteriormente.

- **Percepção da tarefa:** envolve o entendimento da finalidade da tarefa e os requisitos do grupo para conseguir sua realização (Belkadi et al., 2013); inclui o conhecimento de informações da tarefa, tais como, quais são seus objetivos específicos, sua descrição, estrutura, e como completá-la (Alves et al., 2008). Este tipo de percepção inclui a definição dada para *percepção de conceito*, que consiste no entendimento que os participantes têm sobre como suas tarefas serão completadas (Gutwin et al., 1995).
- **Percepção situacional:** definida por Mica Endsley (1995) como “... a percepção dos elementos do ambiente em um volume de espaço e tempo, a compreensão do seu significado e a projeção do seu estado no futuro próximo” (tradução da autora)³. Com isto, sugere-se que a *percepção situacional* é a base dos diversos tipos de percepção existentes, pois pode ser utilizada para descrever presença, localização, contexto, conhecimento compartilhado, etc. Para Belkadi et al. (2013) este tipo de percepção inclui três dos tipos descritos acima: *percepção da tarefa*, *percepção social* e *percepção do espaço de trabalho*, os quais, como observado nas definições acima, envolvem as características dos outros tipos de percepção.

A partir das definições descritas acima, pode-se inferir que os três tipos de *awareness* que fazem parte da “percepção situacional” envolvem as características de todos os outros tipos descritos. Nesse sentido, esta tese é desenvolvida focando o suporte à colaboração nesses três tipos: “percepção da tarefa”, “percepção social” e “percepção do espaço de trabalho”

Para que o processo do trabalho colaborativo na inter-relação das três dimensões de colaboração seja realizado adequadamente é necessário fornecer aos usuários o suporte apropriado de informações relevantes para eles terem conhecimento das tarefas e dos outros para colaborar (Pinheiro et al., 2001), disponibilizando elementos de percepção que contribuam nos diferentes tipos de percepção descritos acima. Entenda-se por **elementos de percepção** os diferentes elementos disponibilizados na interface compartilhada, projetados especificamente para suportar a percepção e, portanto, contribuir no suporte à colaboração.

³ “...the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their status in the near future”

Esta tese foca no oferecimento desse suporte em SiCoP-TEA, dada as dificuldades que pessoas com TEA apresentam para identificar e reconhecer elementos e situações que se apresentam ao seu redor, como detalhado na subseção a seguir.

1.1.3. O Transtorno do Espectro Autista (TEA)

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) engloba diferentes condições caracterizadas pelo desenvolvimento atípico das pessoas e déficits nas suas habilidades sociais e de comunicação. As pessoas com TEA apresentam também comportamentos e interesses restritos, fixos e intensos de comportamentos repetitivos, gostam de rotinas e focam sua atenção em atividades incomuns (APA, 2013). Cada pessoa com TEA pode ter diferente grau de comprometimento nas áreas afetadas e, portanto, diferente grau de severidade de autismo, o qual, segundo o novo critério de diagnóstico – DSM-V, é classificado em três níveis conforme mostrado na Tabela 1, que descreve as características gerais para cada nível de TEA de maior a menor severidade: nível 3: “requer suporte muito grande”, nível 2: “requer suporte grande” e nível 1: “requer suporte” (APA, 2013). Cabe destacar, que segundo o critério de diagnóstico anterior – DSM-IV (APA, 2000), o Nível 1 pode abranger as características das pessoas diagnosticadas anteriormente com *High-Functioning Autism* (HFA) ou Síndrome de Asperger.

Como mencionado anteriormente, uma característica importante de pessoas com TEA, e ainda maior das pessoas no Nível 3 de TEA, é a falta de percepção do outro como um parceiro nas interações sociais. Essa falta de percepção é manifestada em ações tais como o fato de não agir seguindo a mesma linha das ações dos outros, ou apresentar padrões incomuns de atenção para com as atividades ao seu redor (Holt & Yuill, 2014). Estes indivíduos apresentam também dificuldades para estabelecer vínculos afetivos, alto grau de isolamento, comprometimento na linguagem (WHO, 1992), e dificuldade para interpretar os outros (Salle et al., 2005).

Tabela 1. Níveis de severidade para TEA (Fonte: APA, 2013)

Nível de severidade	Comunicação social	Comportamentos repetitivos e interesses restritos
Nível 3: “Requer suporte muito grande”	<i>Graves déficits em comunicação social verbal e não verbal ocasionando graves prejuízos em seu funcionamento; interações sociais muito limitadas e mínima resposta ao contato social com outras pessoas.</i>	<i>Inflexibilidade de comportamento, grande dificuldade para lidar com as mudanças, e comportamentos repetitivos que interferem muito com o funcionamento em todas as esferas. Grande desconforto quando rotinas são interrompidas, grande dificuldade em redirecionar interesses fixos.</i>
Nível 2: “Requer suporte grande”	<i>Graves déficits em comunicação social verbal e não verbal aparecendo sempre, mesmo com suportes, em locais limitados; com respostas reduzidas ou anormais ao contato social com outras pessoas.</i>	<i>Inflexibilidade de comportamento, dificuldade para lidar com as mudanças. Interesses fixos aparecem frequentemente, sendo óbvios a um observador casual, e interferem em vários contextos. Desconforto e frustração são visíveis quando rotinas são interrompidas, dificultando o redirecionamento dos interesses restritos.</i>
Nível 1: “Requer suporte”	<i>Sem suporte local, o déficit social ocasiona prejuízos. Existe dificuldade em iniciar interações sociais e demonstra claros exemplos de respostas atípicas e sem sucesso no relacionamento social com os demais. Pode se observar interesse diminuído pelas interações sociais.</i>	<i>Inflexibilidade de comportamentos repetitivos causam interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Resiste às tentativas de se interromperem os rituais ou de se redirecionar seus interesses fixos.</i>

Esses aspectos afetam a capacidade das pessoas de interpretar, se relacionar com o mundo ao seu redor e participar ativamente de atividades sócio-colaborativas, o que é justificado pelo fato dos indivíduos com TEA apresentarem comprometimento na Teoria da Mente (TdM), a qual é definida como a capacidade de imputar estados mentais aos outros e a si próprio. A TdM refere-se à habilidade de toda pessoa de fazer suposições precisas sobre os pensamentos e sentimentos dos outros, que permite conhecer com antecipação o que eles dirão ou as ações que realizarão (Premack, 1976).

Geralmente, à medida que as pessoas com TEA crescem, podem desenvolver uma maior conexão com os outros, mas as relações sociais muitas vezes permanecem imaturas. Portanto são necessárias terapias estimulantes constantes para ajudá-los a fortalecer essas habilidades comprometidas (Salle et al., 2005) e encontrar formas práticas para oferecer o suporte apropriado em atividades sociais e colaborativas. Entre tais formas destaca-se o suporte oferecido através de sistemas computacionais.

Dentre os diversos dispositivos ou tecnologias usados para este propósito, destacam-se os sistemas usando tecnologia tangível multiusuário, devido aos seus potenciais benefícios para pessoas com TEA ao facilitar a interação natural (Hornecker et al., 2008), contribuir na prática de habilidades motoras finas (Stone et al., 2011), oferecer oportunidades iguais e simultâneas de interação sobre a superfície (Tse et al., 2006), possibilitar a comunicação gestual e não verbal (Chen, 2012) e permitir o compartilhamento de expressões e ações entre os usuários (Hourcade et al., 2012), incentivando assim a interação social e o comportamento colaborativo entre os usuários com TEA (Battocchi et al., 2009; Tse et al., 2006, Farr et al., 2010).

Dispositivos multiusuário para pessoas em geral, como as mesas multi-toque, oferecem um grande suporte para o trabalho colaborativo, permitindo altos níveis de percepção e interações mais fluidas (Hornecker et al., 2008), mesmo quando às vezes a interação por toque não tenha a mesma precisão e eficiência da interação com o mouse (Forlines et al., 2007). Quando as pessoas interagem nessas interfaces, elas têm consciência das ações, intenções, emoções e estados mentais dos seus parceiros. Os usuários mostram sinais que lhes permitem antecipar as ações e movimentos próprios e dos outros, incentivando-os no espalhamento dos seus interesses e atividades no espaço de trabalho (Belkadi et al., 2013). Estes aspectos sugerem a grande potencialidade destas interfaces para pessoas com TEA.

Millen et al. (2011) defendem que SiCoP neste tipo de tecnologia oferecem grande potencial para o ensino de comportamentos sociais e habilidades de colaboração em crianças com TEA, oferecendo também grande motivação na hora da interação. Porém, é importante e necessário que os SiCoP desenvolvidos ofereçam aos usuários com TEA as informações básicas e relevantes do sistema e os motivem gradualmente a identificar as ações dos seus parceiros. De acordo com o modo como o conteúdo e a forma da informação sejam oferecidos, os usuários poderiam reconhecer aspectos de seu ambiente colaborativo, tais como, identificar seu próprio papel no espaço de trabalho, como interagir com os outros membros do grupo, o que ele/ela esperaria dos seus parceiros, e quais papéis seus parceiros poderiam assumir (Belkadi et al., 2013). Além disso, é importante que sejam oferecidos para os usuários elementos na interface que lhes permita a interação apropriada com o sistema.

1.2. Questões de pesquisa

Nos últimos anos, diferentes SiCoP em interfaces multiusuário têm sido desenvolvidos para ajudar a estimular as habilidades comprometidas em indivíduos com TEA, principalmente as habilidades comunicativas e de interação social (Millen et al., 2011; Chen, 2012; Kientz et al., 2013). Porém, tanto a falta de SiCoP-TEA desenvolvidos especificamente para pessoas com níveis mais severos de TEA quanto o déficit de pesquisa no âmbito de suporte à percepção e à colaboração nos SiCoP-TEA na literatura levam a refletir sobre várias questões que ainda precisam ser resolvidas para o design e desenvolvimento de SiCoP-TEA apropriados para estes usuários. Entre tais questões estão: Quais são as necessidades das pessoas com TEA no contexto do trabalho colaborativo? Que características devem ter os elementos na interface nos SiCoP-TEA? Como oferecer oportunidades de aprendizagem relacionadas com as dimensões de colaboração em SiCoP projetados para usuários que não sabem como colaborar?

Para contribuir nesse desafio, esta tese investiga essas questões como parte da questão principal de pesquisa a seguir:

Como oferecer suporte à percepção, e portanto, suporte à colaboração em SiCoP para usuários que têm dificuldades para entender o processo da colaboração, principalmente para aqueles com níveis mais severos de TEA?

1.3. Objetivos e método de pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é, portanto, formular e avaliar um conjunto de estratégias de colaboração que envolva as questões acima mencionadas, com o intuito de apoiar a concepção de SiCoP-TEA, especialmente destinados a usuários com níveis mais severos de TEA. A intenção das estratégias de colaboração ao serem usadas em SiCoP-TEA é, além de dar suporte à percepção segundo as necessidades de cada usuário, oferecer oportunidades de aprendizagem do processo da colaboração e, portanto, motivar gradualmente o desenvolvimento das habilidades comunicativas, de interação social e de colaboração entre os usuários com TEA.

Para cumprir tal objetivo, e acatando aspectos éticos⁴ por se tratar de pesquisa envolvendo uma população vulnerável, segue-se a metodologia qualitativa de Pesquisa-Ação (PA) como método de pesquisa. Esta metodologia, além de ser fortemente recomendada para pesquisas que visam incluir sistemas computacionais num ambiente social (De Villiers, 2005), ela contribui tanto nos aspectos de rigor científico quanto nos relacionados com a mudança social procurada. A PA é um tipo de pesquisa social (Thiollent, 2011) onde investigadores e atores envolvidos no seu papel de co-pesquisadores trabalham colaborativamente na procura e avaliação de soluções para melhorar determinado problema, num processo de ciclos iterativos.

Como especialista em Ciências da Computação e especificamente na área de Interação Humano-Computador (IHC) considero que, das diferentes metodologias de pesquisa existentes que compreendem o desenvolvimento de sistemas com a participação ou co-participação de usuários, a PA abrange os aspectos requeridos para atingir favoravelmente o objetivo no contexto deste estudo. Entre eles, por exemplo, o fato da pesquisa requerer a procura de soluções num contexto onde os usuários finais apresentam dificuldades para expressar por si mesmos, de forma espontânea e exata seus interesses e necessidades sobre as soluções pretendidas, o que torna necessária a realização de intervenções visando refletir sobre as melhorias requeridas para novas intervenções. Este é um aspecto particular próprio da PA, que permite a realização de ciclos necessários até atingir, não necessariamente uma solução final, mas uma solução melhor do que as anteriores e que alcance o objetivo proposto.

Outro dos aspectos característicos da PA é requerer trabalho colaborativo dos atores envolvidos. No que concerne a esta pesquisa, pelo fato de ser inter-disciplinar e num contexto vulnerável, requer a colaboração das pessoas implicadas para chegar a uma melhor solução graças às contribuições em conjunto. Essas pessoas neste contexto somos, o especialista em IHC no papel de pesquisador e o especialista em psicologia na área de TEA, no papel de co-pesquisador.

Neste processo de pesquisa, contou-se com a parceria com o Instituto AnnSullivan do Rio de Janeiro (IPAS-RJ, 2016); a Diretora do IPAS-RJ, Dra.

⁴ O desenvolvimento desta pesquisa teve a aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa da PUC-Rio (Anexo A).

Maryse Suplino, participou como co-pesquisadora deste processo, e os usuários finais foram jovens atendidos na instituição. Cabe mencionar que os usuários finais não participaram como co-pesquisadores dada sua condição de autismo.

Num trabalho conjunto, realizamos nesta tese, no total, quatro ciclos de pesquisa-ação. Cabe notar que o primeiro ciclo abrange o estudo realizado durante meu curso do mestrado, que foi a base para a realização dos ciclos seguintes durante meu curso do doutorado. Conforme os resultados e a reflexão do aprendizado obtido em cada ciclo, foram surgindo novos objetivos para o ciclo de pesquisa seguinte, o que levou finalmente a atingir o objetivo geral proposto. Tanto os objetivos quanto os resultados de cada ciclo de pesquisa são resumidos na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo dos ciclos de pesquisa-ação realizados nesta tese

Ciclo 1	
Objetivo	A partir das necessidades observadas num grupo de usuários com TEA de alto comprometimento, optamos por desenvolver um SiCoP-TEA com estratégias de interação, similares às encontradas nos estudos na literatura, para “forçar” a colaboração entre os usuários, e avaliar sua contribuição nas habilidades sociais e colaborativas do grupo de usuários.
Resultados	Observamos que as estratégias no SiCop-TEA incentivaram a colaboração e interação social nos usuários, porém os usuários avaliados, apresentaram algumas dificuldades de interação com os elementos disponibilizados na interface, sugerindo a necessidade de fortalecer as características dessas estratégias para atender melhor esses usuários.
Ciclo 2	
Objetivo	As reflexões realizadas no Ciclo anterior sugerem a necessidade de avaliar as estratégias do Ciclo 1 desde uma perspectiva diferente à da interação direta dos usuários, com o intuito de identificar os aspectos que poderiam ter interferido nessa interação bem como os aspectos que poderiam ser melhoradas. Isto com a intenção de facilitar nos usuários a adoção dos elementos de colaboração do SiCoP-TEA e aproximar aos usuários aos poucos do conhecimento da colaboração. Para tal fim, adotou-se a ferramenta conceitual Metáforas de Perspectivas Culturais - CVM (Salgado et al., 2012) que contribui no processo de decisão na avaliação das aproximações culturais que acontecem nos ambientes da IHC ⁵ .
Resultados	Os resultados levam a refletir sobre a valiosa contribuição da estrutura conceitual das CVM na concepção das Estratégias de Colaboração para SiCoP-TEA, permitindo enxergar aspectos que, ao serem incluídos no SiCoP, levam os usuários à identificação gradativa do processo colaborativo e, portanto, aprendem aos poucos o ato de colaborar. Além disso, a avaliação levou a refletir sobre a necessidade de voltar à avaliação empírica do Ciclo 1 e fazer uma análise a partir de outro foco em um novo ciclo de pesquisa.

⁵ Cabe destacar que esta tese se apropria da ferramenta CVM de maneira especial e sem considerar particularmente aspectos culturais, já que esta ferramenta não se destina ao tipo de tecnologia pretendido nesta tese, especificamente.

Ciclo 3	
Objetivo	Avaliar e analisar as dificuldades enfrentadas pelos usuários durante sua interação com o SiCoP-TEA projetado no Ciclo 1, com o intuito de identificar melhor as necessidades dos usuários com TEA no contexto da colaboração, além de identificar se tais dificuldades estão relacionadas com aspectos de suporte à percepção.
Resultados	Os resultados indicam que os usuários apresentaram algumas dificuldades relacionadas com a percepção das tarefas, dos parceiros e do espaço de trabalho compartilhado na sua interação com o SiCoP-TEA. A análise permitiu enxergar aspectos que os SiCoP-TEA deveriam oferecer aos usuários para suportar melhor o trabalho colaborativo requerido (catalogamos esses aspectos como requisitos para suporte à percepção) e que são implementados num novo SiCoP-TEA no ciclo de pesquisa seguinte.
Ciclo 4	
Objetivo	Com os resultados obtidos anteriormente, reformular as Estratégias de Colaboração para, além de incentivar a interação social entre os usuários, dar suporte à colaboração e incentivar o conhecimento do ato de colaborar.
Resultados	Formulação do conjunto de Estratégias de Colaboração e seu uso no design de um SiCoP-TEA tipo jogo, que foi avaliado com pessoas com TEA de alto comprometimento. Os resultados sugerem que o StrateCSA é uma ferramenta promissora para apoiar o design de SiCoP-TEA que procurem suportar melhor o trabalho colaborativo de usuários com alto comprometimento no autismo.

1.4. Organização da tese

Esta tese está organizada como segue:

O segundo capítulo contempla a descrição e análise dos aspectos de colaboração encontrados em SiCoP-TEA na literatura, realizado através de uma revisão sistemática da literatura.

O terceiro capítulo descreve a metodologia adotada nesta tese, incluindo o processo realizado, aspectos éticos considerados e participantes, tanto co-pesquisadores quanto usuários finais.

A partir do capítulo quatro, é detalhado o processo realizado em cada um dos quatro ciclos de pesquisa-ação. Cada capítulo (quarto, quinto, sexto e sétimo) abrange um ciclo de pesquisa, que por sua vez inclui as cinco etapas próprias de cada ciclo de pesquisa-ação.

O oitavo capítulo apresenta as considerações finais e conclusões, bem como sugestões para trabalhos futuros.

Finalmente, apresentam-se os apêndices que clarificam e detalham alguns aspectos desenvolvidos nesta tese.

2 Revisão da literatura

Neste capítulo, é apresentada a revisão sistemática da literatura realizada para identificar os aspectos de suporte à colaboração e estratégias colaborativas consideradas nos SiCoP-TEA para contribuir no incentivo das habilidades comprometidas nos usuários. Este tipo de revisão, que se destaca por exigir uma inspeção rigorosa e confiável, que leva a uma avaliação não tendenciosa sobre um determinado tópico de pesquisa (Kitchenham, 2004), permitiu identificar a ausência de estudos sobre aspectos de suporte à colaboração em SiCoP-TEA, bem como o mínimo uso de estratégias que orientem e apoiem os usuários na atividade colaborativa (fora das estratégias que “forçam” a colaboração), principalmente em SiCoP-TEA destinados a pessoas com TEA de maior comprometimento. Este fato dá suporte ao desenvolvimento desta tese que visa projetar Estratégias para desenvolver SiCoP-TEA e suprir essas ausências encontradas.

Nesta revisão sistemática, seguem-se os passos propostos por Kitchenham (2004) que constam de três etapas: 1) planejamento, que inclui as questões e estratégias de pesquisa, bem como os critérios de inclusão e exclusão determinados; 2) condução da revisão, que apresenta como a revisão é realizada, as bases de dados eletrônicas consideradas e os estudos selecionados e; 3) relatório de revisão, onde é detalhada a análise realizada dos estudos selecionados para obter resposta às questões de pesquisa levantadas. Estas três etapas são apresentadas nas seções a seguir.

2.1. Planejamento da revisão

Nesta fase são definidas as questões de pesquisa, a estratégia seguida na revisão sistemática e os critérios para determinar a inclusão e exclusão dos trabalhos encontrados, como descrito a seguir.

2.1.1.

Questões de pesquisa

São definidas as seguintes três questões de pesquisa:

Q1. Que métodos/estratégias são empregados nos estudos para incentivar a colaboração e interação social entre usuários com TEA?

Q2. Os SiCoP-TEA na literatura, oferecem mecanismos de suporte à colaboração para os usuários? Que mecanismos oferecem?

Q3. Quais requisitos são propostos/recomendados nos estudos para o design de SiCoP-TEA?

2.1.2.

Estratégia de pesquisa.

A realização da revisão sistemática é feita seguindo os seguintes passos:

Passo 1. Busca de estudos em quatro bases de dados eletrônicas.

Passo 2. Seleção de estudos a partir da leitura dos títulos e/ou resumos de aqueles recuperados no passo 1, conforme critérios de inclusão e exclusão definidos segundo as questões de pesquisa.

Passo 3. Seleção de estudos a partir da leitura na íntegra dos trabalhos resultantes no passo 2, conforme os critérios definidos.

Passo 4. Coleta de dados, tabulação e análise.

2.1.3.

Critérios de inclusão e exclusão

Para atender às questões de pesquisa mencionadas anteriormente, foram definidos os seguintes critérios de inclusão e exclusão na seleção dos estudos:

Critérios de inclusão:

- Estudos publicados nos últimos dez anos (período de 2006 até o mês de maio de 2016).
- Estudos sobre todo SiCoP-TEA sem exclusão de tipo de tecnologia usado.
- Estudos sobre SiCoP-TEA que envolvam os diferentes níveis de TEA, incluído Síndrome de Asperger e HFA.
- Estudos publicados na área de ciências da computação em anais de congressos ou revistas.

Critérios de exclusão

- Estudos sem disponibilidade do artigo na íntegra (com disponibilidade apenas do título e resumo).
- Estudos sobre SiCoP para pessoas com desenvolvimento típico.
- Estudos sobre SiCoP para pessoas com alguma deficiência diferente do TEA.
- Estudos sobre sistemas não colaborativos para usuários com TEA, como é o caso dos sistemas para apoiar a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).
- Estudos sobre sistemas ou tecnologias para fomentar a colaboração de usuários com TEA, mas que não são SiCoP. Isto devido a que esses outros ambientes incentivam mais a interação entre o usuário e a tecnologia do que as atividades colaborativas requeridas num SiCo.
- Livros e capítulos de livros.
- Duplicatas de estudos já encontrados em mais de uma base de dados.

2.2. Condução da revisão

Para a seleção dos estudos e posterior análise, foram selecionadas como fontes de dados eletrônicas: *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library*, *Science Direct* e *SpringerLink*. No caso das fontes *Science Direct* e *SpringerLink*, que hospedam estudos de diferentes áreas do conhecimento, foi necessário especificar a busca para apenas a área de ciência da computação.

Conforme as questões de pesquisa levantadas, consideramos necessário examinar detalhadamente os SiCoP-TEA encontrados na literatura para obter as respostas. Portanto, na definição das palavras chave para a busca não foram incluídas aquelas como características, suporte ou estratégias de colaboração, mas apenas aquelas mais genéricas. Assim, as palavras chave foram: “*collaboration*” e “*autism*”.

Para otimizar a busca, foi construída a *String* de busca a partir das palavras chave e seus sinônimos, utilizando os operadores lógicos “*and*” e “*or*” conforme as estratégias particulares de escrita da *string* em cada base de dados, mas sem alterar

o sentido da busca. A seguir mostra-se, como exemplo, a *string* usada na base digital *ACM Digital Library*:

((("collaborative") OR ("collaboration") OR ("groupware") OR "cscw")
AND ("autism") OR ("autistic") OR "asperger"))

Ao todo foram recuperados 638 artigos nas quatro bases eletrônicas com a *string* usada (Tabela 3). Tais artigos incluem três diferentes tipos de estudos que envolvem aspectos da colaboração (Figura 2), mas apenas um deles abrange o desenvolvimento de SiCoP-TEA que são o foco deste estudo. Os dois tipos de estudos restantes não foram considerados porque um deles inclui a colaboração como o ato da ação conjunta entre pesquisadores e usuários finais para projetar sistemas, já o outro diz respeito ao design de sistemas para apoio à comunicação aumentativa, isto é, para oferecer ferramentas de apoio que permitam ao indivíduo com TEA se comunicar com outros, mas são sistemas para uso individual e não colaborativo.

Portanto, a partir do total recuperado, foram selecionados apenas 52 estudos após a leitura do título e/ou abstract e finalmente, após a leitura na íntegra, foram identificados 22 estudos considerados relevantes conforme as questões de pesquisa levantadas nesta revisão sistemática.

Tabela 3. Estudos recuperados e selecionados de cada base de dados

BASE ELETRÔNICA	Estudos recuperados	Selecionados a partir de Título/Abstract	Selec. após lidos na íntegra
<i>IEEE Xplore</i>	277	12	3
<i>ACM Digital Library</i>	63	22	11
<i>Science Direct</i>	161	9	4
<i>SpringerLink</i>	137	9	4
Total	638	52	22

A Figura 2 mostra em negrito os tipos de estudo que foram selecionados do total resgatado. Estes estudos são analisados e descritos em detalhes na seção a seguir.

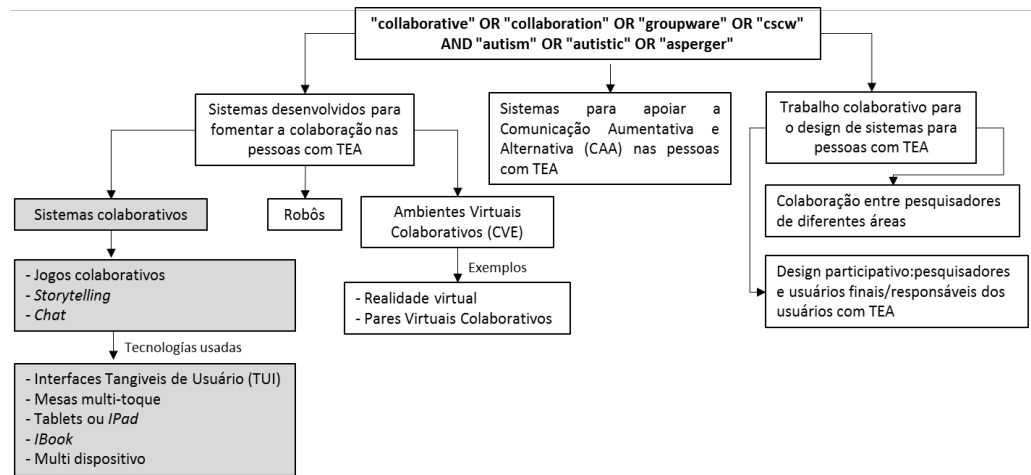


Figura 2. Resumo dos tipos de estudo encontrados a partir da *string* de busca usada

2.3. Relatório de revisão

Dentre os 638 artigos inicialmente recuperados, observa-se que no período avaliado (2006-2016), tanto o desenvolvimento de sistemas colaborativos para pessoas com TEA quanto o design colaborativo de sistemas para estes usuários têm aumentado significativamente a cada ano (Figura 3). Entre estes estudos, foram selecionados finalmente 21 artigos publicados entre 2009 e 2015, e um estudo do ano de 2006. A maioria dos estudos está entre 2012 e 2015 (15, dos 22 selecionados)

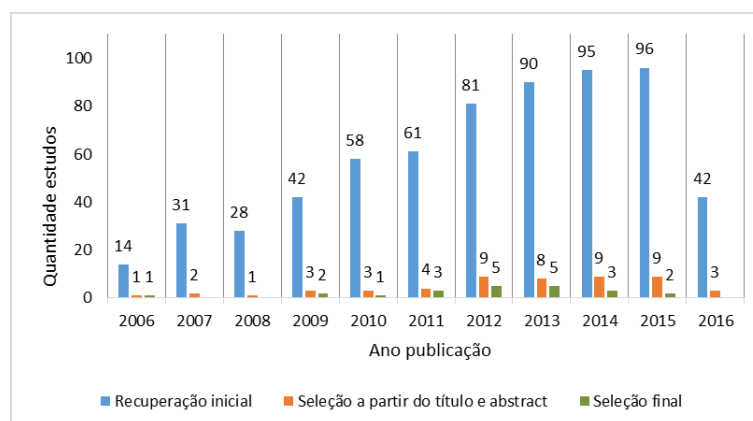


Figura 3. Quantidade de artigos selecionados por ano de publicação

Cabe destacar que 5 artigos desses 22 fazem referência ao estudo de SiCoP-TEA já mencionados em outros artigos, mas também são contabilizados porque apresentam uma perspectiva diferente de pesquisa. Destacamos ainda que 3 dos

artigos selecionados concernem aos estudos realizados durante o desenvolvimento desta tese.

Dos artigos finais selecionados (ver Apêndice A), a maioria (65%) foi publicada em anais de conferências e os demais em revistas. Destaca-se que as publicações são principalmente de conferências em IHC tanto nacionais quanto internacionais (30%).

Os artigos selecionados caracterizam-se por apresentar o design e/ou avaliação de SiCoP do tipo jogos colaborativos e atividades de *storytelling* em usuários com TEA de níveis de comprometimento variado. A Tabela 4 apresenta a descrição desses SiCoP conforme o nível de TEA dos usuários-alvo. Cabe notar que nenhum dos estudos apresenta SiCoP para usuários com nível médio de TEA e, no que concerne a SiCoP para usuários com nível severo (nível 3), encontraram-se apenas quatro estudos com os jogos: *PAR Game* (Silva et al., 2013, 2014, 2015), *ComFim* (Ribeiro et al., 2013), *Drawing* (Hourcade et al., 2012) e *SymbolChat* (Keskinen et al., 2012). Apenas os jogos *PAR Game* e *ComFim* são projetados especificamente para a interação entre usuários com maior comprometimento de TEA, e fazem parte do projeto que deu início no trabalho do mestrado da autora desta tese, no DI/PUC-Rio na orientação do Professor Alberto Raposo. Já no *Drawing* um usuário com TEA interage com um usuário com desenvolvimento típico e, no *SymbolChat* um usuário com TEA interage com um usuário que tem algum tipo de deficiência intelectual.

Destaca-se que dentre os SiCoP encontrados, os jogos colaborativos *Reactable* (Villafuerte et al., 2012) e *SymbolChat* (Keskinen et al., 2012) não foram projetados especificamente para pessoas com TEA, mas sua avaliação inclui pessoas com esta síndrome. No caso do *Reactable* (Villafuerte et al., 2012), ele foi projetado e avaliado também com pessoas com desenvolvimento típico, e posteriormente com usuários com TEA, obtendo resultados favoráveis, mas com bastante acompanhamento de terapeutas e assistência personalizada; já o *SymbolChat* (Keskinen et al., 2012) é projetado para pessoas com deficiências cognitivas em geral, mas sua avaliação inclui um (1) usuário com TEA de alto comprometimento de 22 anos. Infelizmente, o estudo não mostra resultados específicos para este usuário.

Tabela 4. Descrição dos SiCoP-TEA incluídos nos estudos selecionados na revisão sistemática, classificados conforme os usuários-alvo

Para usuários de Nível 1 de TEA (HFA ou Síndrome de Asperger)
<p><i>Invasion of the Wrong Planet</i> (Marwecki et al., 2013) Consiste na colaboração livre entre os usuários para eliminar inimigos que atacam. Quanto maior colaboração se obtém maior pontuação.</p>
<p><i>Bubble Dialogue</i> (Dillon e Underwood, 2012) Consiste em contruir histórias por duplas de usuários ao escrever trechos da narração que indicam tanto uma fala quando um pensamento.</p>
<p><i>Music authoring</i> (Hourcade et al., 2012) Duas crianças são situadas ao redor de uma mesa para criar notas musicais colaborativamente por troca de turnos e formar juntos uma composição musical.</p>
<p><i>Untangle</i> (Hourcade et al., 2012) É um tipo quebra-cabeça onde dois usuários interagem juntos num tablet compartilhado, para mover círculos que estão ligados por linhas; a intenção é mover os círculos de forma que nenhuma linha fique sobreposta.</p>
<p><i>Join-In Suite</i> (Giusti et al., 2011, Weiss et al., 2011) Possui três jogos: 1) <i>Apple orchard</i>: Dois usuários devem mover juntos um cesto para pegar as maçãs caindo. 2) <i>Brigde</i>: as crianças têm que reparar uma ponte quebrada interagindo em cada lado de uma mesa. Elas colaboram ao armar a ponte com suas peças ou pedindo ao parceiro suas peças quando necessário. 3) <i>Save the alien</i>: as crianças têm que coletar estrelas para reabastecer uma nave alienígena; uma criança faz cair as estrelas, enquanto o outro move um barco para pegá-las.</p>
<p><i>StoryTable</i> (Gal et al., 2009) Duplas de usuários devem construir uma história comum ao interagirem juntos sobre joaninhas vagando ao redor da tela e ao fazer individualmente gravação de áudios que formam a narração.</p>
<p><i>SIDES</i> (Piper et al., 2006) Requer a colaboração de quatro usuários para atingir um objetivo comum. Os usuários devem se revezar para realizar sua respectiva tarefa.</p>
Para usuários com TEA sem especificar o nível de comprometimento
<p><i>Zody Game</i> (Boyd et al., 2015) Contêm 4 mini-jogos para dois jogadores. No cenário principal, o personagem de um jogador transporta sobreposto o personagem do outro jogador, evitando perigos lançados por marmotas, enquanto o segundo personagem joga frutas nas marmotas.</p> <p>1) <i>Treasure Chase</i>: os usuários devem apertar simultaneamente as impressões digitais na tela para escavar e encontrar o tesouro enterrado.</p> <p>2) <i>Dragon Blast</i>: Dois jogadores localizados em cada lado do tablet lançam bolas de gelo para quebrar as paredes que cercam um dragão que solta bolas de fogo.</p> <p>3) <i>Garden Maze</i>: Cada jogador move um personagem num labirinto em apenas duas direções. A colaboração dos dois jogadores permite mover o personagem nas quatro direções do labirinto.</p> <p>4) <i>Talk it Over</i>: O dragão tem um espinho no pé. Os jogadores escolhem personagens e estratégias particulares (ação, raciocínio, empatia) para melhor persuadir o dragão de modo a remover esse espinho.</p>

ToM activity (Roldan-Alvarez et al., 2014)

Consiste na troca de turnos para realizar atividades individuais. A atividade consiste em escolher a resposta entre várias opções (imagens) para questões sobre reconhecimento de expressões faciais ou situações da vida cotidiana.

Ican Tell (Wadhwa e Jianxiong, 2013)

Permite a colaboração entre crianças com TEA e seus pais ou responsáveis para construir uma história usando vários elementos disponíveis na interface.

Tangible Farm Game (Marco et al., 2013)

Consiste no revezamento de dois usuários sobre uma Interface Tangível de Usuário (TUI) com brinquedos físicos para realizar as ações que um tutor virtual solicita. Cada ação sobre um objeto gera um efeito no jogo.

Reactable (Villafuerte et al., 2012)

Usuários criam colaborativamente peças musicais complexas ao interagirem sobre elementos agrupados em quatro categorias: geradores, efeito de som (filtros de áudio), controladores e objetos globais.

Collaborative Puzzle Game (Battocchi et al., 2009)

Duplas de usuários devem mover juntos cada peça de um quebra-cabeça para montá-lo.

Para usuários de Nível 3 de TEA**PAR game (Silva et al., 2013, 2014, 2015)**

Possui três níveis de dificuldade colaborativa, onde dois usuários compartilham recursos, informação e interações simultâneas para obter as peças dos uniformes dos jogadores de um time de futebol e vesti-los.

ComFim (Ribeiro et al., 2013)

Consiste na interação de dois usuários através de tablets e um tutor virtual. O tutor dá as instruções e a dupla de usuários interage dando e recebendo os elementos necessários (imagens) para realizar atividades numa fazenda.

Drawing (Hourcade et al., 2012)

Duas a seis crianças (com e sem TEA) são localizadas ao redor de uma mesa para contar histórias através de desenhos num tablet. Uma criança desenha o início de uma história e passa o tablet para a criança seguinte, que desenha sua parte da história, e assim por diante.

SymbolChat (Keskinen et al., 2012)

Consiste num chat que usa PECs (imagens simples projetadas especificamente para pessoas com dificuldades na linguagem) ao invés de texto para transmitir as mensagens.

Os artigos selecionados foram analisados em detalhe para obter a informação que permita responder as questões de pesquisa levantadas para esta revisão. Esta análise é apresentada nas subseções a seguir, onde cada subseção abrange cada uma das questões.

2.3.1. Estratégias empregadas nos SiCoP-TEA

Os estudos selecionados sobre SiCoP-TEA se caracterizam por usar tecnologias que permitem a interação direta dos usuários com o sistema, tais como

de interfaces multi-toque (mesas multi-toque e tablets) e interfaces tángíveis de usuário. Apenas um estudo apresenta um SiCoP-TEA usando um laptop IBook que não possui tecnologia tangível.

A maioria destes estudos (70% dos SiCoP-TEA) incluem restrições nos elementos na interface como estratégia para incentivar a colaboração entre usuários com TEA. Essas restrições induzem indiretamente os usuários a colaborarem (Hornecker, 2005), porque oferecem sugestões implícitas para agir de determinadas maneiras ou para adotar padrões de interação que indiretamente “forçam” a colaboração entre os usuários. Após a análise dos estudos selecionados, são categorizadas seis tipos destas estratégias como detalhado na Tabela 5.

Tabela 5. Estratégias usadas nos SiCoP-TEA para "forçar" a colaboração entre os usuários

Estratégia de colaboração	Descrição
Troca de turnos	Requer a troca de turnos entre os participantes para realizar tarefas respectivas e atingir um objetivo comum. Usada em: - <i>PAR game</i> (Silva et al., 2014, 2015) - <i>Reactable</i> (Villafuerte et al., 2012) - <i>Drawing e Music Authoring</i> (Hourcade et al. 2012) - <i>BubbleDialogue</i> (Dillon e Underwood, 2012) - <i>StoryTable</i> (Bauminger et al., 2007; Gal et al., 2009) - <i>SIDES</i> (Piper et al., 2006),
Troca de turnos com objetivo diferente	Os usuários têm objetivos particulares, mas a interação de cada um só é possível quando o parceiro finaliza a sua tarefa. Usada apenas no <i>ToM activity</i> (Roldan-Alvarez et al., 2014).
Enforced Collaboration Paradigm	Consiste em forçar a interação simultânea de dois ou mais usuários sobre um mesmo elemento na interface para tocá-lo ou movê-lo. Usada em: - <i>Join-In Suite</i> (Giusti, et al. 2011, Weiss et al., 2011) - <i>Collaborative Puzzle Game</i> (Battocchi et al., 2009) - <i>StoryTable</i> (Bauminger et al., 2007; Gal et al., 2009)
Interação simultânea	Consiste em forçar a interação simultânea de dois ou mais usuários sobre diferentes elementos na interface para atingir um objetivo comum. Usada em: - <i>Treasure do Zody Game</i> (Boyd et al., 2015) - <i>PAR game</i> (Silva et al., 2014, 2015). - <i>Untangle</i> (Hourcade et al. 2012) - <i>Join-In Suite</i> (Giusti, et al. 2011, Weiss et al., 2011)
Compartilhamento de recursos	Consiste no compartilhamento de recursos entre os usuários para atingir um objetivo comum. Usada em: - <i>PAR game</i> (Silva et al., 2014, 2015) - <i>Join-In Suite</i> (Giusti, et al. 2011, Weiss et al., 2011)

Intercâmbio de informação	<p>Consiste na troca de informação para compartilhar recursos. Essa troca acontece através de elementos vários no SiCoP ou usando imagens (PECs⁶) para troca de mensagens.</p> <p>Usada em: - <i>PAR game</i> (Silva et al., 2014, 2015) - <i>ComFim</i> (Ribeiro et al., 2013) - <i>SymbolChat</i> (Keskinen et al., 2012)</p>
Negociação	<p>Requer de ações de negociação para coordenar a realização de ações e compartilhamento de recursos.</p> <p>Usada em: - <i>Talk it Over</i> do <i>Zody Game</i> (Boyd et al., 2015) - <i>Join-In Suite</i> (Giusti, et al. 2011, Weiss et al., 2011).</p>

Como observado na Tabela 5, os jogos que contêm a maior quantidade de estratégias que “forçam” a colaboração são o *PAR Game* (Silva et al., 2014, 2015) e *Join-In Suite* (Giusti, et al., 2011). Nestes jogos tais estratégias têm nomes diferentes e em conjunto são chamadas de *padrões de colaboração*, mas aplicadas nos jogos de forma diferente, dado que o *Join-In Suite* é projetado para usuários com HFA e o *PAR Game* é para usuários com maior comprometimento em TEA. Nos dois casos os resultados usando tais estratégias foram favoráveis.

No *Join-In Suite* os autores concluíram que os usuários aprenderam a importância da colaboração à medida que avançaram nos jogos (COSPIATIAL, 2011), respondendo apropriadamente às estratégias de colaboração aplicadas (Weiss et al., 2011), destacando a contribuição das restrições na regulação da colaboração dos usuários durante cada ação no jogo.

A estratégia de **troca de turnos** forçada é a mais usada nos SiCoP-TEA na literatura, mostrando interessantes resultados nesses estudos. Segundo os autores do *SIDES* (Piper et al., 2006) esta estratégia gerou motivação nos usuários para se comunicar com seus colegas e estarem atentos quando é sua vez de participar, gerando motivação para aprender habilidades do trabalho colaborativo. Similarmente, os autores do *Reactable* (Villafuerte et al., 2012) indicam que a troca de turnos contribui com a percepção do “outro”, mas para que essa troca seja realizada corretamente é necessário inferir as intenções e antecipar os padrões de comportamento "do outro". Nos jogos *Drawing* (Hourcade et al. 2012) e *BubbleDialogue* (Dillon e Underwood, 2012) a troca de turnos ajudou aos usuários

⁶ PECs (*Picture Exchange Communication System*) é uma abordagem de intervenção aumentativa/alternativa de comunicação que permite desenvolver habilidades de comunicação em pessoas com TEA (Bondy e Frost, 1-19, 1994).

com TEA na compreensão tanto dos próprios interesses quanto dos interesses dos outros para contribuir na construção de uma história comum.

No que concerne à estratégia ***Enforced Collaboration Paradigm***, os autores do *Collaborative Puzzle Game* (Battocchi et al., 2009) manifestam que a colaboração forçada incrementa a oportunidade de terapia dos comportamentos que envolvem a interação com o outro e o contato social, além de incentivar a necessidade da colaboração. No entanto, no jogo como um todo, os usuários mostraram dificuldade para realizar atividades de negociação e coordenação durante a colaboração, onde usuários com TEA de maior severidade precisaram de maior ajuda dos terapeutas para conseguirem se envolver no jogo do que os usuários com TEA menos severo. Os autores do *Story Table* (Bauminger et al., 2007) indicam que o design deste tipo de sistema, principalmente para interfaces multiusuários, tem um potencial considerável para a melhora do comportamento social, a aquisição de certa parte de habilidades da linguagem e até podem diminuir os comportamentos repetitivos próprios das pessoas com TEA.

Similarmente, os autores do *Untangle* (Hourcade et al. 2012), que usa a estratégia **interação simultânea**, manifestam que este tipo de aplicação incentiva a comunicação, cooperação e coordenação, incentivando as crianças com TEA a fazer sugestões de movimentos e interações aos seus parceiros.

Por sua parte, a estratégia **intercâmbio de informação** usando troca de mensagens com PECs mostrou resultados favoráveis no *ComFim* (Ribeiro et al., 2013), onde os autores indicam que o jogo estimulou a geração de ações comunicativas entre os usuários, e que eles gradativamente foram entendendo os papéis dos envolvidos no jogo. Pelo contrário, os autores do *SymbolChat* (Keskinen et al., 2012), que adota também esta estratégia, indicam que o usuário com TEA avaliado, manifestou através de uma escala gráfica com várias versões de sorriso, chamada *Smileyometer*, que a comunicação foi extremadamente difícil, mesmo sendo rápida e divertida. O usuário usou em média apenas três figuras PECs por mensagem enviada. Os autores manifestam ainda que alguns usuários precisaram da intervenção do terapeuta, pois ignoraram a mensagem do parceiro.

Longe das restrições usadas nesses estudos ou estratégias que “forçam” a colaboração entre os usuários, foram identificadas (em três estudos, incluído o *PAR Game*) três estratégias que procuram levar os usuários a se sentirem “incentivados”

para colaborar com o outro, onde sua interação não seja obrigatória, mas importante para conseguir o desejado (ver Tabela 6).

Os autores do *Zody Game* (Boyd et al., 2015), que usaram uma destas estratégias, indicam que mesmo que os usuários consigam colaborar com o outro, é importante incluir também nos jogos maneiras de impor papéis aos jogadores, além de ensinar a importância de negociar dinamicamente os papéis com o parceiro.

Já os autores do *Invasion of the Wrong Planet* (Marwecki et al., 2013), indicam a importância de incentivar a colaboração aos poucos, sem forçá-la, a qual teve sucesso no seu estudo porque a dificuldade do jogo não reside numa resolução cognitiva de tarefas, mas na superação da interação social e comunicação, que foi compensada cada vez que os jogadores desejavam colaborar.

Tabela 6. Estratégias usadas nos SiCoP-TEA para incentivar a colaboração entre os usuários

Estratégia de colaboração	Descrição
Colaboração para atingir um objetivo comum	Consiste na colaboração (não obrigatória) e apoio mútuo dos usuários sobre seus respectivos elementos para atingir um objetivo comum. A não participação de um usuário implica na demora para atingir o objetivo. Usado em: - <i>Zody Game</i> (Boyd et al., 2015).
Colaboração para obter melhores resultados	Consiste na colaboração (não obrigatória) dos usuários para atingir um objetivo. Quanto maior colaboração, maiores efeitos no jogo e maior pontuação adquirida. O comportamento dominante e não colaborativo é penalizado e desencorajado, levando a uma pontuação mais baixa. Usado em: - <i>Invasion of the Wrong Planet</i> (Marwecki et al., 2013).
Colaboração gradativa	Consiste em encorajar nos usuários atividades colaborativas gradativamente, onde os usuários vão realizando pouco a pouco tarefas colaborativas mais complexas. Usado em: - <i>Invasion of the Wrong Planet</i> (Marwecki et al., 2013). - <i>PAR game</i> (Silva et al., 2014, 2015)

Por outro lado, também foi identificado que três estudos - *PAR game* (Silva et al., 2014, 2015), *Tangible Farm Game* (Marco et al., 2013) e *Ican Tell* (Wadhwa e Jianxiong, 2013) - oferecem um ambiente que permite a livre colaboração dos usuários, sem nenhum tipo de restrição ou incentivo. O *PAR game* (Silva et al., 2014, 2015) oferece esta estratégia só após os usuários terem interagido com estratégias restritas. A atividade nos outros dois estudos é feita apenas com este tipo de estratégia, que consiste na realização da atividade através da colaboração na

troca de turnos, mas sem ser obrigatório; caso a atividade não seja realizada colaborativamente o resultado final não é afetado.

Os autores (Marco et al., 2013) indicam a necessidade de incluir nos jogos maior quantidade de *feedback* apropriado para motivar os usuários a continuar na realização da atividade, compensando quando a tarefa for finalizada.

Os diferentes estudos analisados destaca a importância de incluir estratégias e/ou restrições específicas nos SiCoP-TEA para não apenas “forçar” a colaboração entre os usuários, mas para incentivar o processo da colaboração que eles podem desenvolver. Porém, apesar dos seus resultados motivadores, percebemos que a maioria desses estudos (76%) foram projetados e testados com usuários com níveis menos severos de TEA ou com TEA sem especificar o grau de severidade. Portanto, ainda não está claro se esses SiCoP também são eficazes para aqueles com maior comprometimento, ou do Nível 3 de TEA. Em outras palavras, não é claro se esses SiCoP e suas estratégias colaborativas apresentariam bons resultados para as pessoas que não têm um mínimo grau de conhecimento sobre “como colaborar”, como é o caso das pessoas com níveis mais severos de TEA, aspecto que motivou também o desenvolvimento desta pesquisa.

2.3.2.

Mecanismos de suporte à colaboração nos SiCoP-TEA

A segunda questão de pesquisa desta revisão sistemática requer a procura dos mecanismos de suporte à colaboração que os SiCoP-TEA na literatura oferecem para os usuários. Definimos estes mecanismos como os elementos que os SiCoP disponibilizam na interface para prover aos usuários a percepção das diferentes situações que envolvem a atividade colaborativa (percepção das tarefas compartilhadas, dos parceiros da atividade e do espaço do trabalho compartilhado) e, portanto, contribuir para um melhor processo de colaboração.

Na análise dos estudos selecionados, verifica-se que eles não indicam ou descrevem especificamente o design e/ou avaliação deste tipo de mecanismo nos seus SiCoP-TEA desenvolvidos. Contudo, observa-se que estes estudos oferecem mecanismos para suporte à percepção das tarefas de cada usuário e das realizadas colaborativamente, mas não mencionam estritamente o oferecimento de mecanismos para suportar as dimensões que envolvem a colaboração.

Como exemplos desse suporte à percepção das tarefas, observa-se a interface do jogo principal do *Zody Game* (Figura 4), onde os usuários podem, por exemplo, perceber quais são suas tarefas pelos controles disponibilizados para cada um com uma cor diferente, e ao final do jogo, conseguem identificar que realizaram o trabalho em conjunto pela mensagem mostrada: “nós conseguimos!”.



Figura 4. Controles para a interação (esquerda) e *feedback* ao finalizar a atividade (direita) no *Zody Game* (Fonte: Boyd et al., 2015)

Os principais mecanismos de suporte à percepção das tarefas encontrados nos estudos são: *feedback* visual e auditivo, representações visuais, tutoriais com instruções e elementos na interface simples para facilitar o entendimento. Porém, os estudos ressaltam a importância da intervenção dos terapeutas para apoiar e facilitar a compreensão das tarefas.

Destacam-se entre os estudos dois jogos que apresentam também mecanismos para suporte à percepção dos parceiros. Observa-se na Figura 5 a interface do *BubbleDialogue* (Dillon e Underwood, 2012), onde os usuários identificam os participantes da atividade pelos personagens que aparecem na tela com o respectivo nome, além de identificar a tarefa que devem realizar pelas instruções escritas que aparecem na tela.

Com o mesmo intuito, o *SymbolChat* (Keskinen et al., 2012) mostra na interface, por exemplo, as fotos e os nomes dos usuários participantes; o histórico da conversa, onde do lado de cada mensagem, mostra a foto do participante que a enviou, acompanhada de uma imagem PECs que indica: "ele disse" (painel 1 na Figura 6).

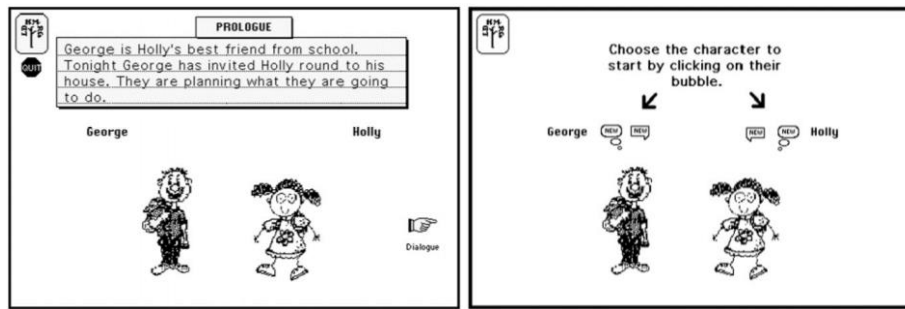


Figura 5. Interface do *BubbleDialogue* (Fonte: Dillon e Underwood, 2012)

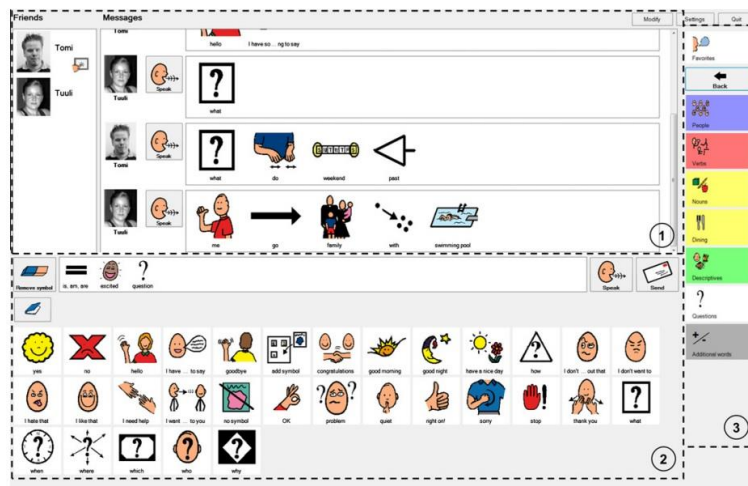


Figura 6. Interface do *SymbolChat*: 1) histórico da conversa, 2) imagens PECs para compor as mensagens e 3) categorias de imagens (Fonte: Keskinen et al., 2012)

O fato de não ter encontrado um estudo aprofundado sobre o oferecimento de mecanismos para suportar a colaboração, e considerando a forte necessidade das pessoas com TEA em serem apoiadas no seu trabalho colaborativo, nos levaram ao desenvolvimento da pesquisa para incluir estes aspectos nas Estratégias propostas nesta tese.

2.3.3. Requisitos na literatura para o design de SiCoP-TEA

Na revisão dos artigos selecionados indentificou-se diferentes requisitos para o design de SiCoP-TEA, sejam que os autores usaram do desenvolvimento dos SiCoP-TEA propostos ou que eles recomendam após a avaliação empírica dos SiCoP-TEA com usuários.

Os requisitos encontrados foram categorizados em dois grupos: aqueles que envolvem aspectos para permitir uma melhor colaboração entre os usuários e requisitos de usabilidade. Além desses requisitos, a maioria dos estudos analisados indica a importância da participação dos educadores, pais e/ou responsáveis das crianças para apoiar o processo da interação dos usuários-sistema. Estas pessoas devem ter um importante papel para orientar e motivar os usuários; portanto, um personagem virtual não deveria ser projetado como substituto para o papel de guia e motivador que essas pessoas podem cumprir (Marco et al., 2013).

Apresentam-se a seguir as seções que envolvem os dois grupos de requisitos encontrados.

2.3.3.1.

Requisitos para suporte à colaboração em SiCoP-TEA

Em alguns dos estudos analisados, os autores propõem vários aspectos a serem considerados no design e implementação de SiCoP-TEA que contribuem para melhoria do processo colaborativo realizado pelos usuários através do sistema, além de apoiá-los na aquisição da competência social. Cabe destacar que vários destes aspectos foram apenas propostos após a respectiva avaliação dos SiCoP-TEA com os usuários, mas não são usados nesses SiCoP-TEA.

Os seguintes requisitos foram encontrados:

- Considerar até que ponto cada usuário é capaz de ter percepção dos parceiros e colaborar com eles (Zancanaro et al., 2010).
- Oferecer *feedback* visual e auditivo, com variedade de conteúdo e características segundo o nível das ações do usuário (Zancanaro et al., 2010); um *feedback* apropriado contribui para motivar os usuários na realização das tarefas subsequentes (Marco et al., 2013).
- Compensar com *feedback* apropriado quando uma tarefa é finalizada, usar reforços positivos como aplausos, risos, dança e não apenas palavras faladas. O *feedback* de um personagem virtual deve ser emocional, mostrar felicidade, riso e dança para efeitos positivos e tristeza para os negativos. (Marco et al., 2013).
- Oferecer diferentes níveis de alcance das tarefas de colaboração, desde ações sincronizadas muito simples até ações de colaboração que envolvam

comunicação verbal ou negociações; sempre acompanhadas de mediação humana (Zancanaro et al., 2010). O nível de dificuldade para realizar movimentos coordenados deve ser o adequado para manter os usuários motivados (Boyd et al., 2015).

- Promover ativamente a comunicação, por exemplo, através de notificações visuais e de áudio que destaquem as mensagens recebidas, mas sem levar à distração da atividade principal (Keskinen et al., 2012).
- Permitir reconhecimento da localização dos usuários (Wadhwa e Jianxiong, 2013).
- Incluir nos jogos maneiras de impor papéis aos jogadores, além de ensinar a importância de negociar os papéis com o parceiro dinamicamente (Boyd et al., 2015). A colaboração não deve ser forçada, mas motivada (Marwecki et al., 2013).
- Equilibrar o benefício terapêutico de determinadas interações com a diversão de outras (Boyd et al., 2015).

Além desses requisitos, Boyd e colaboradores (2015) destacam uma característica no nível de *hardware*, eles sugerem que o tamanho do dispositivo usado para o sistema deveria ser suficiente para impedir que crianças tentem realizar as tarefas dos outros, pois um tamanho maior impediria esses usuários de alcançar com suas mãos o lado da interação dos parceiros. Este aspecto também poderia ensinar aos usuários algumas noções de colaboração.

2.3.3.2.

Requisitos de usabilidade em SiCoP-TEA

Além de oferecer suporte à colaboração, é importante que os SiCoP-TEA possuam características apropriadas que contribuam para uma melhor interação do usuário com o sistema. Na revisão da literatura, são identificadas características que foram usadas por alguns autores e propostas por outros. Classificamos os requisitos como segue:

Flexibilidade. As aplicações devem oferecer opções de customização para atender os diferentes usuários (Wadhwa e Jianxiong, 2013) (Keskinen et al., 2012), permitir customizar aspectos tais como texto, áudio e animações (Ribeiro et al.,

2013), isto principalmente pelas características de hiper-sensibilidade que geralmente as pessoas com TEA apresentam.

Aplicações divertidas e breves. A fim de manter a motivação dos usuários, as dificuldades do jogo devem ser mudadas e o tempo total do jogo não deve exceder dez minutos (Marwecki et al., 2013). Devem se considerar interesses específicos dos usuários e seus pontos fortes e fracos para gerar motivação na realização das tarefas (Zancanaro et al., 2010).

Aplicações simples. É importante que as aplicações para pessoas com TEA sejam faceis e intuitivas (Keskinen et al., 2012, Ribeiro et al., 2013 e Wadhwa e Jianxiong, 2013) e que não requeiram movimentos complexos (Marwecki et al., 2013), contribuindo assim na concentração, compreensão e aprendizagem nos usuários (Ribeiro et al., 2013). Entenda-se simplicidade como “remover informações e recursos desnecessários de modo que a tecnologia seja simples de entender e intuitiva para usar” (Keay-Bright & Howarth, 2012). A simplicidade dos elementos na interface é até obrigatória, pois se deseja ajudar os usuários a lidar com a complexidade da interação no mundo real. Se os usuários conseguem inicialmente se sentirem confortáveis com a interação na aplicação, é possível incentivá-los depois com tarefas desafiadoras (Hourcade et al., 2012), mas é necessário também excluir elementos que possam gerar distração (Roldan-Alvarez et al., 2014).

Aplicações com alto conteúdo visual (não necessariamente com alto percentual de conteúdo visual, pois a densidade de conteúdo visual e auditivo vai depender dos usuários-álvo). Deve-se oferecer muito conteúdo visual, mas sem interferir na atenção dos usuários (Hourcade et al., 2012), além de ser conteúdo adaptado às características dos usuários (Roldan-Alvarez et al., 2014). O apoio visual tem várias vantagens para os usuários com TEA, aumentando suas probabilidades de conseguir maior autonomia (Fernandez, 2013). Estes apoios contribuem na previsibilidade, ajudando na diminuição da ansiedade e comportamentos desafiadores; na estabilidade, pois nas imagens a informação permanece no tempo, ao contrário das palavras faladas; e também na compreensão da informação, pela estrutura das imagens (Fernandez, 2013). Oferecer um feedback tanto visual quanto auditivo faz a interação mais inteligível (Battocchi et al., 2009).

Caso seja necessário incluir textos, estes devem ser fáceis para ler e combinados com informação visual para incentivar o entendimento da informação na sua totalidade (Roldan-Alvarez et al., 2014).

Aplicações com liberdade de erro. Aplicações sem respostas erradas nem mensagens de erro (Hourcade et al., 2012; Keay-Bright & Howarth, 2012), permitindo aos usuários não se frustrarem e se motivarem por realizar as tentativas necessárias. Keay-Bright & Howarth (2012) sugerem também a exclusão de respostas certas e instruções, porém, terapeutas em TEA sugerem que é muito importante incentivar o seu progresso no trabalho, para os usuários perceberem que estão indo pelo caminho certo e se motivarem ainda mais a continuar interagindo com o sistema.

Usar imagens reais. Incluir imagens reais ajuda na identificação de situações reais (Roldan-Alvarez et al., 2014). Para reforçar esse requisito citamos a Moore e colegas (2005) que indicam que pessoas com TEA podem achar mais fácil identificar as pessoas através de fotografias ou rostos mais realistas, pois as fotografias são intuitivamente mais úteis quando o usuário vai interagir no mundo real (Moore et al., 2005).

2.4. Discussão

Os resultados obtidos nesta revisão sugerem que tem sido crescente o interesse pelo desenvolvimento de SiCoP-TEA e que os diferentes estudos têm empregado estratégias colaborativas com resultados favoráveis.

A revisão realizada permitiu distinguir três principais aspectos que respondem às questões de pesquisa levantadas:

1. Sobre os métodos/estratégias empregados nos estudos para incentivar a colaboração e interação social entre usuários com TEA, verificou-se que a maioria usa estratégias que de alguma forma “forçam” a colaboração entre os usuários, sendo que apenas três dos estudos não “forçam”, mas incluem estratégias que orientam e apoiam os usuários na atividade colaborativa. Porém, independente do tipo de estratégia usada, todos os estudos mostram resultados motivadores do efeito do SiCoP-TEA nos usuários avaliados.

2. No que diz respeito ao oferecimento de mecanismos de suporte à percepção nos SiCoP-TEA avaliados, encontrou-se que a maioria dos estudos não descrevem os mecanismos que usaram na interface do SiCoP-TEA para contribuir no processo colaborativo, pois estes estudos aprofundam mais nas atividades requeridas no SiCoP-TEA projetado do que nas características da interface. Por sua parte, alguns dos estudos que mostram diferenciais nos elementos na interface para contribuir na colaboração não mencionam ter avaliado se estes elementos contribuíram ou não para melhoria da interação e colaboração dos usuários com TEA. Entre os mecanismos de suporte à percepção encontrados estão: *feedback* visual e auditivo, representações visuais, tutoriais com instruções, elementos na interface simples para facilitar o entendimento, e fotos e nomes dos participantes.

3. Os estudos analisados apresentam várias recomendações para o design de SiCoP-TEA, mesmo os autores não tenham mencionado o tipo de contribuição desses aspectos de design no campo do IHC, nós as classificamos em duas categorias: 1. requisitos de usabilidade e 2. de suporte à colaboração. Consideramos de grande importância que os designers de SiCoP-TEA se apropriem destes requisitos para o desenvolvimento de sistemas para pessoas com TEA, pois eles são obtidos pelos autores, principalmente após o estudo de avaliação empírica que realizaram com usuários com TEA.

Além desses três aspectos que envolvem as questões de pesquisa, a revisão sugere que são poucos os estudos desenvolvidos especificamente para usuários com TEA de maior comprometimento, que precisam de maior suporte na atividade colaborativa e, portanto, de SiCoP-TEA com características específicas para eles conseguirem colaborar.

Além disso, embora os SiCoP-TEA avaliados sejam desenvolvidos para pessoas com TEA, não consideram noções de suporte à percepção e à colaboração. Portanto, é necessário aprofundar o estudo sobre o desenvolvimento de SiCoP-TEA, especialmente para usuários com níveis mais severos de TEA. Esta tese pretende apresentar uma contribuição inicial para este grande desafio.

3 Metodologia de pesquisa

Neste capítulo são apresentados os aspectos metodológicos adotados na realização desta tese. Inicialmente, descreve-se o método da Pesquisa-Ação (PA) como método escolhido para o desenvolvimento deste estudo. Posteriormente, apresenta-se como a PA foi aplicada nesta tese, incluindo a apresentação dos participantes da pesquisa, os aspectos éticos envolvidos e uma descrição geral dos ciclos da pesquisa realizados. A descrição detalhada de tais ciclos é apresentada nos capítulos adiante.

3.1. O método de pesquisa

Aplicou-se nesta tese uma metodologia qualitativa como principal método de pesquisa. Entre as justificativas, destaca-se que esta pesquisa envolve sujeitos humanos, os quais têm maneiras diferentes de dar sentido às situações apresentadas. Seguindo essa metodologia é possível compreender como os participantes conseguem entender e interpretar determinados aspectos no contexto estudado.

Além disso, esta é uma pesquisa qualitativa que é fortemente recomendada por se tratar de estudo para pessoas com deficiência. Este tipo de pesquisa permite uma melhor compreensão das dificuldades e a percepção das pessoas envolvidas com o contexto estudado, sendo uma ferramenta eficaz quando se trata de um grupo-alvo vulnerável (Hartley and Muhit, p.103-114, 2003).

Das diferentes abordagens metodológicas para fazer investigação qualitativa e interpretativa no contexto de Sistemas Computacionais e, mais especificamente na área de IHC, nós adotamos aquela que satisfaz tanto os aspectos de rigor científico quanto o fomento da mudança social procurada. Isto porque o foco desta tese é tanto a produção de conhecimento no processo de busca de soluções para o design e desenvolvimento de SiCoP-TEA, quanto o interesse por oferecer aos usuários as soluções encontradas para contribuir no seu aprendizado da colaboração e facilitar sua interação nos SiCoP-TEA projetados.

Portanto, a abordagem adotada nesta tese é a Pesquisa-Ação (PA), a qual é destacada por De Villiers (2005) e Myers (1997) como uma das abordagens apropriadas para pesquisas de sistemas computacionais onde situações de desempenho humano e investigação social são relevantes. A PA é considerada adequada para a investigação sobre a introdução de tecnologias nas organizações sociais (De Villiers, 2005) e, por ser uma abordagem interdisciplinar e colaborativa sistemática, permite conduzir satisfatoriamente pesquisas em IHC (Hayes, 2011).

3.1.1. A Pesquisa-Ação (PA)

A Pesquisa-Ação (PA) procura identificar um problema numa situação específica, e então, propor intervenções que ajudem a melhorar tal problema. Este tipo de pesquisa procura propor e melhorar no processo tais intervenções, compreender os efeitos delas e, então, melhorar a situação onde a intervenção é aplicada. PA é definida por Thiollent (2011, p.20) como:

“Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

A PA junta a *pesquisa* (para gerar conhecimento) e a *ação* (para mudar alguma situação real) num único processo colaborativo entre investigadores e atores envolvidos (co-pesquisadores) na procura e experimentação de soluções (Lewin, 1946). Uma particularidade da PA consiste no relacionamento, de preferência equilibrado, entre os dois propósitos da pesquisa e da ação, os quais são definidos por Thiollent (2011) como:

- Propósito prático (ação): contribuir para o melhor equacionamento possível do problema, com levantamento de soluções e proposta de ações correspondentes às soluções para auxiliar os envolvidos na transformação de determinada situação.
- Propósito de conhecimento (pesquisa): conseguir informações que seriam de difícil obtenção por meio de outros procedimentos, e aumentar a base de conhecimento de determinadas situações.

A PA possui principalmente cinco características significativas que contribuem no relacionamento equilibrado de tais propósitos: ela é cíclica, participativa, qualitativa, reflexiva (Dick, 2000) e refletiva (De Villiers, 2005).

- *Cíclica*. São realizados ciclos de investigação iterativos que se repetem gerando conhecimento para tomar novas medidas. As medidas implementadas em cada ciclo vão depender tanto da qualidade dos resultados da investigação quanto a viabilidade das soluções que vão surgindo no processo (Hayes, 2011).
- *Participativa*, pois os usuários finais ou participantes envolvidos colaboram da pesquisa em parceria com os pesquisadores.
- *Qualitativa*. É predominantemente qualitativa, embora aspectos quantitativos sejam possíveis em algumas situações (Dick, 2000).
- *Reflexiva*, pois exige a reflexão crítica sobre o próprio processo de pesquisa bem como dos resultados em cada ciclo para serem usados na concepção de medidas nos ciclos subsequentes.
- *Responsiva*, isto é, identifica como a pesquisa reage e se adapta com os resultados de cada ciclo anterior (De Villiers, 2005).

Hayes (2011) destaca que o objetivo da PA “não é chegar à solução de um determinado problema, mas tentar criar uma solução que de alguma forma é ‘melhor’ do que as soluções anteriores ...”. A intenção da PA é entender uma situação específica e então desenvolver soluções localizadas, aplicá-las, refletir sobre elas e então propor, caso necessário, novas soluções gerando um novo processo de pesquisa.

Para tal fim, o processo da PA envolve uma espiral de ciclos que abrange determinadas etapas, as quais variam de um autor para outro, e conforme o contexto (Susman e Evered, 1978; Baskerville, 1999; Dick, 2000; Kemmis e McTaggart, 2005; De Villiers, 2005; Tripp, 2005; Hayes, 2011; Mello et al., 2012; Dresh et al., 2015), porém, para todos os casos este processo consta de pelos menos três etapas (Dick, 2000): uma etapa para **planejar** uma mudança, outra para fazer a mudança planejada (**ação**) e observar o processo e as consequências dessa mudança, e finalmente, uma etapa para **refletir** sobre esse processo e suas consequências (Kemmis e McTaggart, 2005), para então replanejar e começar um novo ciclo, caso necessário. Tais ciclos podem ser pequenos, abordando partes específicas da

pesquisa ou pode existir um ciclo mais abrangente, que inclua a pesquisa como um todo (Dresh et al., 2015).

Nesta tese, adotou-se o modelo de pesquisa-ação formado por cinco etapas, como mostra a Figura 7 (Susman e Evered, 1978). Este modelo permite uma melhor compreensão da pesquisa-ação, e é usado em estudos que envolvem a inclusão de sistemas ou tecnologias em ambientes vulneráveis, por exemplo, foi usado num estudo para a configuração e o uso de um protótipo de tecnologia assistiva para um usuário tetraplégico (Chagas, 2015).

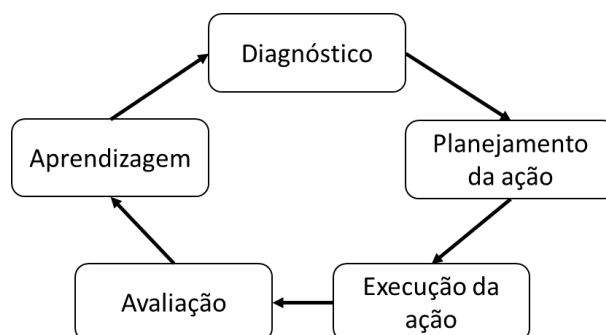


Figura 7. Ciclo de Pesquisa-Ação. Adaptado de Susman e Evered (1978)

A etapa **diagnóstico** abrange a identificação e definição de um problema específico a ser resolvido na organização de uma oportunidade de melhoria.

A etapa **planejamento da ação** envolve a consideração de alternativas de ação para resolver o problema ou obter uma melhoria do problema observado no diagnóstico (Susman e Evered, 1978). Nesta etapa é definida a intervenção/solução e como ela será realizada, a informação que será coletada na avaliação da intervenção; e a descrição de como a análise dessa avaliação será feita. (Hayes, 2011; Dresh et al., 2015).

A etapa **execução da ação** consiste em colocar em prática aquilo que foi planejado na etapa anterior. Nesta etapa é aplicada a intervenção/solução que pode ser direta, na qual a pesquisa dirige às mudanças, ou indireta, na qual as mudanças são procuradas indiretamente (Baskerville, 1999).

A etapa **avaliação** abrange as evidências e resultados da intervenção. Finalmente, a etapa **aprendizagem** envolve as reflexões da etapa anterior e a avaliação do aprendizado dos atores envolvidos. São realizadas as reflexões sobre o encontrado, verificando se a intervenção surtiu ou não os efeitos desejados (Dresh et al., 2015). Se as mudanças são satisfatórias, deve-se avaliar criticamente se as ações realizadas foram a única causa do sucesso. Se as mudanças não são

satisfatórias, deve-se estabelecer os critérios para redefinir o problema e começar um novo ciclo de pesquisa (Baskerville, 1999).

3.2.

A pesquisa-ação (PA) nesta tese

Como especialista em IHC e pesquisadora desta tese, considero que as características da pesquisa-ação são apropriadas para o objetivo desta tese, que procura formular, num processo cíclico, um conjunto de estratégias de colaboração que visam apoiar a concepção de SiCoP-TEA. Além de ser um processo cíclico, ele também requer do trabalho colaborativo e interdisciplinar entre a pesquisadora e os especialistas em pessoas com TEA. Isso sem desconsiderar que a PA permite satisfazer os aspectos de caráter científico e social procurado nesta tese.

O processo de formulação do conjunto de Estratégias de Colaboração teve seu início durante meu curso de mestrado. Os resultados que obtivemos nesse estudo (Silva, 2012) mostraram a grande utilidade de estratégias desse tipo, permitindo enxergar novos caminhos para a concepção das Estratégias de Colaboração e para incluir no design e desenvolvimento de SiCoP-TEA.

Os ciclos da pesquisa realizados nesta tese para a formulação das Estratégias propostas, são detalhados adiante, não sem antes apresentar os participantes envolvidos na pesquisa e os aspectos éticos considerados.

3.2.1.

Participantes

O método da pesquisa-ação destaca a participação ativa tanto da pesquisadora quanto dos envolvidos, que cumprem o papel de co-pesquisadores do trabalho realizado. Como pesquisadora deste estudo, meu papel fundamental consistiu em, desde uma perspectiva crítica, com visão de profissional em IHC e conforme as observações, resultados e aprendizados obtidos em cada ciclo do processo, traçar os caminhos de pesquisa para melhor projetar as soluções para aplicar nas etapas seguintes. Nesse processo, meu papel foi também estar sempre disposta à troca de informação com a co-pesquisadora, e no recebimento de sugestões e recomendações que ela proveja.

Além da minha função como pesquisadora, este tese contou com outros dois tipos de participantes, a co-pesquisadora e os usuários finais. Cabe destacar que não foi possível contar com os usuários finais como co-pesquisadores devido ao seu alto comprometimento no TEA. Contudo, a co-pesquisadora desta tese, mesmo não sendo diretamente um usuário final, também faz parte do contexto real onde a tese é aplicada.

Nesse sentido, os parceiros desta pesquisa são as crianças e jovens com TEA, os terapeutas e a diretora do Instituto de Pesquisa Ann Sullivan do Rio de Janeiro (IPAS), que é um centro especializado no atendimento às pessoas com TEA e na pesquisa em inclusão social (IPAS, 2016). No contexto de atendimento, o IPAS procura desenvolver habilidades funcionais nas pessoas com TEA utilizando situações mais naturais possíveis, o que caracteriza a metodologia Currículo Funcional Natural (LeBlanc, Tóquio, 1990 apud Suplino, , 2005).

Os usuários finais são diferentes crianças e jovens com TEA do IPAS para cada parte da pesquisa, como é explicado mais adiante. Estes usuários abrangem as características reais que pretende atender a proposta nesta tese, que é o TEA com alto comprometimento.

Por sua parte, a diretora do IPAS cumpre o papel de co-pesquisadora desta tese, quem contribuiu com recomendações e avaliação/aprovação das soluções propostas, e esteve sempre disposta para discutir aspectos envolvidos tanto das dificuldades, necessidades e capacidades dos usuários quanto do design de novas tecnologias e software para melhor contribuir no desenvolvimento das habilidades comprometidas neles.

Já os terapeutas do IPAS cumprem o papel de acompanhantes dos usuários durante os processos de avaliação empírica. Eles estão disponíveis para atender qualquer eventualidade/necessidade dos usuários, e apoiar sua performance na interação com os SiCoP desenvolvidos, quando requerido.

Dado que esta pesquisa envolve pessoas vulneráveis, é essencial e indispensável tratar os respectivos aspectos éticos, os quais são apresentados a seguir.

3.2.2. Aspectos éticos da pesquisa

Aspectos éticos devem ser incluídos em qualquer projeto de PA durante todo o seu processo, onde nenhum pesquisador jamais efetue alguma atividade prejudicial para outro participante ou não autorizada, a menos que aquele outro tenha dado seu consentimento (Tripp, 2005). Os princípios éticos devem se defender sempre sobre os interesses do pesquisador ou da própria pesquisa, portanto, é importante a realização de uma reflexão contínua das questões éticas que envolvem a pesquisa.

Dois fatores que envolvem o desenvolvimento desta tese contribuem nessa reflexão contínua ao permitir um melhor olhar das questões éticas compreendidas. Por um lado, a experiência em pesquisa deste tipo e a formação do professor orientador na área de IHC, o que provê ao projeto um olhar atento e cuidadoso para os usuários. Por outro, a experiência tanto em pesquisa quanto em atendimento de pessoas com TEA do Instituto IPAS. Os especialistas do IPAS têm participado de estudos similares a este, nos quais novas tecnologias e softwares são avaliados com a participação dos usuários, portanto, eles têm experiência neste tipo de estudo bem como na apropriada assistência para os usuários com TEA.

O protocolo de ética desta tese foi submetido e aprovado satisfatoriamente pela Comissão de Ética em Pesquisa da PUC-Rio (ver Anexo A). O protocolo apresentado inclui, além do esboço geral da pesquisa, a descrição dos diferentes aspectos éticos considerados no desenvolvimento da tese. Este protocolo também inclui dois termos de consentimento, os quais posteriormente foram assinados pelos participantes desta pesquisa, um deles encaminhado aos pais e/ou representantes legais dos participantes com TEA (ver Anexo B) e outro para aos especialistas do Instituto IPAS (ver Anexo C). O IPAS também assinou uma carta formal indicando sua participação neste trabalho, a qual apresenta-se no Anexo D.

3.2.3. Ciclos de pesquisa-ação (PA) nesta tese

A pesquisa-ação nesta tese foi realizada ao longo do período do curso do doutorado (set.2012 - set.2016), porém, teve seu início com a dissertação de

mestrado (nov.2011- set.2012), onde a continuidade desta pesquisa foi motivada, de alguma forma, pelos resultados encontrados.

A pesquisa toda abrange quatro ciclos de PA, sendo que o primeiro ciclo, denominado Ciclo 1, envolve o estudo realizado no mestrado (Silva, 2012) e os três seguintes (Ciclo 2, Ciclo 3 e Ciclo 4) abrangem a pesquisa realizada durante o curso do doutorado.

Cada ciclo é formado pelas cinco etapas iterativas de uma pesquisa-ação: diagnóstico, planejamento da ação, execução da ação, avaliação e aprendizagem (apresentadas em detalhe em cada ciclo nos capítulos adiante). A Tabela 7 apresenta um esboço geral do desenvolvido em cada uma dessas etapas. Cabe destacar que, graças à parceria colaborativa própria deste tipo de pesquisa, durante todos os ciclos teve-se um *feedback* contínuo da co-pesquisadora (Diretora do IPAS) sobre as ações que iam sendo desenvolvidas.

No Ciclo 1 a solução apresentada consiste em um conjunto de estratégias chamadas “padrões de colaboração” (PCo) aplicados num SiCoP-TEA tipo jogo desenvolvido e avaliado com jovens com TEA para identificar as contribuições de tais PCo nas suas habilidades sociais e colaborativas. O desenvolvimento deste ciclo permitiu enxergar questões que fizeram necessária a realização de um novo ciclo de pesquisa (Ciclo 2) para melhor conceber os PCo.

No Ciclo 2 é feita uma análise por inspeção dos PCo e do jogo do Ciclo 1 para identificar se os elementos de design na interface poderiam ter interferido de alguma forma na interação e conhecimento da colaboração dos usuários com TEA. É preciso notar que neste ciclo, dado que consiste numa análise por inspeção, na etapa “Avaliação” são apresentados os resultados dessa avaliação sem envolver usuários reais. Contudo, mesmo não tendo aplicado a solução em usuários reais, a inspeção realizada permitiu distinguir tanto novos aspectos necessários para a concepção das Estratégias de Colaboração quanto a necessidade de realizar uma nova análise à avaliação empírica realizada no Ciclo 1, resultando no Ciclo 3 como um novo ciclo de pesquisa.

Assim, o Ciclo 3 consiste numa re-análise da avaliação empírica do Ciclo 1, focando exclusivamente na análise das dificuldades enfrentadas pelos usuários durante sua interação no jogo, o que resultou na necessidade de incluir elementos para o suporte à percepção no SiCoP-TEA, os quais levam ao Ciclo 4 desta

pesquisa, que consiste no design das Estratégias de Colaboração propostas nesta tese.

O Ciclo 4 é o mais abrangente nesta pesquisa; ele envolve o processo de design das Estratégias de Colaboração com todas as características levantadas nos ciclos anteriores, sua aplicação no desenvolvimento de um SiCoP-TEA tipo jogo para mesa multitoque e a avaliação empírica com usuários com TEA para validar a contribuição de cada componente das Estratégias no processo da colaboração entre os participantes.

Tabela 7. Esboço geral de cada etapa nos ciclos da PA nesta tese

Ciclo 1 (Silva et al., 2012, 2014, 2015)	
Diagnóst	Identificou-se a ausência de SiCoP para pessoas com TEA de alto comprometimento, bem como a necessidade de que estes sistemas sejam projetados conforme especificações “reais” dos usuários-álvo.
Plane.	Desenvolvimento de um SiCoP-TEA com características específica (PCo)s, para avaliar sua contribuição nas habilidades sociais e colaborativas de pessoas com TEA com funcionamentos mais comprometidos do que os HFA.
Ação	Avaliação empírica do SiCoP-TEA com jovens com TEA. Os dados foram coletados através da observação e gravação em vídeo da interação dos usuários, e entrevista ao terapeuta acompanhante da atividade.
Avaliação	Os resultados da avaliação que focou em três principais aspectos, envolvimento no jogo, nível de colaboração e geração de situações de interação social entre os usuários, indicam que o jogo projetado e suas características (PCo) incentivam a colaboração e interação social nos usuários.
Aprendi.	Os PCo contribuem favoravelmente na interação social e colaboração dos usuários, porém foram observadas algumas dificuldades na sua interação com o SiCoP-TEA o que sugere uma nova análise para realizar alterações num próximo ciclo de pesquisa.
Ciclo 2 (Silva et al., 2013, 2014)	
Diagnóst.	Aprofundar mais na pesquisa e fortalecer as características dos PCo e do SiCoP-TEA projetado no Ciclo 1, de forma que possam atender melhor às pessoas com TEA de alto comprometimento.
Planeja.	Avaliação por inspeção dos PCo propostos no Ciclo 1 com o objetivo de identificar os aspectos que poderiam ter interferido na interação dos usuários, e aqueles que poderiam ser melhorados para facilitar nos usuários a adoção aos poucos dos elementos de colaboração no SiCoP-TEA.
Ação	Inspeção semiótica do jogo e os PCo do Ciclo 1, adotando de forma especial a ferramenta conceitual Metáforas de Perspectivas Culturais (CVM) (Salgado et al., 2012).
Avalia.	O uso das CVM na inspeção dos elementos na interface do jogo levou à identificação de aspectos que poderiam ser alterados para melhor aproximar os usuários à experiência colaborativa.

Aprendizagem Os resultados levam a refletir sobre a valiosa contribuição da estrutura conceitual das CVM na concepção das Estratégias de Colaboração para SiCoP-TEA, permitindo enxergar aspectos que, ao serem incluídos no SiCoP-TEA, levam aos usuários à identificação gradativa do processo colaborativo e, portanto, aprendam aos poucos o ato de colaborar. Além disso, a avaliação levou a refletir sobre a necessidade de voltar à avaliação empírica do Ciclo 1 e fazer uma análise com outro foco num novo ciclo de pesquisa (Ciclo 3).

Ciclo 3 (Silva e Raposo, 2016)

Diagnóst. As dificuldades observadas nos usuários na sua interação no SiCoP-TEA estão relacionadas com outros aspectos, além dos relacionados com os elementos na interface.

Planeja. Avaliar e analisar as dificuldades enfrentadas pelos usuários durante sua interação com o SiCoP-TEA projetado no ciclo 1, com o intuito de identificar melhor as necessidades dos usuários com TEA no contexto do trabalho colaborativo, além de identificar se tais dificuldades estão relacionadas com aspectos de suporte à percepção.

Ação É considerada a mesma avaliação empírica realizada no ciclo 1, mas neste ciclo a análise foca-se nas dificuldades apresentadas nos usuários na sua interação direta com o SiCoP-TEA.

Avaliação As dificuldades dos usuários foram categorizadas conforme sua relação com determinado tipo de percepção, dificuldades relacionadas com o entendimento/percepção das tarefas, dos parceiros e do espaço de trabalho. A análise de tais dificuldades permitiu propor um conjunto de requisitos de percepção para serem adotados no design de SiCoP-TEA e, claramente, nas Estratégias de Colaboração desta tese.

Aprendizagem A análise sugere que é necessário oferecer elementos na interface tanto para suportar a colaboração quanto para orientar os usuários sobre como colaborar. Como passo inicial, neste ciclo é proposto um conjunto de requisitos para suporte à colaboração, e leva ao desenvolvimento do Ciclo 4.

Ciclo 4

Diagnós. As Estratégias de colaboração devem não apenas “forçar” a colaboração, mas incentivar o ato de colaborar e dar suporte à atividade colaborativa

Planej. Projetar e avaliar Estratégias de Colaboração para, além de dar suporte à colaboração, incentivar o conhecimento do ato de colaborar. Projetar um SiCoP-TEA baseado nas Estratégias propostas para validar sua contribuição tanto do design do SiCoP-TEA quando nos usuários.

Ação Avaliação empírica do SiCoP-TEA com crianças e jovens com TEA (grupo diferente ao avaliado no Ciclo 1).

Avalia. Os resultados da avaliação sugerem o aporte significativo das características das Estratégias, tanto para incentivar as atividades da colaboração quanto para suportar a percepção conforme as necessidades dos usuários.

Aprendizagem Os resultados sugerem que as estratégias propostas são uma ferramenta promissora para apoiar o design de SiCoP-TEA que procurem suportar melhor o trabalho colaborativo de usuários com alto comprometimento no autismo. A intenção é que os SiCoP-TEA projetados, usando tais estratégias, incentivem gradativamente o conhecimento da colaboração nos usuários e os suportem no processo colaborativo.

A descrição completa de cada um dos ciclos é apresentada nos próximos capítulos. Devido ao amplo conteúdo de cada ciclo, cada um deles completa um capítulo diferente.

4

Ciclo 1. SiCoP-TEA para “forçar” a colaboração entre os usuários

Neste capítulo, apresenta-se uma descrição concisa do trabalho investigativo realizado durante o curso do mestrado da pesquisadora, que abrange o primeiro ciclo desta tese. Sua descrição permite uma melhor contextualização da continuação com relação aos ciclos seguintes desta pesquisa.

Na seção Diagnóstico, apresenta-se a identificação do problema. Na seção Planejamento da ação, é apresentada uma breve descrição do SiCoP-TEA tipo jogo desenvolvido para avaliar se estratégias para “forçar” a colaboração contribuem na interação social de pessoas com alto comprometimento de TEA. Na seção Execução da ação é apresentado o processo de avaliação do SiCoP-TEA com um grupo de jovens com TEA. Os resultados e sua respectiva análise são apresentados na seção Avaliação e, por fim, na seção Aprendizagem são apresentadas as reflexões e conclusões deste primeiro ciclo de pesquisa, bem como as publicações feitas.

4.1. Diagnóstico

Os achados na revisão da literatura (Capítulo 2) sugerem a necessidade de desenvolver SiCoP-TEA com características específicas para dar suporte à colaboração nos usuários-alvo, bem como a necessidade de identificar como esse suporte deve ser fornecido, principalmente, para usuários com níveis mais severos de TEA. Essa necessidade é enfatizada pela co-pesquisadora desta tese, a Diretora do IPAS, que manifestou também (em entrevistas realizadas) que os sistemas computacionais existentes, na sua visão, seguem as características teóricas sobre as necessidades das pessoas com TEA, mas não os aspectos que estas pessoas apresentam no mundo real, que mudam bastante conforme cada contexto e para cada usuário.

Nas entrevistas realizadas com a Diretora, observou-se que os meninos precisam de sistemas projetados conforme suas necessidades, habilidades e

interesses específicos, para melhor estimular seu interesse na interação tanto no sistema quanto com seus colaboradores. A Diretora sugere a importância de projetar um SiCoP-TEA para os meninos do IPAS que apresentam alto grau de comprometimento principalmente na interação social e na realização de atividades colaborativas.

4.2. Planejamento da ação

Este primeiro ciclo da pesquisa objetivou desenvolver um SiCoP-TEA tipo jogo para mesa multi-toque projetado conforme características específicas de um grupo de usuários que apresentam nível mais severo de TEA, pertencentes ao Instituto IPAS. Projetamos este jogo usando determinadas estratégias chamadas de Padrões de Colaboração (PCo), com o intuito de avaliar sua contribuição nas habilidades sociais e colaborativas dos indivíduos com TEA de alto comprometimento.

Concebimos “PCo” como estratégias que restringem a interação sobre os elementos numa interface colaborativa para “forçar” a colaboração entre usuários com TEA. Projetamos estes PCo baseados nas estratégias de restrição usadas pelos autores na literatura para usuários com HFA (Giusti et al., 2011; Battochi et al., 2009; Bauminger et al., 2007), modificados segundo as necessidades do grupo de usuários alvo.

Junto com os PCo foi desenvolvido o SiCoP-TEA para mesa multitoque chamado *PAR Game*, o qual recebe esse nome pelas iniciais das ações colaborativas que cada usuário realiza no jogo: “Peço, Ajudo e Recebo”.

4.2.1. PAR Game e Padrões de colaboração (PCo)

O *PAR Game* e os PCo foram projetados seguindo as necessidades, dificuldades, habilidades e preferências de um grupo de cinco jovens com TEA na faixa de 10 e 17 anos (três meninos e duas meninas), escolhidos junto com a Diretora do Instituto IPAS.

O *PAR Game* possui três fases, que se baseiam em um único objetivo que consiste em obter as peças dos uniformes dos jogadores de um time de futebol e vestir cada um deles. Para tal fim, dois usuários (usuário1 e usuário2) se situam ao

redor de uma mesa multi-toque, um em frente do outro, para colaborarem (Figura 8). No *PAR Game*, as peças (camisa, short e tênis) são distribuídas aleatoriamente em três prateleiras na parte superior da tela do jogo. Cada prateleira tem um cesto para colocar cada peça. Na parte inferior na tela encontra-se um carrinho para receber cada peça do uniforme, que descerá no cesto. Quando o carrinho estiver com três peças de um uniforme é necessário levá-lo até o estacionamento e entregar uma a uma as peças ao jogador na fileira. Após as peças serem entregues, deve-se voltar o carrinho para receber mais três peças para vestir o jogador seguinte, e assim sucessivamente, até ter vestido todos os jogadores do time e deixá-los prontos para o jogo.

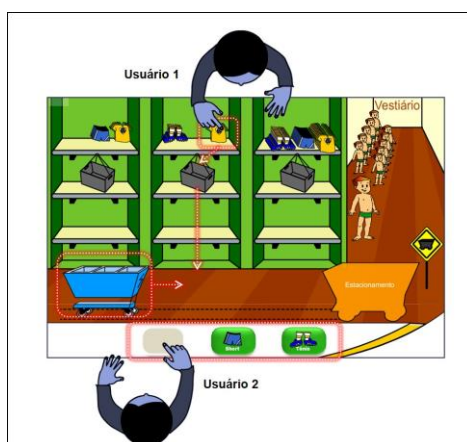


Figura 8. O jogo de multi-toque *PAR Game* (Silva, 2014)

Propomos quatro PCo e adotados nas três fases de dificuldade do *PAR Game* (Tabela 8), determinadas pelos PCo chamados, Compartilhamento passivo (PCoPassivo), compartilhamento ativo (PCoAtivo) e compartilhamento ativo e performance em conjunto (PCoConjunto).

Tabela 8. Tipo de PCo aplicados em cada fase do *PAR Game*

Nível do jogo	PCo usados
Primeira fase	1. Padrão compartilhamento passivo (PCoPassivo) 4. Padrão interação sem restrição (PCoSemRestrição)
Segunda fase	2. Padrão compartilhamento ativo (PCoAtivo) 4. Padrão interação sem restrição (PCoSemRestrição)
Terceira fase	3. Padrão compartilhamento ativo e performance em conjunto (PCoConjunto) 4. Padrão interação sem restrição (PCoSemRestrição)

Esses três PCo possuem determinadas restrições para a interação sobre os elementos na interface com o intuito de incentivar gradualmente a colaboração entre

os usuários. O PCo Interação sem restrição (PCoSemRestrição) não possui restrições, com o intuito de permitir a livre interação dos usuários após terem interagido num ambiente restrito.

O **PCoPassivo** sugere um compartilhamento mínimo de recursos entre os usuários, onde os papéis designados para cada usuário são apenas de ação e resposta, de um para outro. Aplica-se na primeira fase do *PAR Game*, onde o usuário1 deve pegar uma peça e colocá-la no cesto da prateleira respectiva, e o cesto descerá com a peça. O usuário2 deve mover o carrinho até o cesto descendo para receber a peça enviada (Figura 9.a).

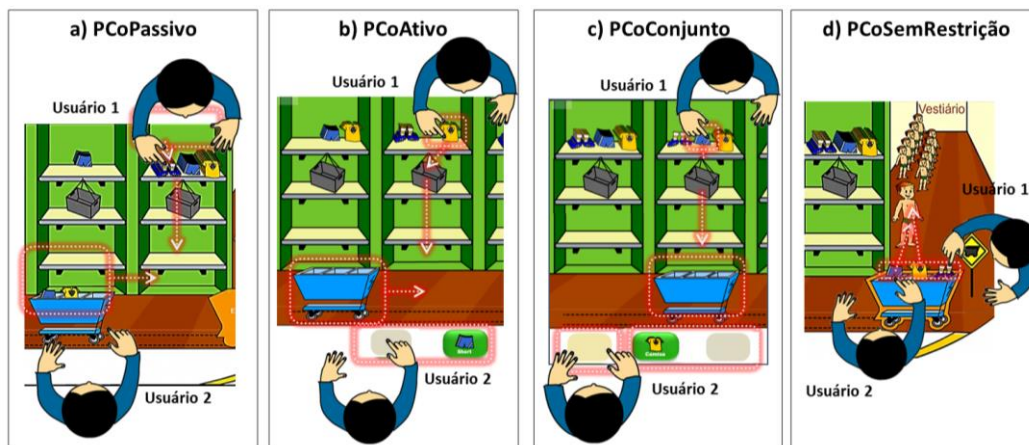


Figura 9. PCo nas três fases do *PAR Game*

O **PCoAtivo** sugere que além do PCoPassivo exista um intercâmbio de informação para conseguir o objetivo. Consegue-se a colaboração mediante ação e resposta de um para outro, onde a resposta de um usuário será dada conforme a informação recebida na ação do outro. Aplica-se na segunda fase do *PAR Game*, onde o usuário2 deve pedir a peça que deseja apertando o respectivo botão. O usuário1 deve colocar no cesto a peça pedida e o usuário2 deve recebê-la (Figura 9.b).

O **PCoConjunto** junta o PCoAtivo com ações de ajuda de um para outro para forçar mais a colaboração. Essa ajuda é conseguida na interação simultânea de ambos os usuários sobre seus respectivos elementos. Usa-se na terceira fase do *PAR Game*, onde os cestos são fechados no momento que cada peça é pedida. Assim, é preciso que o usuário2 ajude apertando um botão para abrir os cestos enquanto o usuário1 pega e coloca a peça no cesto, assim que a peça estiver no cesto o usuário2 solta o botão e mover o carrinho para recebê-la (Figura 9.c).

O **PCoSemRestrição** não atribui nenhum papel restrito para cada usuário nem sobre os elementos na interface, pois objetiva identificar interações colaborativas livres, adotadas pelos usuários após terem trabalhado num ambiente restrito (PCoPassivo, PCoAtivo ou PCoConjunto). Aplica-se nas três fases do *PAR Game*, após o carrinho estar no estacionamento, os dois usuários poderão pegar as peças na ordem que desejar e vestir o jogador (Figura 9.d).

O processo de design do jogo teve *feedback* contínuo da Diretora do IPAS para realizar as alterações necessárias. Assim, tendo organizado o conceito do *PAR Game* e dos PCo, foi testado um protótipo do jogo em papel com usuários sem TEA, para identificar as mudanças requeridas com relação à interação usuário-jogo, e aplicá-las no desenvolvimento da versão final do jogo digital, que foi avaliado finalmente com os usuários com TEA, como explicado na seção a seguir.

4.3. Execução da Ação

Apresenta-se a seguir o processo da avaliação empírica do *PAR Game* com um grupo de usuários com TEA, que inclui tanto a descrição geral dos participantes quanto dos aspectos avaliados.

4.3.1. Participantes

Os participantes da avaliação são os mesmos jovens para os quais foram projetados o *PAR Game* e os PCo (Tabela 9). Todos eles são diagnosticados com TEA de alto comprometimento, mas os jovens A e D na Tabela 9 apresentam também deficiência intelectual.

Tabela 9. Características gerais dos participantes com TEA testados

Pseudônimo	Idade	Características gerais
A: menino	17	Consegue falar e interagir, mas precisa de desenvolver iniciativa para se comunicar, para começar uma conversa e para contribuir na interação com os outros.
B: menino	16	Sua comunicação baseia-se na pronúncia de palavras soltas. Ele precisa de iniciativa para interagir com outros. Ele consegue manter contato visual, mas em atividades grupais precisa de intervenções para que esse olhar seja dirigido aos outros.
C: menina	15	Não se comunica verbalmente. Tem problemas comportamentais quando não consegue o que deseja.

D: menino	14	Sua comunicação manifesta-se através de comportamentos desadaptativos e gestos corporais. Tem dificuldade para interagir e compartilhar com outros, não consegue manter contato visual e não observa as atividades das outras pessoas.
E: menina	10	Consegue interagir e comunicar-se através da verbalização de algumas palavras, consegue manter o contato visual, mas tem dificuldades para respeitar as regras em atividades grupais.

4.3.2. Processo de avaliação

Conforme as necessidades dos usuários, foi realizada, antes das etapas do processo da avaliação como tal, uma etapa de treinamento pré-testes feito num período de nove dias. Nessa etapa os participantes conseguiram se familiarizar com a interação e manipulação dos elementos do jogo na mesa multi-toque.

Após essa etapa, o *PAR Game* foi finalmente testado durante um total de 51 sessões (17 sessões de testes por cada fase do jogo), trocando em cada sessão tanto as duplas dos participantes como o papel de cada (usuário 1 ou usuário 2). Cada sessão dos testes teve uma duração entre 5 e 15 minutos. Em cada sessão foram realizadas diferentes quantidades de testes. Um teste corresponde à tarefa que envolve as atividades em cada fase do jogo, isto é, um teste corresponde à tarefa que vai desde começar o envio das peças de um jogador até ter vestido esse jogador.

A quantidade de testes difere para cada usuário (ver Tabela 10) devido a que as sessões estiveram determinadas principalmente pelas suas características emocionais e comportamentais, que em determinados dias da realização dos testes, impediram de alguma forma a realização da avaliação.

Tabela 10. Quantidade de testes em cada fase do *PAR Game*

Participante	Fase 1	Fase 2	Fase 3
A	20	31	19
B	22	16	8
C	14	18	10
D	10	22	9
E	12	19	12

Os testes foram aplicados na ordem das fases do jogo: Fase1, Fase2, e Fase3. A coleta de dados foi obtida através de vídeos, observações e depoimento de um terapeuta que acompanhou a realização dos testes.

Conforme as regulamentações institucionais e seguindo as questões éticas, os testes foram realizados na sala de computação do Instituto IPAS após a devida autorização dos pais dos usuários ou responsáveis. Nela foram instaladas, além da mesa multi-toque, três câmeras localizadas em diferentes ângulos com foco na mesa, que permitiram gravar as interações tanto do usuário-sistema quanto usuário-usuário, de cada participante da dupla em cada uma das sessões.

Durante cada sessão de avaliação, esteve presente, além da dupla de usuários participante e do pesquisador no papel de avaliador do sistema e observador das situações apresentadas, um terapeuta que os acompanhou enquanto realizaram a atividade. Oito terapeutas se revezaram para realizar o acompanhamento. Cada um deles esteve disposto a oferecer ajuda aos participantes e motivá-los caso precisassem.

Foram avaliados três diferentes aspectos: o grau de envolvimento que os participantes do jogo conseguem ao realizar um trabalho colaborativo; o nível de colaboração que os participantes alcançam ao compartilhar recursos e, finalmente, as ações de interação social realizadas pelos participantes durante o jogo.

Após ter concluído o processo todo da avaliação com os usuários, obteve-se um depoimento do terapeuta que participou da maior quantidade de sessões. O objetivo desse depoimento foi conhecer o impacto do jogo multi-toque avaliado nos participantes a partir da perspectiva do terapeuta.

Envolvimento no jogo é obtido quantitativamente de acordo com a interação contínua no jogo que consegue ter a dupla num período do tempo. Consegue-se um grau maior de envolvimento quando existe maior continuidade de interação no *PAR Game*.

Nível de colaboração. Este nível é definido pela quantidade de ações e respostas sobre os elementos do jogo de cada participante nos três PCo restritos (Tabela 11), e pelas interações colaborativas que os participantes criam no PCo sem restrição (PCoSemRestrição) para conseguir vestir os jogadores.

Situações interativas (SIN) e de intenção de interação (IIN). As manifestações de interação social realizadas pelos participantes foram classificadas em SIN e IIN. As SIN são as ações de interação realizadas por um participante que conduzem a uma resposta interativa do parceiro; essas ações e respostas são verbais ou não verbais, tais como, olhar, falar, apontar, sorrir, entre outras. Uma ação interativa pode gerar uma única resposta do parceiro, mas também uma resposta

pode gerar uma nova ação e essa gerar uma outra resposta e assim sucessivamente, se transformando em SIN maiores.

Tabela 11. Ações e respostas dos participantes (na ordem numérica) em cada PCo restrito. *Ações simultâneas da dupla

PCo	Ação de um participante	Resposta do parceiro
Fase 1: PcoPassivo	1. Enviar cada peça	2. Receber cada peça enviada
Fase 2: PcoAtivo	1. Pedir cada peça 3. Receber cada peça	2. Enviar cada peça pedida
Fase 3: PcoConjunto	1. Pedir cada peça 3. Apertar o botão de ajuda* 4. Receber cada peça	2. Pegar cada peça 3. Enviar cada peça*

Conforme esse número de ações – respostas, as SIN foram classificadas por tipos (Tabela 12), tipos de SIN maiores indicam uma situação interativa mais duradoura. Por sua parte, as IIN são as ações de interação de um participante mas sem obter resposta do parceiro.

Tabela 12. Tipos de SIN conforme seu número de ações e respostas

Situação de interação	Quantidade de Ações (A) - Respostas (R)			
	1	2	3	> 3
Tipo I	A - R			
Tipo II	A - R - A ou A - R - A - R			
Tipo III	A - R - A - R - A ou A - R - A - R - A - R			
Tipo IV	A - R > tipo III			

4.4. Avaliação

Apresentam-se a seguir os resultados obtidos na avaliação do *PAR Game* nas três dimensões avaliadas e sua respectiva análise.

Envolvimento no jogo. Observou-se que o nível do envolvimento dos participantes aumentou em cada fase posterior no jogo (Figura 10). Isto é atribuído principalmente ao aprendizado que os participantes iam conseguindo no jogo, pois em cada PCo restrito encontraram maior necessidade tanto por ajudar e orientar seus parceiros quanto por serem ajudados para conseguir atingir o objetivo no jogo.

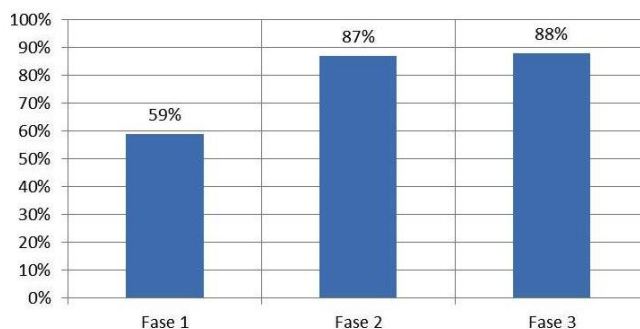


Figura 10. Nível do envolvimento dos participantes em cada fase no *PAR Game*

Estes resultados sugerem tanto a importância da tecnologia multitoque, porque os participantes se mostraram muito interessados em manipular os elementos no jogo na interface da mesa, quanto a importância de apresentar para os usuários um sistema que motive gradualmente a colaboração. Foi verificado que o aumento na quantidade de tarefas colaborativas envolveu os participantes à medida que vão se adaptando no funcionamento do jogo.

Nível de colaboração. De forma geral, destaca-se que o nível de colaboração mostrou valores altos na maioria dos participantes, porém esse nível foi variado para cada fase do jogo como mostrado na Figura 11, enquanto para alguns esse nível foi melhorando na medida que avançaram no jogo (A e B), para outros esse nível diminuiu (C, D e E). Essas diminuições no nível de colaboração são atribuídas às diversas atitudes não colaborativas observadas nos participantes, tais como a realização da tarefa correspondente ao parceiro, a agressividade quando o parceiro não consegue responder no tempo desejado e a frustração quando não consegue a realização de uma ação/resposta. Essas atitudes foram diminuindo na segunda fase do jogo. Destaca-se que a terceira fase do jogo exigiu ainda maior colaboração devido à exigência de maior concentração de ambos usuários no jogo ao realizar a tarefa de forma simultânea, o que talvez tenha contribuído para gerar alguns valores baixos de colaboração (Figura 11).

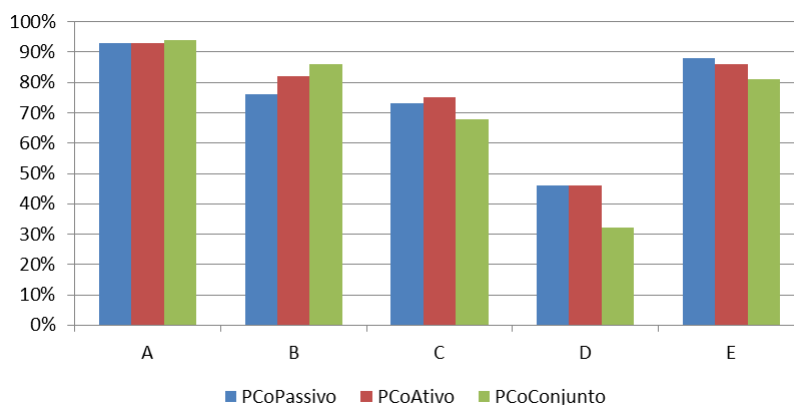


Figura 11. Nível de colaboração de cada participante nas três fases do *PAR Game* nos PCo restritos

Esses resultados permitem sugerir que o incremento nas tarefas colaborativas em cada fase incentivam nos participantes a necessidade de colaborar, ao reconhecer que precisavam ficar atentos ao jogo para agir e enviar respostas ao parceiro, atingindo unicamente assim o objetivo final do jogo.

Por sua vez, no PCoSemRestrição aplicado na parte final das três fases do jogo, foram apresentadas tanto interações colaborativas (aquelas onde a dupla de usuários procura formas para realizar a tarefa em conjunto) entre os participantes para realizar a atividade quanto interações onde não existe essa procura por realizar a tarefa em conjunto, e nenhum dos participantes ou apenas um deles realiza a tarefa, o que é denominado de interações não colaborativas.

Na primeira fase do jogo, os participantes realizaram mais interações não colaborativas do que colaborativas, mas destaca-se que isso foi mudando à medida que avançaram no jogo, pois foram aumentando as interações colaborativas e diminuindo as não colaborativas. Assim, na terceira fase do jogo, apenas uma interação não colaborativa foi apresentada.

Situações interativas (SIN) e de intenção de interação (IIN). Os resultados mostram que à medida que os participantes avançaram no jogo, eles iam conseguindo mais motivação para colaborar usando diversas expressões interativas SIN e IIN verbais/não verbais que foram aumentando, tanto em quantidade quanto em tipo de expressões em cada fase do jogo durante os PCo restritos (Tabela 13). Assim, os usuários realizaram várias expressões, destacando a expressão “execução da ação” e “orientar”, as quais tiveram mais ocorrências durante o jogo. Cabe

mencionar que a categoria “execução da ação” refere-se à situação onde uma SIN gera a execução de uma ação.

Tabela 13. Número de ocorrências (em ordem decrescente) das expressões interativas realizadas pelos usuários durante os quatro PCo

Categoria	PCoPassivo	PCoAtivo	PCoConjunto	PSemRestrição
Execução da ação	49	83	53	20
Orientar	72	56	51	17
Contacto físico	19	15	25	14
Olhar	12	8	22	6
Corrigir	5	6	14	5
Reclamar	11	5	5	4
Comemorar	1	11	4	3
Responder	2	10	3	2
Sorrir	3	5	7	2
Incentivar	3	3	8	2
Pedir ajuda	6	2	1	2
Rejeitar	-	1	6	-
Rir	-	2	2	-
Perguntar	-	-	2	-
Agradecer	-	1	-	-
Total	183	208	203	77

Outras expressões, tais como, ter contato físico, olhar, corrigir, reclamar, ocorreram nas três fases do jogo (em todos os PCo) em diferentes níveis; as expressões rejeitar, rir, e agradecer, apareceram nas fases 2 e 3 no PCoAtivo e PCoConjunto; e perguntar, ocorreu já na fase 3 no PCoConjunto. Destaca-se as SIN apresentadas durante o PCoSemRestrição, pois os usuários estiveram motivados por interagir com seus parceiros, mesmo a situação do jogo não exigindo tais interações.



Figura 12. SIN tipo I (orientar e execução da ação) no PAR Game

Destaca-se que as SIN e IIN foram cada vez maiores no número de ações e respostas interativas de um para outro em cada fase do jogo (Figura 12), detalhado por tipos na Tabela 12.

Observa-se na Figura 13, que em cada PCo as SIN, representadas pelos Tipos I, II, III, IV, foram cada vez mais duradouras, destacando que foi apresentada uma SIN de até Tipo IV no PCoConjunto. Isto é atribuído às tarefas próprias de cada dimensão de colaboração, que exigiram cada vez maior colaboração durante a interação e, por conseguinte, maior necessidade de solicitar e oferecer ajuda entre os participantes.

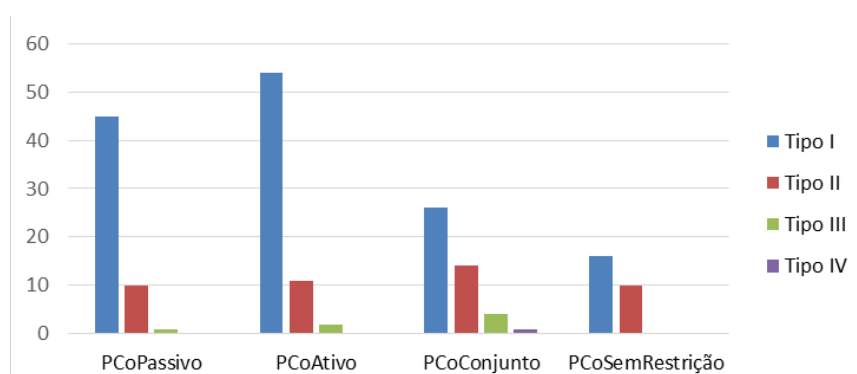


Figura 13. Quantidade de SIN apresentadas por cada tipo de interação nos PCo

As SIN e IIN apresentadas na primeira fase do jogo sugerem o grande interesse dos participantes em conseguir a ajuda do parceiro para realizar a atividade no jogo. Na segunda fase, destaca-se que as SIN apresentadas possuem maior quantidade de ações e respostas interativas envolvidas. Essas interações aconteceram principalmente porque enquanto alguns participantes conseguiam se adaptar à nova tarefa do jogo, os parceiros tentaram orientar e ajudar até conseguir a resposta certa do parceiro e realizar o trabalho colaborativo. Na terceira fase, conseguiu-se maior interesse para atingir o objetivo do jogo mediante um trabalho colaborativo do que nas fases anteriores. A exigência desta fase de “interação simultânea” tornou interessante e fácil para alguns participantes, enquanto precisou de um processo de adaptação para outros. Isto permitiu a geração de SIN mais duradouras, que abrangem ações interativas por parte dos participantes mais envolvidos no funcionamento do jogo e de respostas erradas e certas daqueles que estavam se adaptando.

Após ter concluído a avaliação com os participantes, realizou-se uma entrevista com o terapeuta principal que acompanhou os testes de interação dos participantes com o jogo.

O terapeuta mencionou duas principais vantagens do jogo sobre a interação social entre os usuários: permitir a participação interativa de mais de um usuário e motivar a participação equitativa de ambos os usuários para uma vitória, independentemente da experiência ou as habilidades de cada usuário.

Além disso, o terapeuta mencionou que a estrutura da mesa multi-toque permite a mobilidade dos usuários para jogar, motivando situações interativas entre os usuários. Ele destacou a importância das dimensões restritas ao dar aos participantes oportunidade para a interação por turnos e a importância da dimensão sem restrição, onde o jogador mais habilidoso conseguiu ser capaz de aprender as habilidades de parar e esperar a interação de seu parceiro.

4.5. Aprendizagem

A partir dos resultados obtidos, destaca-se o importante papel dos PCo projetados, pois suas características contribuíram para a obtenção dos resultados positivos no que diz respeito à geração de expressões de interação social entre os usuários e o interesse no desenvolvimento da atividade. Destaca-se que PCo como foram aplicados, contribuíram na colaboração e interação social nos indivíduos com TEA com funcionamentos mais comprometidos do que os HFA.

Embora os resultados obtidos nas três dimensões avaliadas tenham sido positivos, observaram-se também níveis baixos no processo colaborativo relacionados com o interesse por realizar a tarefa do parceiro, precisando de indicação do terapeuta para não interferir. Além disso, observaram-se situações como que os usuários se mostraram indiferentes às informações de ajuda do sistema, esperando sempre receber ajuda do terapeuta ou mesmo do parceiro do jogo. Esta experiência indica a necessidade de se aprofundar no estudo de formas mais eficientes de ajuda que sejam colocadas nos SiCoP para este tipo de usuário.

Durante o processo de avaliação observaram-se diferentes características especiais nos usuários com o jogo, tais como necessidade de repetição de indicações sobre as ações no sistema, focos de atenção em determinadas características do

sistema, talvez pela sua forma ou cor, e não pela funcionalidade ou respostas do sistema, e principalmente, dificuldades para coordenar um processo colaborativo.

Além disso, segundo o observado durante as sessões dos testes, sugere-se que não basta conhecer as características específicas de cada usuário para projetar um SiCoP-TEA, visto que um mesmo indivíduo com TEA pode mudar em diferentes aspectos de um dia para o outro, sem prévio aviso. Logo, a qualidade de interação em SiCoP-TEA muda tanto para os diferentes indivíduos com TEA, quanto para um mesmo indivíduo nas mesmas ou diferentes circunstâncias.

Esses diferentes aspectos indicam a necessidade de se aprofundar mais na pesquisa e fortalecer mais as características do *PAR Game* de forma que possam atender melhor essa classe tão especial de usuários. Nesse sentido, o seguinte ciclo de pesquisa visa fortalecer tais características a partir dos PCo, os quais mostraram resultados favoráveis nos usuários.

4.5.1. Publicações

O desenvolvimento deste ciclo de pesquisa levou à publicação dos seguintes artigos:

- “*PAR: A Collaborative Game for Multitouch Tabletop to Support Social Interaction of Users with Autism*” (Silva et al., 2014), na *5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013*.
- “*Collaborative Strategies in Multitouch Tabletop to Encourage Social Interaction in People with Autism*” (Silva et al., 2014) na *XV International Conference on Human Computer Interaction*.
- “*Exploring collaboration patterns in a multitouch game to encourage social interaction and collaboration among users with autism spectrum disorder*” no Volume 24, Edição 2-3 da Revista *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*.

5 Ciclo 2: Inspeção da estratégia comunicativa dos PCo no *PAR Game*

Apresenta-se neste capítulo o segundo ciclo da pesquisa, que consiste na análise por inspeção do conjunto de PCo usados no jogo colaborativo *PAR Game* (Silva, 2012, 2014), para validar, com um olhar diferente à análise empírica, se eles podem ser melhorados. Para melhor detalhar este ciclo, apresenta-se na seção Diagnóstico a identificação do problema. Seguidamente, o objetivo da análise, bem como a contextualização sobre os aspectos teóricos para a realização dessa avaliação é apresentada na seção Planejamento da ação. Na seção Execução da ação, apresenta-se o processo da avaliação por inspeção dos PCo à luz de ferramentas conceituais da Engenharia Semiótica (de Souza, 2005).

Convém notar que neste ciclo não é realizada uma avaliação empírica com usuários, portanto, não é possível identificar os efeitos da ação no campo de estudo (etapa de Avaliação) e, portanto, o ciclo como estipula a PA não é completo. Contudo, a avaliação por inspeção ajudou muito a enxergar novos aspectos a serem considerados no design das Estratégias de Colaboração procuradas nesta tese. Portanto, os resultados obtidos na avaliação por inspeção são incluídos na etapa Avaliação e na etapa Aprendizagem são apresentadas as respectivas reflexões que levaram ao desenvolvimento do próximo ciclo de pesquisa, bem como as publicações surgidas.

5.1. Diagnóstico

Na avaliação empírica do *PAR Game* observou-se que os usuários enfrentaram algumas dificuldades para identificar alguns dos elementos de colaboração (signos) na interface do jogo. Portanto, considerou-se necessário avaliar os PCo do jogo a partir de uma perspectiva diferente à da interação direta dos usuários, com o intuito de identificar tanto os aspectos que poderiam ter interferido nessa interação, quanto os aspectos que poderiam ser melhorados nos

PCo de forma que facilitem nos usuários a adoção gradativa dos elementos colaborativos da interface e, desta forma, facilitar a apropriação passo a passo do conhecimento da colaboração, que é “estrangeiro” para eles.

5.2. Planejamento da ação

É feita uma análise (por inspeção) em profundidade dos PCo no *PAR Game*, a qual levou a refletir sobre alternativas para sua re-definição. Para a elaboração desta análise, foram adotados métodos interpretativos e não-preditivos da Engenharia Semiótica (EngSem) (de Souza, 2005): o Método de Inspeção Semiótica (MIS) (de Souza e Leitão, 2009) e a ferramenta conceitual Metáforas de Perspectivas Culturais (CVM⁷) (Salgado et al., 2012), os quais oferecem recursos para a investigação e decisão sobre a (re)organização das escolhas culturais na composição da mensagem comunicativa do sistema, que neste caso aplica-se à inspeção e re-organização da mensagem comunicativa dos PCo no *PAR Game*.

Tanto o MIS quanto as CVM herdam a perspectiva da EngSem, a qual vê a IHC como um caso especial de comunicação mediada por computador onde designers dizem para seus usuários, através da interface, como, quando, por quê e para que o sistema que eles (designers) criaram pode ser usado. A interpretação e exploração da mensagem do designer (pelo usuário) influenciarão o tipo de experiência de IHC que o sistema promove e se a tecnologia ou sistema terá sucesso ou não.

A seguir estes métodos são apresentados e, posteriormente, é detalhado como eles foram usados no processo da análise realizada.

5.2.1. Método de Inspeção Semiótica (MIS)

O Método de Inspeção Semiótica (MIS) (de Souza e Leitão, 2009) é um dos métodos da avaliação de interfaces da EngSem (de Souza, 2005) que têm foco na emissão da metamensagem do designer-usuário. Este método visa analisar a qualidade da comunicabilidade do sistema inspecionado através da reconstrução da mensagem de metacomunicação.

⁷ O acrônimo CVM vem do termo original em inglês “Cultural Viewpoint Metaphors”.

No MIS, o avaliador (especialista em EngSem) inspeciona a interface e analisa a interação a partir da perspectiva do usuário que usará o sistema, sendo possível portanto, “antecipar” potenciais problemas que o usuário poderia encontrar na sua real interação.

O processo de inspeção com o MIS é formado por cinco etapas, mas primeiramente deve-se realizar uma etapa de preparação, onde são identificados os perfis dos usuários, definidas as partes do sistema que serão avaliadas e elaborados os cenários de interação para orientar a inspeção (Barbosa e Silva, 2010). As etapas do MIS são: 1. análise dos signos metalinguísticos; 2. análise dos signos estáticos; 3. análise dos signos dinâmicos; 4. comparação entre as mensagens de metacomunicação identificadas na análise das etapas anteriores; e 5. avaliação da qualidade da metacomunicação e, portanto, da comunicabilidade do sistema inspecionado.

Nesta tese, adota-se o MIS, não para propriamente avaliar o jogo colaborativo *PAR Game*, mas para efetuar a (re)construção da mensagem comunicativa do designer do jogo que permita descrever a intenção comunicativa do design atual do *PAR Game*, para sua posterior inspeção à luz das CVM. Para tal fim, após a análise dos signos na interface (passos 1, 2 e 3 do MIS) é elaborada uma versão unificada (dos três tipos de signos) da metamensagem do jogo, através da reconstrução do template da metamensagem na visão do designer, proposto no MIS (de Souza e Leitão, 2009):

“Eis a minha visão de quem você é, o que eu aprendi que você deseja ou precisa fazer, de que formas, preferências e por quê. Este é o sistema que elaborei para você, e esta é a forma como você pode ou deve usá-lo para realizar os objetivos que se enquadram nesta visão”.

É oportuno destacar que o uso do MIS e das CVM, que abrangem aspectos semióticos, é totalmente viável na inspeção de sistemas para pessoas com TEA, pois o processo semiótico está presente na pessoa com TEA, da mesma forma que em qualquer outra pessoa, conforme defendido por Orrú (2008):

“A pessoa com autismo é um sujeito social que se constrói nas relações sociais, culturais e históricas por meio da mediação de um outro sujeito e dos signos existentes nessa mediação...concebendo o ser humano como um ser eminentemente simbólico, sendo a linguagem a responsável pelo processo de mudança de funções psicológicas interpessoais em intramentais, constituindo dessa forma o pensamento, a consciência e as outras funções psíquicas superiores, próprias da espécie humana.”

Contudo, é importante destacar que o uso das CVM neste estudo é feito de uma forma especial, como explicado a seguir, dado que as CVM é uma ferramenta projetada especificamente para sistemas multiculturais, que não é o caso deste estudo.

5.2.2. Metáforas de Perspectivas Culturais (CVM)

As Metáforas de Perspectivas Culturais (CVM) (Salgado et al., 2012) são uma ferramenta conceitual da EngSem (de Souza, 2005) que têm como objetivo ajudar designers de IHC na construção de discursos interativos em sistemas multiculturais, i.e, sistemas cujos designers querem explicitamente apoiar e promover diferentes níveis de contato dos usuários com a diversidade cultural.

Nesse sentido, a adoção das CVM na inspeção dos PCo do *PAR Game* se explica porque se requer identificar como é dada a aproximação dos usuários com TEA ao conhecimento da colaboração (que faz parte de uma experiência “estrangeira” para eles), bem como promover o contato dos usuários com esse “conhecimento” através dos PCo re-definidos após a respectiva inspeção. Destaca-se que essa aproximação é vista nesta tese de forma análoga à aproximação entre duas culturas como sugerem as CVM. Portanto, a adoção desta ferramenta é justamente porque permite pensar (na visão do designer) nos diferentes graus de mediação que podem ser oferecidos aos usuários para a aproximação requerida.

Conforme Salgado e colaboradoras (2012), as CVM levam avaliadores e designers de IHC a conceber sistemas multiculturais como uma viagem e usuários como viajantes. Elas representam um *continuum* de cinco metáforas de aproximação cultural que vai desde a cultura do usuário até uma cultura estrangeira a este usuário (Figura 14). Cada metáfora representa uma intensidade de aproximação do usuário à outra cultura. A metáfora *Viajante doméstico* representa o isolamento cultural e a metáfora *Estrangeiro sem tradutor*, a imersão cultural. As três metáforas intermediárias referem-se à aproximação cultural a partir de diferentes níveis de mediação.

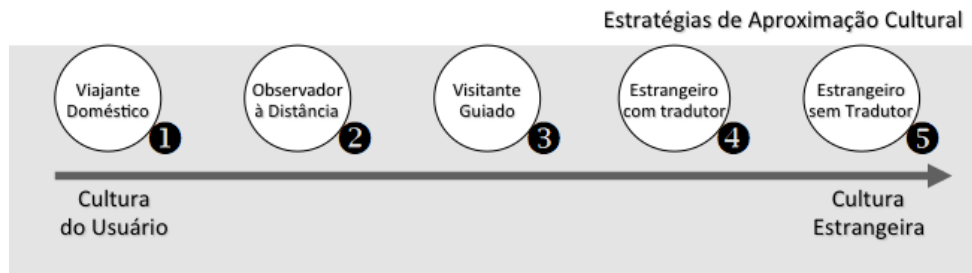


Figura 14. CVM para a construção da meta-mensagem intercultural
(Fonte: Salgado et al., 2012)

A adoção de cada metáfora (no design de IHC) é caracterizada pelo uso e pela forma com que as variáveis culturais (língua e práticas culturais) da cultura do usuário (nativa) ou da cultura visitada (estrangeira) são apresentadas e combinadas na interface da aplicação.

Na metáfora *Viajante doméstico* os usuários se sentem localizados na sua própria cultura, uma vez que não têm nenhum contato com marcadores de uma cultura estrangeira: língua e práticas culturais são nativas. Na metáfora *Observador à Distância*, a língua e práticas culturais também são nativas, mas os marcadores culturais da cultura estrangeira são mostrados aos usuários como informação, embora o objetivo seja o de levar o usuário a uma experiência ainda distante da cultura visitada. Na metáfora *Visitante Guiado* os marcadores culturais de uma cultura estrangeira são apresentados de maneira que contrastem a cultura do usuário com a cultura visitada. Os usuários estarão mais próximos à outra cultura, mas serão guiados na sua viagem, com a língua nativa e prática cultural estrangeira. Já na metáfora *Estrangeiro com Tradutor* os marcadores culturais de uma cultura estrangeira são mostrados para os usuários da mesma forma como seriam apresentados para usuários nativos daquela cultura. Neste caso os usuários experimentam a outra cultura diretamente, mas ainda contam com traduções linguísticas. Finalmente na metáfora do *Estrangeiro sem Tradutor* os usuários experimentam a outra cultura como se fossem nativos, sem nenhuma mediação cultural: língua e prática cultural estrangeiras.

A Figura 15 ilustra os efeitos pretendidos nos níveis de aproximação cultural (eixo x) potencialmente alcançados com os níveis de mediação cultural prescritos na definição de cada metáfora (eixo y). Quanto maior o nível de ajuda e *scaffolds*

dos marcadores culturais, maior o nível de mediação cultural na aproximação do usuário com outra cultura.

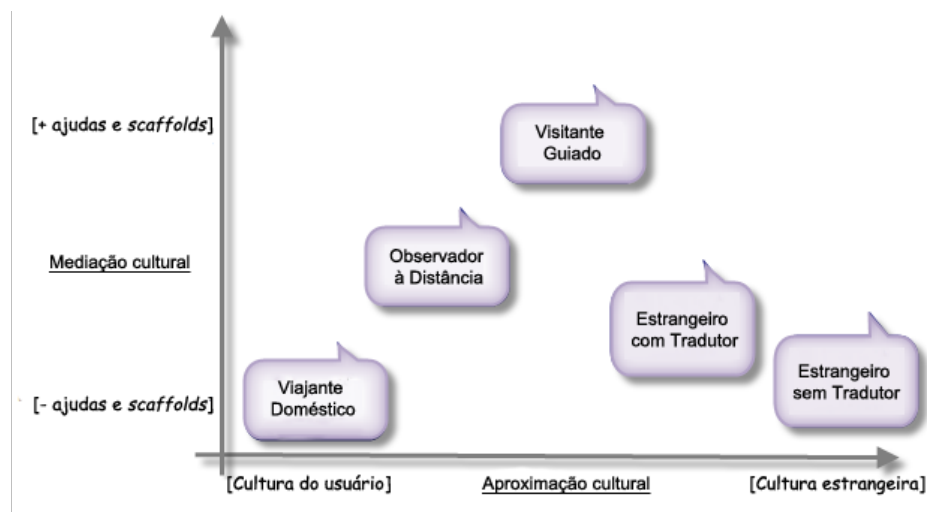


Figura 15. Distribuição das CVM de acordo ao nível de aproximação e da mediação cultural (Fonte: Salgado et al., 2012)

O processo da inspeção, com a adoção do MIS e das CVM, é realizado seguindo os próximos passos:

1. Análise da estratégia de comunicação dos aspectos colaborativos do design inicial do *PAR Game*, usando o MIS, e (re)construção da mensagem comunicativa do designer do *PAR Game*.
 - a. Identificação, a partir dos resultados da inspeção, da relação dos signos usados na interface com o “sistema de significação” dos usuários e de como a “cultura da colaboração” está sendo comunicada na interface do *PAR Game* à luz das CVM.
 - b. Análise das variáveis culturais em cada PCo usado no *PAR Game* à luz das CVM, para identificar a aproximação dos usuários ao “sistema de significação” do jogo e ao conhecimento da colaboração.
2. Contraste da estratégia comunicativa do design inicial do *PAR Game* com a estratégia de aproximação cultural à luz das CVM, e identificação das congruências e divergências.
3. (re)Definição dos PCo com características obtidas a partir da análise com as CVM.

Com isto, pretende-se adotar as modificações necessárias para melhorar os PCo de forma a oferecer aos usuários uma aproximação gradual ao conhecimento da colaboração num ambiente facilmente identificável.

A próxima seção apresenta a execução da inspeção seguindo os passos mencionados anteriormente.

5.3. Execução da ação

Apresenta-se a seguir a inspeção semiótica dos PCo no *PAR Game* e sua caracterização à luz das CVM.

5.3.1. Inspeção semiótica do *PAR Game*

Obteve-se, inicialmente, a intenção comunicativa do *PAR Game* através da reconstrução do template de metagemagem proposto no MIS (de Souza e Leitão, 2009). O trecho geral da metagemagem da intenção de comunicar de cada PCo é:

“Aprendi que vocês são meninos(as) que por suas dificuldades do autismo precisam adquirir habilidades colaborativas, mas precisam aprendê-las de uma maneira fácil e didática. Vocês precisam e preferem que a informação seja oferecida com desenhos, sons, animações, vídeos, e cores, que vocês identifiquem facilmente para ajudar-lhes na orientação e realização das atividades no jogo. No entanto, vocês precisam também identificar novos elementos de maneira indireta e que não dificultem sua interação com o jogo. Vocês precisam compartilhar recursos para identificar a necessidade de colaboração. Vocês precisam identificar gradativamente essa necessidade de colaboração, de maneira que possam se adaptar na nova aprendizagem aplicando aos poucos a colaboração com seu parceiro”.

A metagemagem obtida sugere que a estratégia comunicativa geral do *PAR Game* é aproximar os usuários com TEA ao conhecimento da colaboração que é “desconhecido” para eles, através de signos na interface que façam parte do sistema de significação⁸ destes usuários. Portanto, a aproximação dos usuários com TEA ao conhecimento da colaboração deve ser mediada por signos que pertençam ao seu sistema de significação. Denominou-se “aproximação ao sistema de significação”

⁸ Sistemas de significação são compostos pela associação entre *expressão* (formas de representar a mensagem, tais como, os signos usados e a disposição dos elementos na interface) e *conteúdo* (a codificação do significado pretendido na *expressão*), estabelecidos com base em convenções sociais e culturais que os usuários adotam, em consequência de profundos processos e práticas sócio-culturais (Eco, 1976).

à estratégia de usar determinados signos para contribuir na interação dos usuários com o *PAR Game*, e “aproximação à colaboração” às estratégias oferecidas nos PCo (através dos signos) para aproximar os usuários ao conhecimento da colaboração. Com isto, foram definidas as variáveis culturais da organização do discurso interativo, detalhadas na Tabela 14.

Tabela 14. Variáveis culturais das estratégias comunicativas no *PAR Game*

	Linguagem	Prática cultural
- Sistema de significação	Conjunto de signos	Interação usuário-sistema
- Conhecimento da colaboração	na interface	Atividades colaborativas

Na estratégia comunicativa do *PAR Game* correspondente à “aproximação ao sistema de significação” foram usados signos reconhecidos pelos usuários com a intenção de facilitar sua interação com o jogo. Categorizou-se essa intenção como um caso de uso da metáfora do *Viajante doméstico*. Junto com esses signos usaram-se também alguns signos não identificados pelos usuários, com o intuito de motivar a correlação que podem fazer entre esses signos, e assim contribuir, mesmo minimamente, com o enriquecimento do seu sistema de significação atual, mas sem atrapalhar em momento nenhum sua interação com o jogo. Portanto, esta intenção é categorizada como um caso de uso da metáfora do *Observador à distância*.

Por sua parte, na “aproximação à colaboração” a intenção é levar os usuários aos poucos até esse conhecimento através de cada PCo. Essa intenção é categorizada como detalhado na Tabela 15.

Tabela 15. Intenção do *PAR Game* no sistema de significação e na aproximação à colaboração

PCo no <i>PAR Game</i>	Intenção no sistema de significação	Intenção na aproximação à colaboração
PCoPassivo		Observador à distância
PcoAtivo	Observador à distância	Visitante guiado
PcoConjunto	e/ou Visitante guiado	Estrangeiro com tradutor
PsemRestrição		Estrangeiro sem tradutor.

5.3.2.

Caracterização dos PCo do *PAR Game* à luz das CVM

Nesta seção é realizado, para cada PCo do *PAR Game*, a inspeção dos signos das estratégias comunicativas (aproximação do sistema de significação e à colaboração) à luz das CVM. Tal inspeção, leva à caracterização dos diferentes elementos na interface do *PAR Game*.

Padrão Compartilhamento Passivo (PCoPassivo)

Aproximação ao sistema de significação. No PCoPassivo são disponibilizados na interface: as peças dos uniformes, os cestos, o carrinho e o botão de ajuda (Figura 16.a,b,c,d). Estes elementos são facilmente identificados pelos usuários, que podem se sentir em um ambiente familiar. As características interativas dos elementos permitem que sejam facilmente manipuláveis. Estes aspectos são categorizados como um caso da metáfora *Viajante doméstico*.

O design do carrinho (Figura 17.a) ao ter uma similaridade com um carrinho de supermercado identificado pelos usuários, lhes permite sentir-se como um *Viajante doméstico* enquanto está recebendo as peças. No entanto, o carrinho deve ser levado até o estacionamento (Figura 17.c) que possui um design desconhecido para o usuário, pois não está relacionado com algum elemento do seu cotidiano. Para evitar que sua interação com o sistema se torne “Estrangeira”, usam-se outros signos para ajudá-lo no processo de assimilação da expressão e conteúdo do novo elemento: a silhueta do estacionamento com forma similar ao carrinho (Figura 17.a), o símbolo convencional de estacionamento (Figura 17.b) e a luz amarela piscando sobre o estacionamento (Figura 17.c). Este conjunto de signos permite aproximar ao sistema de significação do usuário mediante um contraste ocorrido entre o desconhecido e o que se deseja conhecer, categorizando-os assim como *Visitante guiado*.

Categorizou-se a palavra “estacionamento” como um caso de uso da metáfora do *Observador à distância*, pois foi projetada apenas como informação adicional do elemento na interface sem a intenção de interferir na sua interação com o sistema, dado que os usuários não conseguem ler.

Algumas das formas de mediação proporcionadas para os usuários através de diferentes signos afastaram os usuários um pouco do *Viajante doméstico*, mas isso

foi desenvolvido com o intuito de facilitar sua interação no jogo, sendo possível deixar os usuários num ambiente confortável como objetivado.

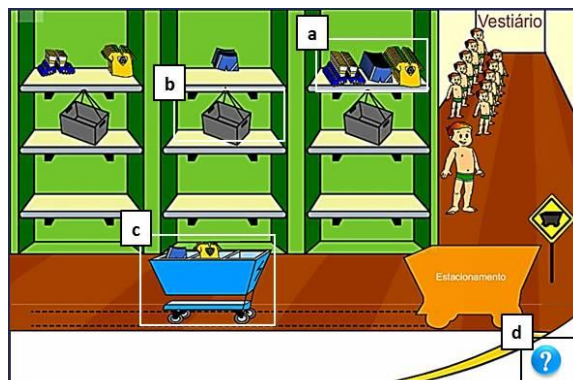


Figura 16. Elementos para a colaboração no PCoPassivo

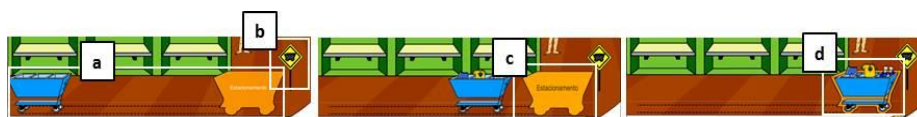


Figura 17. Signos do carrinho e estacionamento

Aproximação à colaboração. No PCoPassivo não foi apresentada nenhuma ajuda ou apoio que oriente os usuários sobre como agir enquanto vão manipulando os elementos (pegar uma peça, enviá-la e recebê-la) para colaborar (Figura 16.a,b,c), visando que eles próprios encontrem uma forma de obter orientações verbais ou gestuais de um para outro e vice-versa, para finalmente conseguir a colaboração. Nesse sentido, esses elementos são categorizados como um caso de uso da metáfora do *Estrangeiro com tradutor*, porque os usuários têm a experiência direta com a colaboração, mas as características dos elementos são oferecidas na sua própria linguagem. No entanto, para facilitar esse processo, é previsto o acompanhamento de um terapeuta para guiá-los durante a interação com o jogo. Essa guia permitirá que os usuários sintam-se como um *Visitante guiado*, mesmo sendo uma intervenção que não faz parte do sistema, mas que implica no que se deseja conseguir. Já uma ajuda que faz parte do sistema é oferecida através de um botão disponibilizado o tempo todo no jogo (Figura 16.d). Este botão, ao ser acessado, apresenta um vídeo que indica como realizar a atividade de colaboração, deixando o usuário como um *Observador à distância*, pois estão identificando de longe o processo da colaboração no jogo, mas não estão realizando-o diretamente.

Esta categorização sugere que, mesmo colocando uma quantidade mínima de papéis para a interação de cada usuário, os usuários são levados muito mais

próximos ao contato da colaboração do que pretendido com o PCoPassivo, segundo indicado pelos marcadores culturais apresentados anteriormente na Figura 15.

A metáfora *Visitante guiado*, correspondente à orientação oferecida pelo terapeuta, não será considerada para realizar modificações no design, pois esse acompanhamento do terapeuta é essencial durante todo o jogo para apoiar os usuários com TEA e permitir que eles se sintam em um ambiente confortável. Desta forma, não será especificada na análise dos seguintes PCo do *PAR Game*.

Padrão Compartilhamento Ativo (PCoAtivo). No PCoAtivo são adicionados três botões para que um usuário envie informação ao outro sobre o objeto que deseja receber (Figura 18.a).

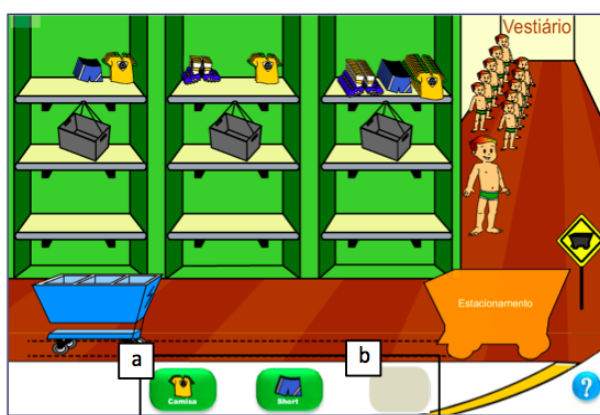


Figura 18. Interface do PCoAtivo. a. Botões para pedir as peças. b. Estado do botão após ser apertado

Aproximação ao sistema de significação. O design convencional dos botões indica a possibilidade de serem apertados para conseguir alguma resposta. Essa possibilidade se complementa com o desenho incluído em cada botão (Figura 18.a), que permite relacioná-lo facilmente com a peça real que o usuário deseja receber. O estado inativo do botão quando ele já foi apertado (Figura 18.b), poderia ser facilmente identificado pelos usuários, pois eles conhecem esse padrão comportamental dos botões por terem jogado anteriormente em aplicações computacionais. Esse conjunto de signos facilita a interação no jogo para pedir as peças, permitindo que o usuário interaja com eles sentindo-se como um *Viajante doméstico*.

Já o texto do nome das peças usado em cada botão foi projetado apenas para que o usuário consiga relacionar o objeto observado com o texto escrito. Esses signos (nomes das peças) convidam o usuário para tentar identificá-los como sendo

parte dos objetos observados, permitindo que o usuário se sinta como um *Observador à distância*.

Essa análise confirma a estratégia comunicativa inicial do jogo para que os elementos oferecidos neste PCo permaneçam na prática cultural do usuário.

Aproximação à colaboração. Os botões disponibilizados nesta fase, uma vez que forcem mais a colaboração, incentivam os usuários para que estejam mais atentos para realizar suas respectivas tarefas. Isto é feito através de signos como mensagens, áudios e sons que orientam a atividade colaborativa dos usuários. Dessa forma, os usuários experimentam a colaboração sendo guiados nesse processo, sentindo-se assim como um *Visitante guiado*. Essa categorização confirma a estratégia comunicativa inicial do jogo neste PCo sem, portanto, serem necessárias modificações. No entanto, é necessário que esse requisito seja cumprido pelas outras fases do jogo nos seguintes PCo.

Padrão Compartilhamento Ativo e Performance em Conjunto (PCoConjunto). Neste PCo são adicionados os cestos para colocar as peças dos uniformes que estão fechados (Figura 19.a) e um botão de ajuda (Figura 19.b) que permite abri-los enquanto a peça é colocada.

Aproximação ao sistema de significação. Os cestos fechados apresentam um design facilmente reconhecido pelos usuários (Figura 19.a), mas a mudança de estado dos cestos (fechado, aberto) pode causar algum transtorno na interação sobre esses elementos pois os usuários apresentam dificuldade para mudar rapidamente sua concepção sobre alguns signos. Para tentar diminuir esse transtorno, é apresentada a informação através de um conjunto de elementos que os usuários poderiam conceber facilmente (voz de informação sobre o estado dos cestos, botão de ajuda e luz piscando sobre esse botão) e assim ajudar-lhes a enxergar o novo estado do elemento (Figura 19.c). Sugere-se com isto que neste ambiente os usuários podem-se sentir como *Estrangeiro com tradutor* na interação. Essa categorização sugere um ajuste nesse aspecto para não atrapalhar a interação dos usuários com o sistema, permitindo ainda que a colaboração procurada seja transparente.

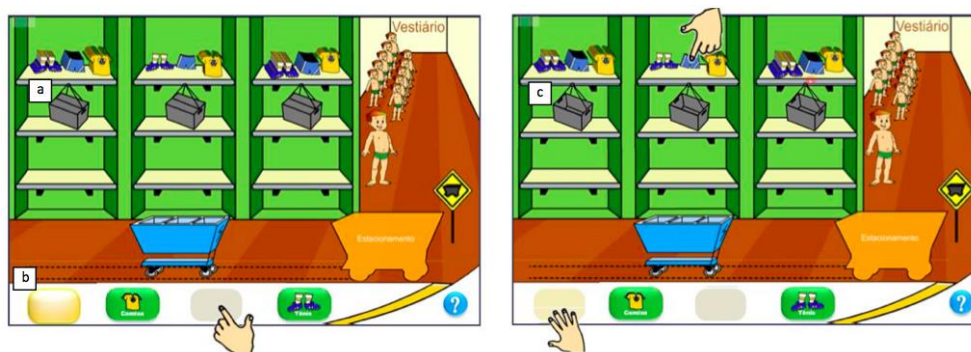


Figura 19. Elementos para a colaboração na interface durante o PCoConjunto: a. Cestos fechados. b. Botão de ajuda. c. Cestos abertos

Aproximação à colaboração. Os novos elementos permitem que os usuários experimentem diretamente a colaboração. As orientações oferecidas durante a interação (voz de informação, botão e luz piscando) são as traduções linguísticas que os usuários precisam para se aproximar nessa colaboração, sentindo-se como *Estrangeiros com tradutor*.

Essa categorização sugere que os marcadores culturais aproximam ainda mais a atividades de colaboração como esperado nesta terceira fase do jogo. Porém, é necessário realizar os ajustes nos signos para a “aproximação ao sistema de significação” e conseguir assim o objetivado para esta fase.

Padrão de colaboração interação sem restrição (PCoSemRestrição). Fazem parte deste PCo as ações de pegar as peças do uniforme do carrinho no estacionamento e vestir cada jogador no vestiário.

Aproximação ao sistema de significação. Tanto o vestiário quanto os jogadores são elementos que se complementam para aparentar um espaço real conhecido pelos usuários, sentindo-se num ambiente de *Viajante doméstico*. Similarmente ao acontecido com as outras palavras incluídas no jogo, categorizamos a palavra “Vestiário” como um caso de uso da metáfora do *Observador à distância*, que não pretende afastar o usuário do seu ambiente confortável na interação, mas de lhe mostrar informação que relacione aos poucos com o objeto referenciado.

Aproximação à colaboração. O fato de não apresentar restrições de interação sobre os objetos, nem de apresentar indicações no jogo para que os usuários consigam realizar estratégias de colaboração para vestir o jogador, indica que os usuários podem se sentir como *Estrangeiros sem tradutor*, pois estão imersos na

colaboração sem nenhum tipo de informação que os oriente para realizar a atividade de maneira conjunta.

Essa categorização sugere concordância com a estratégia comunicativa original deste PCo à luz das CVM, sem requerer alterações.

5.4. Avaliação

Apresentam-se nesta seção os resultados da análise. É realizado, inicialmente, um contraste da estratégia comunicativa do design inicial do *PAR Game* com a estratégia de aproximação à luz das CVM, para identificar congruências e divergências entre ambas. Esse contraste permite propor, posteriormente, modificações necessárias para incluir na (re)definição dos PCo com características obtidas a partir da análise com as CVM.

5.4.1. Resultados da análise

Segundo a análise anterior, o *PAR Game* apresenta signos na interface que contribuem para os usuários se sentirem num ambiente confortável. De acordo com a avaliação realizada, a *aproximação ao sistema de significação* à luz das CVM (Tabela 16.a) foi coerente com a intenção inicial em três dos quatro PCo do *PAR Game*. Apenas no PCoConjunto essa intenção precisa ser modificada para que durante o jogo os usuários possam se sentir num ambiente confortável como desejado. O ambiente confortável oferecido contribui também na *aproximação à colaboração* procurada no jogo. À luz das CVM, verificamos que três dos quatro PCo oferecem o ambiente de aproximação gradual como intencionado no design inicial do jogo (Tabela 16.b). Por isto, consideramos necessário realizar as melhorias pertinentes no PCoPassivo, o único PCo que não cumpre com esse requisito.

Na Tabela 16 destacam-se em negrito as partes onde o design inicial dos PCo do *PAR Game* conflita com as modificações sugeridas pelas CVM, as quais são detalhadas adiante.

Tabela 16. Contraste entre a intenção do *PAR Game* no design inicial e à luz das CVM nas estratégias comunicativas

PCo	Intenção inicial do <i>PAR Game</i>	Intenção do <i>PAR Game</i> à luz das CVM
a. Aproximação ao sistema de significação		
PCoPassivo, PCoAtivo e PCoSemRestrição	Viajante doméstico ou Observador à distância	Viajante doméstico e Observador à distância
PCoConjunto		Estrangeiro com tradutor.
b. Aproximação à colaboração		
PCoPassivo	Observador à distância	Observador à distância e Estrangeiro com tradutor
PCoAtivo	Visitante guiado	Visitante guiado
PCoConjunto	Estrangeiro com tradutor	Estrangeiro com tradutor
PCoSemRestrição	Estrangeiro sem tradutor	Estrangeiro sem tradutor

Modificações no PCoConjunto

Aproximação ao sistema de significação. Como exposto na análise do PCoConjunto, o ambiente gerado pela mudança do estado dos cestos (fechado-aberto) é categorizado como um caso de uso da metáfora *Estrangeiro com tradutor*. Propomos mudar esse estado dos cestos por cestos visíveis-invisíveis. Assim, os signos que representam os cestos continuam sendo iguais durante todo o jogo, mas apenas mudam de forma. Com isto, é possível evitar confusão nos usuários ao ter que mudar sua concepção das características dos cestos, e levá-los a se sentirem confortáveis num ambiente facilmente identificável para interagir.

Na mudança proposta os cestos são apresentados inicialmente abertos (Figura 20.a). posteriormente, quando o usuário² pede uma peça, os cestos tornam-se invisíveis e se ativa o botão de ajuda (Figura 20.b) para ser apertado. Quando o usuário² aperta o botão e o mantém apertado, os cestos são novamente visíveis, e o usuário¹ pode colocar a peça no cesto respectivo (Figura 20.c).

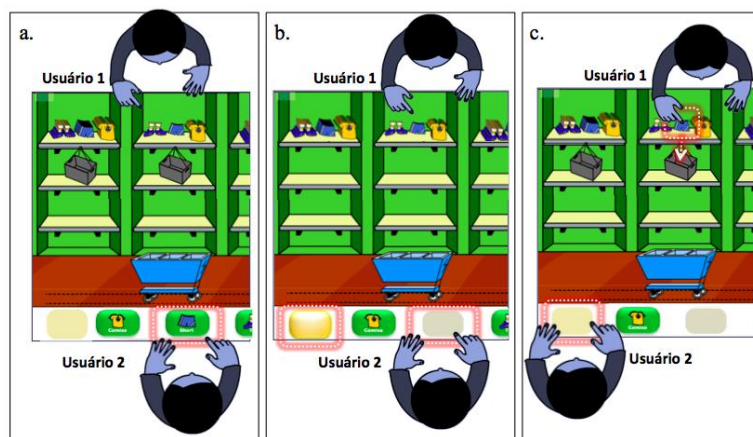


Figura 20. Design da interface à luz das CVM. a. Estado inicial. b. Estado quando a peça é pedida. c. Estado na interação conjunta dos usuários

Além disso, os signos disponíveis no design anterior para orientar os usuários (mensagens de voz, botão de ajuda, luz piscando sobre o botão) ainda ficarão disponíveis ou serão ligados no momento necessário para que os usuários consigam uma colaboração apropriada sem confusão.

Modificações no PCoPassivo

Aproximação à colaboração. No PCoPassivo é necessário realizar modificações para deixar os usuários no ambiente de *Observador à distância*. Para isso, disponibiliza-se no início do jogo um vídeo que apresenta os passos que os usuários devem realizar no jogo (Figura 21). Esse vídeo é similar ao apresentado quando é apertada a opção de ajuda disponível o tempo todo no jogo, que também coloca os usuários em um ambiente de *Observador à distância*.



Figura 21. Interface do vídeo que mostra a interação que deve ser feita pelos usuários

Após a apresentação do vídeo inicial e, caso os usuários não o assistam, uma guia ficará disponível durante a interação dos usuários no PCoPassivo. Assim, no início do jogo, uma mensagem orienta qual dos usuários deve começar e o que deve fazer. Logo, conjuntamente com a interação dos usuários, uma animação vai

mostrando os movimentos que os usuários devem fazer em cada passo. Assim, para o usuário1 a animação mostra, com movimentos e voz, os passos que ele deve seguir para enviar a peça (Figura 22.a), para o usuário2, quando a peça está descendo, aparece uma animação mostrando como ele deve agir (Figura 22.b).

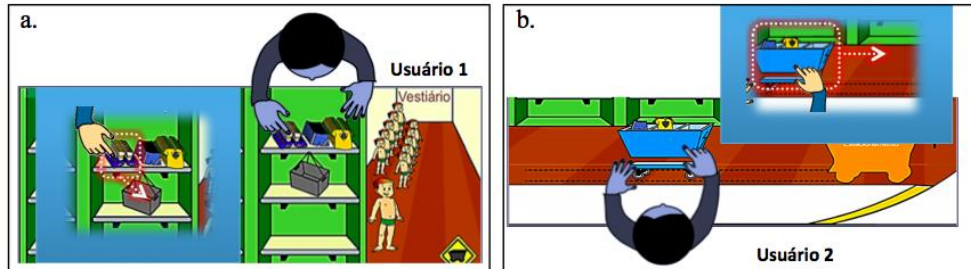


Figura 22. Animação orientando a interação dos usuários no PCoPassivo. a. Enviando a peça. b. Recebendo a peça

Desta forma, a mediação “cultural” será mais intensa de forma a contribuir na aproximação do usuário ao conhecimento da “colaboração”. Esta estratégia visa deixar o usuário como *Visitante guiado*, conforme a distribuição das CVM (Figura 15). Esse ambiente também tem traços da metáfora do *Observador à distância*, pois os usuários observam nos vídeos apresentados como devem ser realizadas as ações no jogo em cada passo. Assim, a categorização *Estrangeiro com tradutor* no design inicial do PCoPassivo, é transformada em *Visitante guiado* e *Observador à distância*.

5.4.1.1. Padrões de colaboração (PCo) propostos

Com as alterações propostas no design do *PAR Game*, são sugeridos os seguintes PCo com características que, conforme a análise, são viáveis de serem usadas nas Estratégias de Colaboração pretendidas nesta tese.

PCoPassivo guiado à distância. Sugere que o compartilhamento mínimo de recursos entre os usuários seja apoiado por uma animação que seja apresentada paralelamente às ações dos usuários, para eles observarem como o compartilhamento é feito.

PCoAtivo guiado minimamente. Sugere que, para realizar as tarefas que o PCoAtivo original propõe, sejam oferecidas guias mais simples mediante símbolos que orientem os usuários na colaboração durante o intercâmbio de informação

necessário neste PCo. Essas guias orientam e abrem espaço para os usuários interagirem sozinhos.

PCoConjunto com tradutor. Neste PCo, que requer a interação simultânea dos usuários sobre seus respectivos elementos na interface, os usuários experimentam a experiência da colaboração com indicações sobre como colaborar.

PcoSemRestrição e sem tradutor. Este não atribui nenhum papel restrito para cada usuário nem restrições sobre os objetos do jogo, permitindo que os usuários mergulhem na experiência da colaboração através de uma interação livre sobre os elementos disponíveis.

5.5. Aprendizagem

O estudo realizado neste ciclo de pesquisa com o uso das CVM (Salgado et al., 2012) ajudou na compreensão da estratégia comunicativa dos PCo no *PAR Game*, e permitiu visualizar modificações dos PCo para que eles promovam um ambiente de interação adequado às características dos usuários.

Um próximo passo “natural”, seria aplicar os resultados encontrados em uma avaliação empírica com a participação de usuários com TEA. No entanto, como as alterações sugeridas à luz das CVM foram poucas, estimamos que não seria proveitoso avaliar novamente o mesmo jogo, pois não haveria mudanças significativas no que concerne à atividade colaborativa dos usuários. Contudo, a inspeção realizada permitiu enxergar aspectos ainda mais relevantes de serem considerados para dar continuidade ao estudo proposto nesta tese.

A análise com as CVM confirma a importância de considerarmos questões de aproximação cultural no design de sistemas para pessoas com TEA, principalmente quando se procura promover o contato dos usuários com a diversidade cultural, ou neste caso, com uma experiência “desconhecida” para eles.

Os resultados obtidos levam a refletir sobre a valiosa contribuição da estrutura conceitual das CVM para ser adotada na concepção de SiCoP-TEA, que leva a conceber um SiCoP como uma viagem e os usuários com TEA como viajantes que precisam mergulhar aos poucos na experiência colaborativa. Nesse processo, as CVM ajudam também a oferecer um ambiente acessível para os usuários com elementos na interface (signos) apropriados para eles (seu sistema de significação).

Logo, as CVM são uma ferramenta promissora no design das Estratégias de Colaboração que visam oferecer suporte à colaboração, onde os usuários vão identificando pouco a pouco o processo colaborativo e, portanto, aprendendo gradualmente como colaborar.

Nesse sentido, a partir da inspeção realizada, são adotadas tanto as alterações sugeridas nos PCo do *PAR Game* quanto o conceito das CVM para a construção das Estratégias de Colaboração. Além disso, serão considerados também os dados encontrados na realização do próximo ciclo de pesquisa, explicado no capítulo adiante.

5.5.1. Publicações

O desenvolvimento deste ciclo de pesquisa levou à publicação do artigo “*Metáforas de Perspectivas Culturais na (re) definição de PCo de um jogo de multi-toque para usuários com autismo*” (Silva et al., 2013), o qual foi premiado como melhor artigo do Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais na edição 2013.

Um artigo sobre o mesmo estudo foi também publicado na revista *Themes in Science and Technology Education*, intitulado “*Cultural Viewpoint Metaphors guiding the collaborative strategies design of a multitouch tabletop game for people with autism*” (Silva et al., 2014).

6

Ciclo 3. Suporte à colaboração no SiCoP-TEA *PAR Game*

O desenvolvimento deste ciclo de pesquisa revisitou o processo da avaliação empírica realizada no Ciclo 1; portanto, para evitar redundâncias, são apresentados neste capítulo apenas os aspectos próprios deste ciclo, sem aprofundar naqueles já descritos no Ciclo 1.

Assim, na seção Diagnóstico apresenta-se a identificação do estudo a ser realizado neste ciclo. Na seção Planejamento da ação, é apresentada a justificativa do desenvolvimento deste ciclo. Na seção Execução da ação é apresentada a descrição dos aspectos analisados na avaliação empírica realizada no primeiro ciclo. Na seção Avaliação apresentam-se os resultados e já na seção Aprendizagem detalham-se as respectivas reflexões dos resultados encontrados.

6.1.

Diagnóstico

Os resultados obtidos no ciclo anterior indicam que as dificuldades dos usuários estão relacionadas também com outros aspectos, além das características dos elementos na interface. Portanto, surge a necessidade de realizar uma análise em profundidade de tais dificuldades a partir dos dados coletados na avaliação empírica realizada durante o primeiro ciclo, surgindo assim este novo ciclo de pesquisa, justificado a seguir.

6.2.

Planejamento da ação

Este ciclo visa identificar detalhadamente as dificuldades no processo de colaboração enfrentadas pelos usuários durante sua interação com um SiCoP-TEA, neste caso o jogo colaborativo *PAR* (Silva et al., 2014), com o objetivo de reconhecer de modo claro os aspectos de suporte à colaboração que precisam ser melhorados no desenvolvimento de SiCoP-TEA. Cabe destacar que não foi possível

fazer uma avaliação similar com outro SiCoP-TEA, pois não há disponibilidade de outro sistema deste tipo para ser avaliado.

O objetivo deste ciclo é, além de identificar tais dificuldades, categorizá-las e analisar quais aspectos devem ser melhorados para então serem adotados na concepção das estratégias de colaboração pretendidas nesta tese. Além disso, com essa análise pretende-se conhecer melhor as necessidades dos usuários com TEA no contexto do trabalho colaborativo e, portanto, identificar quais requisitos um SiCoP-TEA deve cumprir para atender tais necessidades e oferecer o suporte à colaboração necessário para diminuir as dificuldades categorizadas.

Como mencionado na seção de Percepção no Capítulo da Introdução, os conceitos considerados nesta pesquisa são os envolvidos nos três tipos de percepção: *percepção da tarefa* (conhecimento de todos os aspectos relacionados com as tarefas, seu objetivo, estrutura e realização), *percepção social* (conhecimento dos colaboradores e sua interação no espaço de trabalho) e *percepção do espaço de trabalho* (conhecimento atualizado das ações e interações no espaço de trabalho).

Na seção a seguir descreve-se como estes conceitos são usados tanto no processo de identificação das dificuldades enfrentadas pelos usuários durante sua interação no SiCoP-TEA chamado *PAR Game*, quanto na definição dos requisitos de percepção num SiCoP-TEA.

6.3. Execução da ação

O processo de identificação e análise das dificuldades enfrentadas pelos usuários durante sua interação no *PAR Game* cumpre os seguintes critérios de pesquisa.

Inicialmente, como um critério qualitativo, foram identificadas as dificuldades por cada usuário durante a totalidade dos testes realizados. São consideradas “dificuldades”, as diferentes rupturas apresentadas pelo usuário no processo da interação tanto com o jogo quanto com seu parceiro, que levaram à ruptura/interferência do trabalho colaborativo. Não foram consideradas como rupturas as situações relacionadas com a indisposição apresentada por alguns

usuários durante os testes realizados, tais como, mudanças emocionais repentinas, questões comportamentais e agressividade com o parceiro sem motivo algum.

Convém notar que devido às características da condição autista apresentada pelos usuários, não é possível identificar claramente suas reações durante a interação num sistema, e portanto, não foi possível aplicar algum método de avaliação existente na IHC, como é o caso do Método de Avaliação da Comunicabilidade (MAC) na sua extensão para SiCo (Mattos, 2010).

Nesse sentido, o método de avaliação adotado consistiu em analisar em profundidade a interação de cada um dos usuários nos diferentes vídeos gravados e, conforme foi identificada uma ruptura na colaboração, ela foi categorizada. Posteriormente, as diferentes categorizações foram agrupadas por características relacionadas, para finalmente classificá-las nas três categorias de percepção:

- Dificuldades relacionadas com o entendimento/percepção das tarefas.
- Dificuldades relacionadas com a percepção e interação com o parceiro.
- Dificuldades relacionadas com a percepção e interação no espaço de trabalho.

Além da identificação das dificuldades, elas foram também contabilizadas por cada usuário, pretendendo identificar as rupturas mais consistentes e aquelas que precisam maior atenção para serem consideradas no design das Estratégias de Colaboração, objetivo desta tese.

6.4. Avaliação

Nesta etapa apresenta-se o processo da identificação das dificuldades dos usuários, sua respectiva categorização e análise, bem como os requisitos de percepção.

O processo de observação dos efeitos do *PAR Game* nos usuários com TEA no que diz respeito às dificuldades enfrentadas por eles na sua interação, foi obtido através da análise da interação dos usuários com o jogo e com seus parceiros colaborativos gravada nos vídeos obtidos no Ciclo 1. Todas as sessões dos testes foram gravadas em três câmeras posicionadas em três ângulos diferentes ao redor da mesa multitoque, o qual permitiu comparar e validar as interações dos usuários a partir de perspectivas diferentes.

Na revisão dos vídeos gravados foram identificadas diferentes dificuldades, as quais foram categorizadas finalmente como mostra a Tabela 17.

A categorização das dificuldades como parte de alguma das três categorias (percepção das tarefas, do parceiro e do espaço de trabalho) foi determinada principalmente pela definição dada para cada tipo de percepção. Portanto, mesmo que algumas tenham alguma relação com outra categoria, a decisão final da sua categorização é determinada pela sua definição. O número de ocorrência de tais dificuldades por cada usuário em cada fase do jogo é mostrado na Tabela 18. Convém notar que esse número de dificuldades não teve nenhuma relação com a quantidade de vezes que os usuários interagiram no jogo (número de testes realizados).

Tabela 17. Categorização das dificuldades dos participantes durante sua interação no *PAR Game*

Cat.	Categorias das dificuldades observadas nos participantes
	Dificuldades relacionadas com a percepção/entendimento das tarefas
T1	Dificuldade para entender qual é sua tarefa e como realizá-la. Mesmo esteja interagindo no jogo, precisa ser indicado novamente como agir.
T2	Frustração frente a um erro (não esperado) como resultado de alguma ação.
	Dificuldades relacionadas com a percepção e interação com o parceiro
P1	Desatenção das recomendações e orientações do parceiro.
P2	Desatenção dos interesses do parceiro sobre as ações que ele requer no jogo.
P3	Participante vê ao parceiro como alguém que deve ajudá-lo na realização das suas tarefas, mas não o vê como seu parceiro de um trabalho em conjunto.
P4	Realização das tarefas próprias e do parceiro (como se o parceiro não estivesse ali e estivesse brincando sozinho), mesmo quando o parceiro esteja tentando realizar a tarefa.
	Dificuldades relacionadas com a percepção e interação no espaço de trabalho
E1	Interferência na realização da tarefa do parceiro, porque equivocadamente considera que ele(a) está fazendo de forma errada, levando-o a fazer o que ele mesmo deseja, não o que o parceiro gostaria ou deveria fazer.
E2	Interferência na realização da tarefa do parceiro quando ele(a) não a realiza tão rápido como o participante deseja.
E3	Dificuldade para entender as novas tarefas, levando a realizá-las seguindo o mesmo procedimento prévio.
E4	Desatenção das tarefas prévias do parceiro, levando-o a responder com ações erradas nas suas tarefas.

A análise indica que na primeira fase do jogo, com o PCoPassivo, os usuários tiveram o maior número de dificuldades correspondentes às três categorias de percepção, do que nas fases 2 e 3, onde o número de dificuldades relacionadas com o entendimento/percepção do parceiro e do espaço de trabalho foi diminuindo (Figura 23). Porém, evidencia-se a alta quantidade de dificuldades na percepção das tarefas apresentadas nas três fases do jogo (*Cat. T1* na Figura 24), assim como a quantidade de dificuldades relacionadas com a percepção dos parceiros, onde os usuários realizaram as tarefas próprias e do outro, como se não tivessem um parceiro de colaboração (*Cat. P4* na Figura 24), ou quando não têm interesse em esperar a cooperação do outro e prefere agir sozinho (*Cat. E2* na Figura 24). Estes resultados sugerem maior atenção nesses aspectos para projetar SiCoP-TEA.

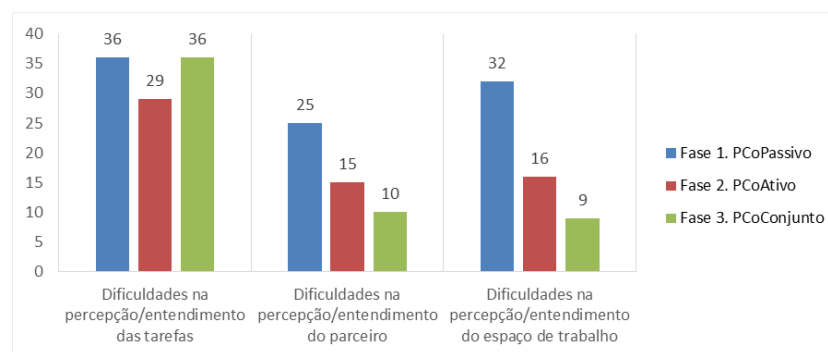


Figura 23. Número de dificuldades dos participantes no PAR Game

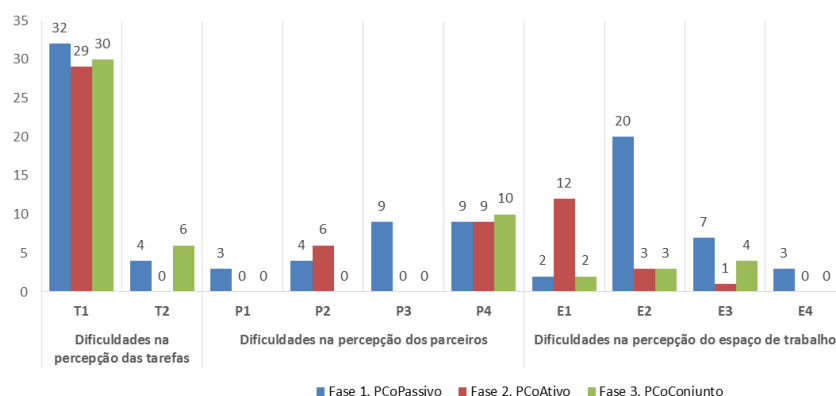


Figura 24. Número de ocorrências de cada tipo de dificuldade no jogo

Durante todo o jogo, destaca-se a participação ativa do usuário *A*, quem na maior parte do jogo se mostrou mais interessado por motivar/ajudar ao parceiro para agir, e ficou à espera dele perceber tal motivação e realizar o indicado. O

participante *A* apresentou menor quantidade de rupturas na interação tanto no jogo quanto com o parceiro (Tabela 18).

Na segunda fase do jogo evidencia-se a grande diminuição das dificuldades apresentadas tanto em tipo de dificuldades quanto em número de ocorrências (Tabela 18) destacando principalmente a diminuição considerável de dificuldades apresentadas pelo participante *C*. Esta diminuição atribui-se ao aumento de tarefas nesta fase dado pelo PCoAtivo, que restringe a interação por revezamento de turnos entre os dois participantes e, portanto, exige que os participantes estejam mais atentos tanto nas tarefas quanto nos parceiros do jogo.

Tabela 18. Número de dificuldades por cada participante no *PAR Game*

Cat.	Fase 1. PcoPassivo					Fase 2. PCoAtivo					Fase 3. PCoConjunto				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
#Testes	20	22	14	10	12	31	16	18	22	19	19	8	10	9	12
T1	-	-	14	18	-	-	-	-	29	-	-	-	7	23	-
T2	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2
P1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	2	-	1	1	-	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-
P3	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4	-	4	-	-	5	-	6	-	-	3	-	3	2	-	5
E1	2	-	-	-	-	-	3	2	-	7	1	-	-	-	1
E2	-	10	4	-	6	-	2	1	-	-	-	2	1	-	-
E3	-	-	3	2	2	-	-	-	1	-	-	-	3	1	-
E4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A diminuição das dificuldades relacionadas com a percepção do parceiro e do espaço de trabalho em cada nova fase do jogo, permite destacar a importância das características dos PCo oferecidos em cada uma das fases (PcoPassivo, PCoAtivo e PCoConjunto), que levaram aos participantes a interagirem em conjunto e compartilhar com o parceiro cada vez melhor. Porém, a necessidade de incluir aspectos no software que ajudem a diminuir tais dificuldades é também evidente.

A seguir detalham-se as dificuldades dos participantes durante o jogo agrupadas nas três categorias.

Percepção/entendimento das tarefas.

Nas três fases do jogo, as dificuldades relacionadas com esta categoria teve maior ocorrência que as outras. Estas dificuldades foram apresentadas pelos

participantes *C*, *D* e *E*, que precisaram de maior motivação e orientação para realizar as tarefas durante o jogo, requerendo a explicação contínua e repetitiva das tarefas (*C* e *D*, *cat. T1*), além de desejo constante de receber ajuda (*C*, *cat. T1*) e não aceitação dos erros (*C* e *E*, *cat. T2*).

Na primeira fase do jogo, os participantes *C* e *D* mostraram dificuldade para o entendimento das tarefas (*cat. T1*). Para *D* esta foi a maior dificuldade. Para *C*, mesmo que ele tenha se mostrado interessado em fazer suas tarefas e às vezes motivar seu parceiro, em várias ocasiões também mostrou não entendimento (apesar de serem as mesmas tarefas), ao requerer explicações contínuas delas mesmo imediatamente depois delas terem sido explicadas.

Destaca-se que na segunda fase do jogo, unicamente o participante *D* apresentou dificuldades desta categoria (Tabela 18). *D* se mostrou atento, mas mesmo interagindo no jogo, precisou de indicações repetidas sobre como agir.

Na terceira fase, este tipo de dificuldade aumentou para os participantes *C* e *E*, e se mantiveram no participante *D*. Esse aumento foi observado com mais frequência durante a tarefa que exige a interação simultânea dos dois usuários sobre os elementos do jogo, portanto, tal dificuldade é atribuída à exigência dessa interação conjunta que requer maior concentração na execução da tarefa.

Percepção e interação com o parceiro.

Com relação à percepção dos parceiros, as dificuldades foram diminuindo em cada fase do jogo, sendo que na última fase apenas dificuldades da *categoria P4* foram apresentadas. Na primeira fase do jogo foram apresentadas os quatro tipos de dificuldade classificados nesta categoria (*cat. P1, P2, P3, P4*), destacando o constante interesse de *C* por procurar seu parceiro não para realizar as tarefas colaborativas, mas para lhe ajudar nas suas próprias tarefas, mesmo ele conseguindo fazer (*C, cat. P3*). Durante a segunda fase do jogo, os participantes *C* e *D* apresentaram dificuldades com relação ao entendimento do parceiro, no sentido de não atender ou ignorar seus pedidos de interação no jogo (*C, cat. P2*). Nas três fases do jogo, a dificuldade mais frequente consistiu na interação do participante no jogo e a intenção de realização das tarefas sozinho, como se não existisse um parceiro colaborativo, omitindo interesses ou requerimentos do parceiro (*B, C e E, cat. P4*).

Segundo o observado, principalmente para *B* e *E*, o parceiro não é alguém indispensável para cumprir o objetivo do jogo, pois ele percebe que sozinho poderia

fazer também as atividades do parceiro, identificando que a única coisa necessária é trocar de lugar ao redor da mesa.

Percepção e interação no espaço de trabalho.

No que concerne ao entendimento e interação no espaço de trabalho, nas três fases, todos os participantes apresentaram, ao menos uma vez, dificuldade para respeitar o espaço de trabalho do parceiro, interferindo nas suas tarefas e interações. Nas três fases, quando os participantes foram mudados de lugar ao redor na mesa multitoque, apresentaram dificuldade para entender as novas tarefas correspondentes ao novo papel de participação no jogo. Nestas ocasiões os participantes (*C*, *D* e *E*) tentavam realizar as tarefas do seu papel prévio (*cat. E3*), porém este tipo de dificuldade ia diminuindo à medida que interagiram mais tempo no jogo.

A primeira fase se destacou por ter o maior número de ocorrências de dificuldades deste tipo, relacionadas principalmente pela dificuldade dos participantes (*B*, *C* e *E*) de respeitar a tarefa do outro, interferindo quando a interação do parceiro não era rápida ou demorava mais tempo do que o participante esperava (*cat. E2*). Na segunda fase, estes usuários passaram a interferir na tarefa do parceiro, indicando com sinais como se essa ação do parceiro estivesse errada (*cat. E1*). Às vezes, a ação do parceiro estava começando a se fazer de forma errada, mas estes participantes não deram nenhum espaço para essa ação ser corrigida, e interferiram logo na primeira interação do parceiro. Este aspecto foi mais frequente no participante *E*. Na terceira fase apresentou-se menos ocorrências de dificuldades relacionadas com o espaço de trabalho pertencentes apenas às categorias *E1* e *E4* (Figura 24).

A análise de tais dificuldades permitiu enxergar aspectos que os SiCoP-TEA deveriam oferecer aos usuários para suportar melhor o trabalho colaborativo requerido. Esses aspectos são catalogados como requisitos para suporte à colaboração, descritos a seguir.

6.4.1. Requisitos para suporte à colaboração

A análise sobre as dificuldades que os usuários com TEA enfrentaram na interação no *PAR Game*, as quais estiveram relacionadas com o entendimento/percepção das tarefas no jogo, dos colaboradores e do espaço de

trabalho compartilhado, ajudou a distinguir como é a *performance* dos usuários na interação num SiCoP-TEA e, com isto, foi possível identificar as questões que deveriam ser tratadas para oferecer melhor suporte à colaboração num SiCoP-TEA e ajudar na diminuição das possíveis dificuldades que podem ser apresentadas, conforme o estudo feito.

As questões levantadas para cada categoria das dificuldades avaliadas, e que um SiCoP-TEA deveria dar resposta, são apresentadas a seguir na Tabela 19. Nela, apresentam-se questões que atendem a uma ou várias das categorias de dificuldades.

Tabela 19. Questões para o suporte à colaboração conforme as dificuldades enfrentadas pelos usuários com TEA na interação no *PAR Game*

Percepção/entendimento das	T1 Dificuldade para entender qual é sua tarefa e como realizá-la.
	<ul style="list-style-type: none"> • Como identificar qual é a tarefa? • Qual a finalidade da tarefa? Porquê devo realizá-la? • Como identificar que sou EU o responsável pela execução da tarefa? • Que passos devo seguir para completar a tarefa? • Quais elementos preciso para completá-la?
Percepção e interação com o parceiro	T2 Frustração frente a um erro (não esperado) como resultado de alguma ação.
	<ul style="list-style-type: none"> • Por que a execução da tarefa esteve errada? Como fazê-la de forma certa? Tem mais uma oportunidade?
Percepção e interação	P1 Desatenção das recomendações e orientações do parceiro.
	P2 Desatenção dos interesses do parceiro sobre as ações que ele requer no jogo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Como posso identificar quando meu(s) parceiro(s) precisa(m) de minha colaboração?
	P3 Participante vê o parceiro como alguém que “deve” ajudá-lo, mas não o vê como seu parceiro de um trabalho em conjunto.
Percepção e interação	P4 Realização das tarefas próprias e do parceiro (como se o parceiro não estivesse ali e estivesse brincando sozinho), mesmo quando o parceiro esteja tentando realizar a tarefa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Como identificar quem são os meus parceiros? • Por que devo interagir com eles para completar a atividade? • Por que trabalharmos juntos?
	E1 Interferência na realização da tarefa do parceiro, porque considera que ele(a) a está fazendo de forma errada.
Percepção e interação	E2 Interferência na realização da tarefa do parceiro quando ele(a) não a realiza tão rápido como o participante deseja.
	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são os meus papéis neste grupo? • Quais são os papéis dos meus parceiros? • Qual é meu espaço de trabalho? • Qual o espaço de trabalho do meu parceiro?

E3	Dificuldade para entender as novas tarefas, levando a realizá-las seguindo o mesmo procedimento prévio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são minhas tarefas atuais?
E4	Desatenção das tarefas prévias do parceiro, levando-o a responder com ações erradas nas suas tarefas.
	<ul style="list-style-type: none"> • O que meus parceiros fizeram? • Quais são as atuais tarefas dos meus parceiros? • Como eu devo responder?

Baseados nas questões da Tabela 19, e conforme observado na interação dos usuários com o *PAR Game*, foram levantados um conjunto de requisitos que foram considerados importantes para serem adotados pelos SiCoP-TEA a fim de oferecer um melhor suporte à colaboração nos aspectos de percepção categorizados.

Para atender as questões (destacadas em negrito a seguir) sobre a *percepção/entendimento da(s) tarefa(s)*, um SiCoP-TEA deveria principalmente:

Como identificar qual é a tarefa?

- Explicar para cada usuário qual é(são) sua(s) tarefa(s) no sistema, e tudo o relacionado com ela(s), oferecendo um alto conteúdo visual e auditivo e evitando o uso de textos.
- Usar um meio que dê maior visibilidade para destacar a tarefa de cada usuário acima dos demais elementos na interface, enquanto ele esteja interagindo com tal tarefa.

Por que devo realizar a tarefa? Qual a finalidade dela?

- Explicar a importância da realização de cada tarefa e o objetivo que será conseguido, através de imagens e/ou áudios.

Como identificar que sou *eu* o responsável pela execução da tarefa?

- Ativar na tela a foto do usuário indicando que é sua vez de fazer sua tarefa. Motivar constantemente o usuário para realizar a tarefa, incentivando-o sempre pelo seu nome.

Que passos devo seguir para realizar a tarefa?

- Mostrar a realização da tarefa em paralelo à interação do usuário, de forma que o usuário “imite” as ações requeridas pelo sistema.

Quais elementos preciso para completá-la?

- Guiar o usuário em cada passo da tarefa, indicando que ações realizar e com quais elementos.

Por que a execução da tarefa esteve errada? Como fazê-la de forma certa? Tem mais uma oportunidade?

- Mostrar mediante animações, imagens e/ou áudios, a explicação sobre o resultado da tarefa. Caso a ação tenha sido errada, o sistema não deve mostrar respostas erradas e/ou mensagens negativas, mas um convite para tentar novamente, com a respectiva explicação das ações que devem ser feitas para ter sucesso na nova tentativa.

Para atender as questões de *percepção e interação com o (s) parceiro(s)* (destacadas em negrito), um SiCoP-TEA deveria principalmente:

Como posso identificar quando meu(s) parceiro(s) precisam de minha colaboração?

- Oferecer formas diferenciadas para que cada participante chame a atenção de outro, e este possa perceber que seu parceiro está precisando de ajuda.

Como identificar quem são os meus parceiros?

- Oferecer explicação detalhada, usando meios audiovisuais, sobre quem faz parte do grupo, destacando cada usuário como parte essencial para o trabalho que se deseja realizar.

Por que devo interagir com eles para completar a atividade? Por que trabalharmos juntos?

- Explicar e justificar, mediante animações, imagens e/ou áudios, a necessidade de realizar o trabalho em conjunto, destacando a importância de cada membro do grupo para atingir o objetivo.

Para atender as questões sobre a *percepção e interação no espaço de trabalho compartilhado*, é importante atender as questões sobre a *percepção/entendimento tanto das tarefas quanto dos parceiros* da colaboração, pois estes estão fortemente ligados com as atividades para o reconhecimento do *espaço de trabalho*, portanto, para atender a *percepção e interação no espaço de trabalho compartilhado* o SiCoP-TEA deveria seguir tanto os requisitos anteriormente descritos quanto os seguintes (as questões são destacadas em negrito):

Quais são os meus papéis neste grupo? Quais são os papéis dos meus parceiros?

- Oferecer sinais intuitivos, preferencialmente imagens e sons, para explicar quais são as funções de cada membro do grupo.

Qual é meu espaço de trabalho? Qual o espaço de trabalho do meu parceiro?

- Oferecer uma forma diferenciada, incluindo nome e foto dos usuários, para destacar a participação de cada um e o lugar na interface no qual cada um está interagindo.
- Dispor de um espaço para colocar as fotos e os nomes de cada usuário, para eles se sentirem identificados.

Quais são minhas tarefas atuais?

- Chamar pelo nome o usuário correspondente para realizar determinada tarefa.
- Convidar cada participante para colaborar com o seu parceiro no momento requerido, incentivando-o que sua ajuda é muito importante.

O que meus parceiros fizeram? Quais são as atuais tarefas dos meus parceiros? Como eu devo responder?

- Informar sobre quem terminou a realização de alguma tarefa e quem deve continuar para colaborar com a tarefa anterior (chamando o usuário pelo nome), além de mostrar a respectiva explicação sobre como interagir e em quais elementos na interface.

6.5. Aprendizagem

Na avaliação das dificuldades que os usuários com TEA enfrentaram na sua interação com *PAR Game*, observou-se que essas dificuldades estiveram relacionadas, principalmente, com o entendimento e apropriação das tarefas, a identificação do parceiro como trabalhador colaborativo e o entendimento das ações e tarefas no espaço de trabalho compartilhado.

Foi catalogado um total de 10 tipos de dificuldades, delas, as mais frequentes estão relacionadas com o entendimento das tarefas, mesmo elas tendo sido explicadas várias vezes, e a dificuldade para perceber o papel do seu parceiro e o seu próprio para realizar juntos um trabalho colaborativo no espaço compartilhado.

Tais dificuldades durante a interação no jogo, sugerem que os usuários precisam de maior motivação para realizar o trabalho colaborativo e que estão faltando características no SiCoP-TEA testado que orientem mais e melhor a percepção das tarefas na interface. Além disso, a partir dos requisitos para suporte à colaboração propostos anteriormente, se deduz que não é suficiente oferecer tarefas simples e adicionar restrições aos elementos na interface para “forçar” a colaboração, é também necessário oferecer elementos apropriados na interface tanto para suportar a colaboração como para orientar aos usuários sobre como colaborar.

Os elementos de percepção na interface podem ser criados a partir dos requisitos propostos para suporte à colaboração. Sugere-se tais requisitos como uma ferramenta promissora para o design dos elementos na interface que facilitem a interação dos usuários com o SiCoP-TEA e com seus parceiros, além de suportar seu trabalho colaborativo. Portanto, considera-se uma ferramenta apropriada para o design das Estratégias de Colaboração procuradas nesta tese, descritas no ciclo de pesquisa no capítulo seguinte.

6.5.1. Publicações

Este ciclo de pesquisa levou à publicação do artigo “*Identifying Awareness Requirements in Face-to-Face Collaborative Applications for Users with Autism Spectrum Disorders*” (2016), o qual foi premiado como 2º melhor artigo no XIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos SBSC-2016.

7

Ciclo 4. Design e avaliação do *StrateCSA*: um conjunto de estratégias de colaboração para design de SiCoP-TEA

Conforme os resultados obtidos anteriormente, consolida-se neste ciclo o conjunto das Estratégias de Colaboração que incluem os aspectos sobre como oferecer suporte à percepção e à colaboração em SiCoP-TEA. A identificação dos aspectos a serem melhorados e a justificativa das Estratégias de Colaboração propostas são apresentados na seção Diagnóstico. O processo de design das Estratégias e sua implementação num SiCoP-TEA são apresentados a seguir na seção Planejamento da ação. Posteriormente, na seção Execução da ação é detalhado o processo de avaliação empírica do SiCoP-TEA e a descrição da coleta dos dados. Na seção Avaliação descreve-se a análise da avaliação e, finalmente, na seção Aprendizagem, apresentam-se as reflexões sobre os resultados encontrados.

7.1. Diagnóstico

Os resultados obtidos nos ciclos anteriores sugerem a necessidade de oferecer aos usuários com TEA não apenas mecanismos para “forçar” sua interação ao realizar atividades colaborativas, mas mecanismos para suportar apropriadamente a percepção frente às diferentes dimensões que envolve a colaboração e, portanto, oferecer oportunidades de aprendizagem do processo colaborativo.

Nesse sentido, é proposto neste ciclo de pesquisa o design do *StrateCSA* (*Strategies to design of Face-to-Face Collaborative Systems for people with Autism*), um conjunto de estratégias de colaboração definidas especificamente para o design de SiCoP-TEA. Concebe-se *StrateCSA* como uma ferramenta conceitual, composta por três estratégias de colaboração, que objetiva apoiar a elaboração de SiCoP-TEA que visem incentivar nos usuários a atividade colaborativa fornecendo o suporte apropriado para o entendimento do processo da colaboração.

7.2. Planejamento da ação

Neste ciclo consolida-se a ferramenta *StrateCSA* que, ao ser usada no design de um SiCoP-TEA, objetiva suportar a prática da colaboração aos poucos e, portanto, motivar o desenvolvimento das habilidades de interação social e colaboração entre os usuários do SiCoP-TEA. Para tal fim, cada estratégia do *StrateCSA* aborda uma determinada dimensão de colaboração, propõe tarefas específicas para cada dimensão e apresenta requisitos para o suporte à colaboração.

Esta ferramenta é avaliada no design de um SiCoP-TEA que posteriormente é testado empiricamente com usuários com TEA. Tanto o *StrateCSA* quanto o SiCoP-TEA são apresentados a seguir.

7.2.1. Estratégias de Colaboração (*StrateCSA*)

O *StrateCSA* é formado por três estratégias de colaboração que se sugerem que sejam aplicadas na ordem: “estratégia 1. Cooperação no compartilhamento de recursos”, “estratégia 2. Interação e troca de informação” e “estratégia 3. Coordenação na interação simultânea”.

Dado que o processo da colaboração resulta da relação das três dimensões: cooperação, comunicação e coordenação, a intenção do *StrateCSA* é incentivar cada uma delas com maior profundidade em cada estratégia, oferecendo suporte à percepção das tarefas, dos parceiros e do espaço de trabalho, para assim os usuários irem mergulhando aos poucos nas relações entre tais dimensões (Figura 25). Os aspectos explorados numa estratégia são cumulativos nas estratégias posteriores; assim os usuários vão se aprofundando no conhecimento geral de todo o processo da colaboração.

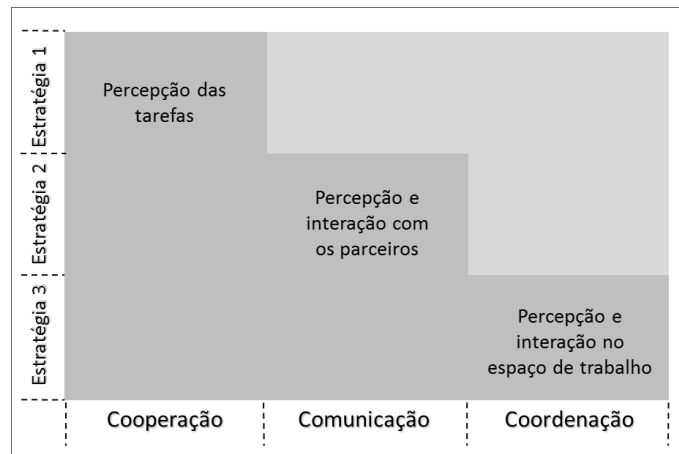


Figura 25. Dimensões de colaboração e tipos de percepção incentivados em cada estratégia do *StrateCSA*

O *StrateCSA* propõe que o suporte à percepção seja oferecido em diferentes níveis de aproximação à experiência colaborativa. Portanto, adotou-se a estrutura conceitual das CVM (Salgado et al., 2012) para propor um conjunto de requisitos para o suporte gradativo à percepção das tarefas, dos participantes e do espaço de trabalho, denominados requisitos para suporte à colaboração.

A intenção, ao adotar o conceito das CVM no domínio deste estudo, é levar os usuários a se sentirem em diferentes níveis de aproximação ao conhecimento de cada dimensão da colaboração, fortalecendo assim sua apropriação com cada parte do processo colaborativo. Portanto, foram adotadas as quatro metáforas mais próximas da cultura estrangeira no *continuum* proposto pelas CVM (2, 3, 4 e 5 na Figura 26), dada a necessidade de que os usuários iniciem seu aprendizado da colaboração a partir de pelo menos um mínimo contato com esse “ambiente estrangeiro”. Contudo, cabe mencionar que este trabalho não pretende tratar conceitos sobre a cultura ou aproximação a experiências interculturais, o conceito das CVM é adotado para mapear sua estrutura no domínio da aproximação dos usuários para um processo “desconhecido” para eles, que é a colaboração.



Figura 26. Metáforas adotadas do *Continuum* de aproximação das CVM (Salgado et al., 2012)

Assim, o conceito das metáforas *Observador à Distância* (OD), *Visitante Guiado* (VG), *Estrangeiro com Tradutor* (ECT) e *Estrangeiro sem Tradutor* (EST) é adotado a fim de especificar os requisitos para dar resposta às questões sobre a identificação das tarefas (QT), dos participantes (QP) e do espaço de trabalho (QE) como mostra a Figura 27.

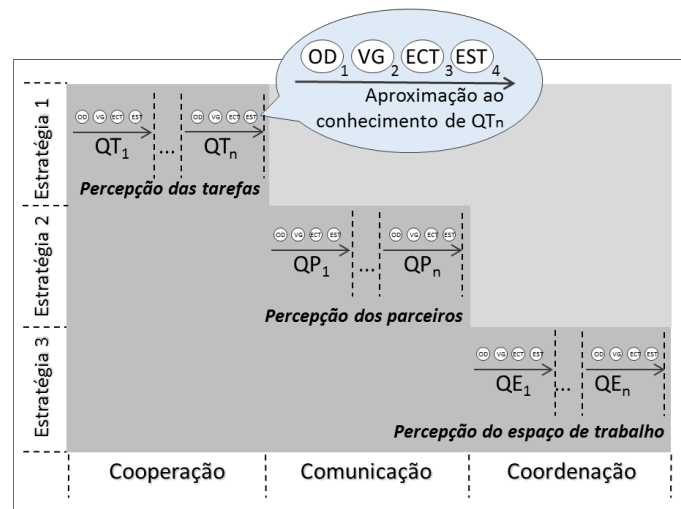


Figura 27. Aproximação ao conhecimento de cada dimensão da colaboração a partir dos requisitos para cada questão de percepção

A definição das questões, que envolvem aspectos sobre o “que, quem, onde, quando e como” apresentadas na Tabela 20, foi feita apenas para efeitos de definição dos requisitos. Foram obtidas após a análise comparativa entre questões para suporte à percepção que, conforme a literatura, devem ser atendidas para especificar SiCo para a população em geral (Gutwin et al., 1995, Gutwin et al., 1996; Gutwin e Greenberg, 2002; Belkadi et al., 2013), e as questões levantadas na análise das dificuldades de um grupo de usuários ao interagirem num SiCoP-TEA (Ciclo 3 desta pesquisa), definindo finalmente as questões consideradas mais apropriadas para a definição de requisitos para pessoas com TEA.

Cabe destacar que essas questões, mesmo sendo classificadas por QT, QP e QE, estão fortemente relacionadas, pois de uma ou outra forma algumas das questões envolvem aspectos das outras, portanto, dificilmente são tratadas isoladamente na definição dos requisitos.

Este conjunto de questões, no processo comunicativo na perspectiva da EngSem (de Souza, 2009), abrange o *conteúdo* de um discurso interativo, que neste caso são os aspectos que uma situação de colaboração envolve, considerados na conversa entre os usuários e o SiCoP-TEA projetado para eles. Já os requisitos de

suporte à colaboração indicam quais meios e formas de comunicação podem ser usados para conseguir o objetivo proposto. Os meios projetados seguindo esses requisitos são conhecidos como *expressão* no processo comunicativo, e denominados aqui como **elementos de percepção**. Estes elementos suportam a percepção dos usuários sobre os aspectos relacionados com o seu ambiente colaborativo, levando-os a entender o trabalho compartilhado, cooperar nele, além de se coordenar para que suas ações individuais contribuam melhor no trabalho da equipe (Gerosa et al., 2003).

Tabela 20. Questões de percepção para a especificação de requisitos para suporte à colaboração em SiCoP-TEA

Percepção das tarefas (QT)	Identificação da tarefa.	Qual é a tarefa? Qual sua estrutura?
	Objetivos.	Por que devo realizar a tarefa?
	Execução.	Que passos devo seguir para completar a tarefa?
		Que elementos preciso para completá-la?
		Como identificar que sou responsável pela execução da tarefa?
		Quanto tempo tenho para realizar a tarefa?
		Como a execução da tarefa é avaliada?
Fiz a tarefa de forma certa ou errada?		
Por que a execução da tarefa esteve errada? Como fazê-la de forma certa? Tem mais uma oportunidade?		
Percepção dos parceiros (QP)	Identificação dos colaboradores	Quem são os meus parceiros?
	Objetivos	Por que devo interagir com outros para completar a atividade? Por que trabalharmos juntos? Como posso identificar quando meu(s) parceiro(s) precisa(m) de minha colaboração?
Percepção do espaço de trabalho (QE)	Identificação do espaço compartilhado	Quais são os meus papéis neste grupo? Quais são os papéis dos meus parceiros?
		Onde eu estou trabalhando? Onde meus parceiros estão trabalhando?
	Conhecimento atualizado das ações no espaço compartilhado	Quais são minhas tarefas atuais? Quais são as tarefas atuais dos meus parceiros?
		Como eu devo responder?

Como se observa na Figura 28, a intenção dos requisitos é oferecer diferentes níveis de mediação/ajuda (eixo y) para aproximar os usuários ao conhecimento de cada aspecto da colaboração (eixo x). Essa aproximação começa com um nível médio de ajuda e suporte ao determinado aspecto da colaboração, mas com pouco

contato com a experiência desse aspecto da colaboração, visando que os usuários se sintam como um *Observador à Distância*; posteriormente, as ajudas são incrementadas para permitir maior experiência dos usuários com o processo da colaboração, permitindo-lhe se sentir como um *Visitante Guiado*. Após, as ajudas e o suporte é oferecido em menor quantidade, mas com características que levam os usuários a se sentirem como um *Estrangeiro Com Tradutor* e, finalmente, é oferecido aos usuários um ambiente onde com poucas ajudas e suporte ele consegue mergulhar facilmente no processo da colaboração, se sentindo como um *Estrangeiro Sem Tradutor* na experiência colaborativa.

Cabe destacar que a adoção do *continuum* das CVM no contexto deste estudo, prioriza o nível de mediação (eixo y na Figura 28) sobre a aproximação à colaboração (eixo x na Figura 28).

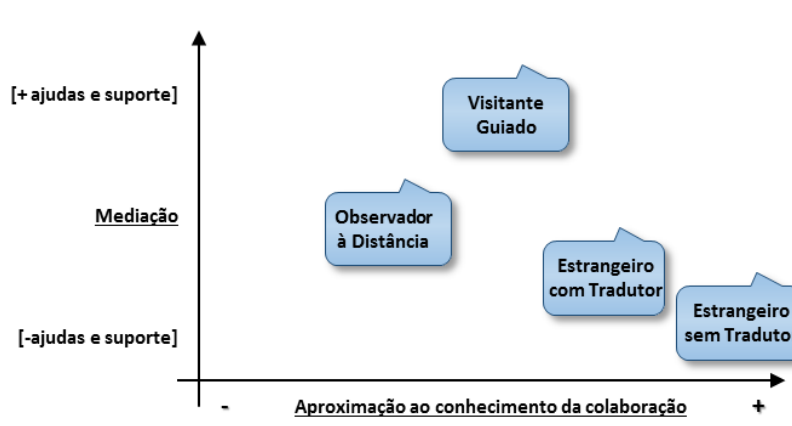


Figura 28. Nível de mediação para a aproximação ao conhecimento da colaboração adotado do *continuum* das CVM (Salgado et al., 2012)

Com o intuito de melhor especificar os requisitos de percepção e orientar no design dos elementos de percepção, é adotada a mensagem de metacomunicação de cada uma das metáforas do *continuum* das CVM (Salgado et al., 2012) (Tabela 21) para elaborar os trechos da mensagem comunicativa (na visão do projetista) pretendida aos usuários para conseguir a aproximação à colaboração.

O termo “cultura estrangeira” destacado em negrito nas mensagens da Tabela 21, é adotado neste trabalho para se referir ao conhecimento e apropriação do processo da colaboração que é “estrangeiro” para usuários com TEA. Da mesma forma, o termo “cultura nativa” faz referência neste trabalho ao estado dos usuários com TEA ao terem pouco conhecimento da colaboração.

Já a linguagem e práticas culturais mencionadas nas mensagens, abrangem os signos disponibilizados na interface próprios do SiCoP-TEA e o suporte à colaboração das diferentes tarefas requeridas no SiCoP-TEA, respectivamente.

Tabela 21. Mensagem de metacomunicação de cada metáfora das CVM

<i>Observador à Distância</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] podem estar interessados em aprender mais sobre países e culturas estrangeiras . Portanto, o sistema mostra vários marcadores culturais em contraste com a cultura estrangeira, apresentados como <i>bits</i> de informação. Contudo, a interface vai se comunicar sistematicamente com vocês usando sua linguagem e práticas culturais nativas ” (Salgado et al., 2012, p.50) (tradução da autora) ⁹
<i>Visitante Guiado</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] estão ativamente interessados em aprender mais sobre países e culturas estrangeiras . Portanto, selecionamos as diferenças culturais relevantes associados ao que vocês estão fazendo. O sistema irá dar-lhe a oportunidade de se envolver no contato intercultural se vocês seguirem as orientações oferecidas. A interface vai se comunicar sistematicamente com vocês usando sua linguagem nativa , mas vai deixá-los escolher entre as práticas culturais nativas ou estrangeiras e lhes dará explicações úteis” (Salgado et al., 2012, p.54) (tradução da autora) ¹⁰ .
<i>Estrangeiro Com Tradutor</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] desejam ter contato com países e culturas estrangeiras . Portanto, o sistema disponibilizará os marcadores e práticas culturais da cultura estrangeira da mesma forma como são disponibilizados para os usuários nativos. E, embora o sistema se comunique com vocês sempre na sua língua nativa, não dará explicações e mais informações para ajudá-los a navegar nessa cultura. Vocês poderão descobrir tudo por si mesmos” (Salgado et al., 2012, p.58) (tradução da autora) ¹¹ .
<i>Estrangeiro Sem Tradutor</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] desejam se colocar nos sapatos estrangeiros, e experimentar como se sente ao estar em países e culturas estrangeiras . Portanto, O sistema disponibilizará os marcadores e práticas culturais da cultura estrangeira da mesma forma como são disponibilizados para os usuários nativos. Uma vez interagindo com o sistema, vocês serão tratados como um deles. O sistema irá se comunicar com vocês usando linguagem e práticas culturais estrangeiras , e não vai dar-lhes traduções, explicações nem mais informações para ajudá-los a navegar nessa cultura. Vocês poderão descobrir tudo por si mesmos” (Salgado et al., 2012, p.61) (tradução da autora) ¹² .

⁹ We [designers] assume that you [users] may be interested in learning more about foreign countries and cultures. So, the system shows several markers of contrastive foreign features, presented to you as bits of information. However, the interface will systematically communicate with you using your language and your native cultural practices.

¹⁰ We [designers] assume that you [users] are actively interested in learning more about foreign countries and cultures. So, we have selected relevant cultural differences associated to what you are doing. The system will give you the opportunity to engage in intercultural contact if you follow the guidance provided. The interface will systematically communicate with you in your native language, but it will let you choose between foreign or native cultural practices and give you useful explanations.

¹¹ We [designers] assume that you [users] want to get in touch with foreign countries and cultures. So, the system will expose you to the same cultural markers and practices as native users from the foreign culture are exposed to. And although the system will always communicate with you in your native language, it will not give you explanations and further information to help you navigate the culture. You will be able to figure it all out for yourself.

¹² We [designers] assume that you [users] want to put yourselves in foreign shoes, and to experience how it feels to be in foreign countries and cultures. So, the system will expose you to the same

No contexto deste trabalho, a linguagem é “estrangeira” quando é oferecido aos usuários apenas os signos na interface que fazem parte do seu sistema de significação, mas oferecendo o suporte básico à colaboração, da mesma forma como seria oferecido para um “nativo” na questão colaborativa. A prática cultural é “nativa” quando o usuário é apoiado pelo SiCoP-TEA para realizar as tarefas, e é “estrangeira” quando o SiCoP-TEA oferece as atividades de colaboração para serem feitas pelos usuários, mas sem oferecer nenhum tipo de ajuda nesse processo.

Assim, a adoção dessas mensagens leva à construção das mensagens de metacomunicação no contexto deste estudo, apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22. Mensagens de metacomunicação de cada metáfora para o contexto deste estudo

<i>Observador à Distância</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] têm dificuldades para se envolver em atividades colaborativas e necessitam aprendê-las. Portanto, o SiCoP-TEA apresenta atividades que envolvem a colaboração, mas a interface vai se comunicar com vocês usando signos que vocês identificam facilmente e vai apoiá-los na realização das atividades”
<i>Visitante Guiado</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] têm muitas dificuldades para se envolver em atividades colaborativas e necessitam aprendê-las. Portanto, selecionamos os aspectos relevantes das atividades colaborativas oferecidas para dar maior suporte. O SiCoP-TEA lhes permitirá se envolver melhor no processo colaborativo se vocês seguirem as orientações oferecidas. A interface vai se comunicar com vocês usando signos que vocês identificam facilmente e vai guiá-los na realização das atividades colaborativas”
<i>Estrangeiro Com Tradutor</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] estão conseguindo se envolver nas atividades colaborativas oferecidas. Portanto, o sistema disponibilizará as atividades colaborativas da mesma forma como são disponibilizados para os usuários que conhecem muito bem um processo de colaboração. E, embora o SiCoP-TEA se comunique com vocês sempre usando informações e signos que vocês identificam facilmente, não dará explicações e mais informações para ajudá-los a navegar nesse processo de colaboração. Vocês poderão descobrir tudo por si mesmos”
<i>Estrangeiro Sem Tradutor</i>	“Nós [designers] supomos que vocês [usuários] conseguem se envolver nas atividades colaborativas oferecidas. Portanto, o SiCoP-TEA disponibilizará as atividades colaborativas da mesma forma como são disponibilizados para os usuários que conhecem muito bem um processo de colaboração, e vocês serão tratados como eles. O SiCoP-TEA irá se comunicar com vocês usando apenas os signos na interface, mas sem oferecer suporte e explicações, nem mais informações para ajudá-los a navegar nesse processo de colaboração. Vocês poderão descobrir tudo por si mesmos”

cultural markers and practices as native users from the foreign culture are exposed to. Once interacting with the system you will be treated as one of them. The system will communicate with you using language and cultural practices that are not native to you, and it will not give you translations, explanations and further information to help you navigate the culture. You will be able to figure it all out for yourself.

Nas subseções a seguir apresenta-se cada uma das estratégias de colaboração que incluem os requisitos levantados conforme as mensagens de metacomunicação criadas.

7.2.1.1.

Estratégia 1. Cooperação no compartilhamento de recursos

A “estratégia 1. Cooperação no compartilhamento de recursos”, ao ser usada num SiCoP-TEA, visa introduzir os usuários ao conceito de percepção das tarefas, que consiste em entender cada tarefa, seus objetivos, sua estrutura e como executá-la. O objetivo é promover o conhecimento das ações que são realizadas, onde os usuários identificam a si mesmos como responsáveis por suas tarefas, e ainda, realizam as tarefas independentemente de reconhecer obrigatoriamente que eles estão envolvidos num trabalho colaborativo que envolve o “outro”.

Esta estratégia abrange a dimensão **cooperação** ao sugerir que sejam atribuídas tarefas de compartilhamento de recursos, onde as atividades colaborativas oferecidas requeiram apenas a troca de recursos entre os usuários de forma interativa, onde, apesar de ter um objetivo comum, os usuários não estão totalmente comprometidos com o trabalho dos outros. Cada usuário faz suas próprias tarefas guiado principalmente pelas orientações do sistema, e não necessariamente pelas ações dos seus parceiros.

Esta estratégia propõe um conjunto de requisitos para o suporte à percepção das tarefas que atendem as respectivas questões. É proposto um conjunto de requisitos para o design de elementos de percepção que possam levar os usuários a se sentirem nos diferentes níveis de aproximação à colaboração, conforme a adoção das CVM: *Observador à Distância* (Tabela 23), *Visitante Guiado* (Tabela 24), *Estrangeiro com Tradutor* (Tabela 25) e *Estrangeiro sem Tradutor* (Tabela 26).

Nas tabelas a seguir os requisitos são identificados com a nomenclatura: [REQ_Tx_CVM], que indica o Requisito_um identificador das questões envolvidas_a metáfora adotada das CVM.

Tabela 23. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no Observador à Distância (OD)

REQ_T1_OD	<p>Qual é (são) a (s) tarefa (s) que devo realizar? Qual a finalidade da tarefa? Porque devo realizá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante a interação do usuário e no momento requerido para fazer cada tarefa, o sistema deve oferecer indicação visual e auditiva específica sobre ela e a importância de sua realização. A orientação visual deve ser clara e suficiente para nortear a tarefa sem sobrecarregar os demais elementos visuais próprios da tarefa. Já a orientação auditiva deve ser oferecida em linguagem familiar ao usuário e com conteúdo claro e conciso.
REQ_T2_OD	<p>Que passos devo seguir para completar a tarefa? Que elementos preciso para completá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante a interação do usuário, o sistema deve lhe oferecer através de um meio diferenciado e em linguagem familiar orientação específica sobre os passos que deve seguir e os elementos necessários para completar a tarefa. Os elementos devem ser facilmente identificáveis pelos usuários
REQ_T3_OD	<p>Como identificar que sou responsável pela execução da tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante a interação do usuário, o sistema deve chamar pelo nome o usuário indicando-lhe que é sua vez de fazer a tarefa.
REQ_T4_OD	<p>Quanto tempo para realizar a tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante a execução da aplicação, o sistema deve mostrar um marcador de tempo com desenho bem simples que mostre como o tempo vai correndo e acabando. É necessário fornecer um tempo bastante amplo que permita aos usuários agirem sem pressão.
REQ_T5_OD	<p>Como a execução da tarefa é avaliada? A tarefa esteve certa ou errada? Tem mais uma oportunidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> Ao completar alguma tarefa acertadamente, o sistema deve oferecer <i>feedback</i> com características positivas, usando não só palavras faladas, mas aplausos e música que eles identifiquem como sucesso, para lhes ajudar no reconhecimento da conquista alcançada graças à ação realizada. Caso a tarefa tenha sido errada, o sistema deve oferecer <i>feedback</i> com imagens e som relacionados, indicando o requerido para ter sucesso e convidando ao usuário para tentar de novo.

Tabela 24. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no Visitante Guiado (VG)

REQ_T1_VG	<p>Qual é (são) a (s) tarefa (s) que devo realizar? Qual a finalidade da tarefa? Porque devo realizá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante a interação do usuário e no momento requerido para fazer cada tarefa, o sistema deve destacar a respectiva tarefa acima dos demais elementos na interface, além de oferecer indicação visual e auditiva específica sobre ela e a importância de sua realização. A orientação visual deve ser clara e suficiente para nortear a tarefa sem sobrecarregar os demais elementos visuais próprios da tarefa. Já a orientação auditiva deve ser oferecida em linguagem familiar ao usuário e com conteúdo claro e conciso.
-----------	--

REQ_T2_VG	<p>Que passos devo seguir para completar a tarefa? Que elementos preciso para completá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante a interação do usuário, o sistema deve mostrar a execução da tarefa em paralelo à interação que o usuário esteja fazendo. Isto permite que o usuário “imite” o apresentado e faça as ações requeridas no sistema. • O sistema deve oferecer um meio diferenciado para destacar os elementos necessários para completar a tarefa acima dos outros elementos na interface. Os elementos devem ser facilmente identificáveis pelos usuários
REQ_T3_VG	<p>Como identificar que sou responsável pela execução da tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante a interação do usuário, o sistema deve nomear o usuário e ativar na tela sua foto ou a imagem de uma personagem que o identifique, indicando que é sua vez de fazer a tarefa; além disso, o sistema deve motivar constantemente o usuário para realizar a tarefa, chamando-o sempre pelo seu nome. • Caso o usuário seja representado por um personagem na interface, o sistema deve mostrar claramente que essa é sua representação.
REQ_T4_VG	<p>Quanto tempo para realizar a tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante a execução da aplicação, o sistema deve mostrar um marcador de tempo com desenho simples, que mostre como o tempo vai correndo e acabando. Além de destacar os elementos da aplicação que estejam ligados com esse percorrer do tempo. É necessário fornecer um tempo bastante amplo que permita aos usuários agirem sem pressão.
REG_T5_VG	<p>Como a execução da tarefa é avaliada? A tarefa esteve certa ou errada? Tem mais uma oportunidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ao completar alguma tarefa ou a atividade, o sistema deve mostrar se a execução foi “certa” ou se no caso, é necessário “tentar novamente”, justificando o resultado obtido. • No caso de sucesso, o sistema deve oferecer <i>feedback</i> com características positivas, usando não só palavras faladas, mas aplausos e música que eles identifiquem como sucesso, para lhes ajudar no reconhecimento da conquista alcançada graças à ação realizada. • No caso de “tentar novamente”, o sistema deve mostrar, além do <i>feedback</i> com imagens e som relacionados, as indicações sobre como agir para ter sucesso na próxima tentativa.

Tabela 25. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no Estrangeiro com Tradutor (ECT)

REQ_T1_ECT	<p>Qual é (são) a (s) tarefa (s) que devo realizar? Qual a finalidade da tarefa? Porque devo realizá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante a interação de cada usuário, o sistema deve ir oferecendo explicação em linguagem familiar ao usuário, sobre qual tarefa deve ser realizada. (Caso sejam requeridos textos, o sistema deve oferecê-los acompanhados de imagens e/ou áudios que suportem o significado do texto). • Após a realização da tarefa (por cada usuário), o sistema deve oferecer explicação da importância da realização de tal execução e/ou o objetivo atingido.
REQ_T2_ECT	<p>Que passos devo seguir para completar a tarefa? Que elementos preciso para completá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante a interação do usuário, o sistema deve apenas disponibilizar adequadamente os elementos para a interação de cada usuário na interface. Os elementos devem ser facilmente identificáveis pelos usuários

REQ_T3_ECT	<p>Como identificar que sou responsável pela execução da tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve ativar na tela a foto do usuário responsável de determinada tarefa. Caso o usuário seja representado por um personagem na interface, o sistema deve mostrar claramente ao usuário que essa é sua representação.
REQ_T4_ECT	<p>Quanto tempo para realizar a tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve mostrar um marcador de tempo que mostre como o tempo vai correndo e acabando, acompanhado de texto/dígitos que mostre o tempo que ainda falta para terminar a tarefa. É necessário fornecer um tempo bastante amplo que permita aos usuários agirem sem pressão.
REQ_T5_ECT	<p>Como a execução da tarefa é avaliada? A tarefa esteve certa ou errada? Tem mais uma oportunidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> Ao completar alguma tarefa ou a atividade, o sistema deve mostrar se a execução foi “certa” ou se no caso é necessário “tentar novamente”, justificando o resultado alcançado. Ao completar alguma tarefa acertadamente, o sistema deve oferecer apenas o <i>feedback</i> com características positivas, usando não só palavras faladas, mas aplausos e música que eles identifiquem como sucesso. Caso a tarefa tenha sido errada, o sistema deve oferecer <i>feedback</i> com imagens e sons relacionados.

Tabela 26. Requisitos para suporte à percepção das tarefas no Estrangeiro sem Tradutor (EST)

REQ_T1_EST	<p>Qual é (são) a (s) tarefa (s) que devo realizar? Qual a finalidade da tarefa? Porque devo realizá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> Ao início da aplicação, o sistema deve oferecer ao usuário uma explicação breve e clara sobre qual é(são) suas tarefa(s) com linguagem familiar ao usuários, e mostrar de forma geral a finalidade da atividade e a importância da sua realização.
REQ_T2_EST	<p>Que passos devo seguir para completar a tarefa? Que elementos preciso para completá-la?</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante a interação do usuário, o sistema deve apenas disponibilizar adequadamente os elementos para a interação de cada usuário na interface. Os elementos devem ser facilmente identificáveis pelos usuários
REQ_T3_EST	<p>Como identificar que sou responsável pela execução da tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> Apenas no início da aplicação, o sistema deve dar as explicações sobre as ações que cada usuário deve realizar conforme sua localização ao redor da interface, sem necessidade de ser especificado pelo seu nome.
REQ_T4_EST	<p>Quanto tempo para realizar a tarefa?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve apenas disponibilizar na interface os elementos que indiquem como o tempo vai correndo e acabando. É necessário fornecer um tempo bastante amplo que permita aos usuários agirem sem pressão.

REG_T5_EST	<p>Como a execução da tarefa é avaliada? A tarefa esteve certa ou errada? Tem mais uma oportunidade?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ao completar alguma tarefa ou a atividade, o sistema deve mostrar uma mensagem com <i>feedback</i> apropriado de “acerto” (aplausos e música que eles identifiquem como sucesso) ou de “tentar novamente”, sem ser necessário dar alguma explicação específica.
------------	---

Após oferecer a experiência aos usuários na Estratégia 1, se propõe continuar o processo da colaboração com o uso da Estratégia 2, descrita a seguir.

7.2.1.2. Estratégia 2. Interação e troca de informação.

A estratégia Percepção dos parceiros no intercâmbio de informação, pretende que os usuários identifiquem seus parceiros e as tarefas que eles realizam como elementos essenciais para compartilhar recursos e então atingir um objetivo, incentivando os usuários a terem consciência dos parceiros e suas interações ao realizar troca mútua de recursos e informação.

Portanto, esta estratégia propõe oferecer aos usuários atividades que englobem as dimensões **cooperação** e **comunicação** onde, para compartilhar recursos, os usuários recebem dos parceiros a informação sobre quando cooperar. Os usuários têm que estar atentos tanto às suas próprias tarefas quanto às tarefas dos parceiros, assim como para responder aos pedidos enviados pelos parceiros.

Nesta estratégia, o sistema oferece informação aos usuários sobre como cooperar nos momentos requeridos, para coordenar assim as atividades dos usuários e facilitar a troca de informação entre os colaboradores.

Além dessas atividades que incentivam a comunicação, esta estratégia propõe um conjunto de requisitos para dar suporte à comunicação e contribuir na percepção dos parceiros na atividade desenvolvida. Tais requisitos são especificados para dar resposta às questões relacionadas com a percepção e reconhecimento dos parceiros no espaço de trabalho (Tabela 20).

Como já mencionado anteriormente, estas questões não estão isoladas, pois envolvem também aspectos tanto da percepção das tarefas quanto do espaço de trabalho. Portanto, os requisitos propostos para cada nível de aproximação à colaboração (Tabela 27, Tabela 28, Tabela 29 e Tabela 30) complementam os requisitos mencionados na Estratégia 1. Note-se, por exemplo, nas Tabelas a seguir,

que o requisito para suporte aos parceiros [REQ_P1_ OD/VG/ECT/EST] é um requisito que se complementa com o requisito para suporte às tarefas [REQ_T3_ OD/VG/ECT/EST].

Tabela 27. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no Observador à Distância (OD)

REQ_P1_OD (Compl. REQ_T3_OD e REQ_T5_OD)	<p>Quem são os meus parceiros? Por que devo interagir com outros para completar a atividade? Por que trabalharmos juntos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O sistema deve representar os usuários por uma imagem/foto, localizando-os na tela conforme os usuários estejam localizados no mundo real. Deve oferecer explicação sobre quem faz parte do grupo, destacando a importância de cada usuário no trabalho que se deseja realizar. • Na realização/sucesso de cada tarefa, o sistema deve oferecer informação sobre ela procurando destacar a interação não individual, mas dos participantes envolvidos, nomeando-os em conjunto.
REQ_P2_OD	<p>Como posso identificar quando meu (s) parceiro (s) precisa(m) de minha colaboração?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O sistema deve usar mecanismos diferenciados (cores, mensagens, imagens) que mostrem quando um usuário precisa da colaboração do seu parceiro ou está tentando se comunicar com ele, de forma que chame a atenção do outro.

Tabela 28. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no Visitante Guiado (VG)

REQ_P1_VG (Compl. REQ_T3_VG e REQ_T5_VG)	<p>Quem são os meus parceiros? Por que devo interagir com outros para completar a atividade? Por que trabalharmos juntos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O sistema deve mostrar as fotos e nomes dos usuários que formam o grupo, nomeando-os e localizando-os na tela conforme os usuários estejam localizados no mundo real. • No momento de uma tarefa ser realizada, o sistema deve motivar constantemente o respectivo usuário para realizá-la, chamando-o sempre pelo seu nome. O sistema deve usar áudios com mensagens indicativas para destacar a atividade em conjunto sobre as ações individuais. • Para tarefas em conjunto, o sistema deve chamar os usuários pelos seus nomes e/ou usar mensagens que convidem os usuários envolvidos para participarem juntos. • Cada vez que os usuários realizarem alguma ação colaborativa, o sistema deve mostrar de forma comemorativa a importância dessa colaboração.
REQ_P2_VG	<p>Como posso identificar quando meu (s) parceiro (s) precisa(m) de minha colaboração?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O sistema deve oferecer elementos na interface com formas diferenciadas (cores, mensagens, imagens) para que cada participante chame a atenção de outro quando precisar da sua colaboração. Além disso, o sistema deve chamar pelo nome ao usuário que deve realizar/responder com determinada ação.

Tabela 29. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no Estrangeiro com Tradutor (ECT)

REQ_P1_ECT (Compl. REQ_T3_ECT e REQ_T5_ECT)	<p>Quem são os meus parceiros? Por que devo interagir com outros para completar a atividade? Por que trabalharmos juntos?</p> <ul style="list-style-type: none"> No início da atividade o sistema deve indicar quem são os participantes e suas tarefas, indicando a finalidade do trabalho em conjunto. Cada vez que os usuários realizarem alguma ação colaborativa, o sistema deve mostrar de forma comemorativa a importância dessa colaboração ao atingir um objetivo em conjunto.
REQ_P2_ECT	<p>Como posso identificar quando meu (s) parceiro (s) precisa(m) de minha colaboração?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve dispor de um mecanismo padrão para ser usado cada vez que algum dos participantes deseja a colaboração de um parceiro. Este mecanismo quando for ativado vai chamar pelo nome o usuário solicitado.

Tabela 30. Requisitos para suporte à percepção dos parceiros no Estrangeiro sem Tradutor (EST)

REQ_P1_EST (Compl. REQ_T3_EST e REQ_T5_EST)	<p>Quem são os meus parceiros? Por que devo interagir com outros para completar a atividade? Por que trabalharmos juntos?</p> <ul style="list-style-type: none"> Apenas no início da atividade, o sistema deve indicar que a atividade requer a interação de vários participantes que formam o grupo, e a contribuição que terá seu trabalho em conjunto. Durante a interação, o sistema deve mostrar apenas os resultados de cada interação dos participantes.
REQ_P2_EST	<p>Como posso identificar quando meu (s) parceiro (s) precisa(m) de minha colaboração?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve dispor de um mecanismo padrão para ser usado cada vez que algum dos participantes deseja a colaboração de um parceiro. Este mecanismo pode ser um som, que quando for ativado chame a atenção do usuário solicitado.

Similarmente com o ocorrido na Estratégia 1, sugere-se que só após os usuários terem interagido e aprendido o oferecido na Estratégia 2, se continue com o processo de aprendizado da colaboração com atividades propostas na Estratégia 3, descrita a seguir.

7.2.1.3.

Estratégia 3: Coordenação na interação simultânea

Esta estratégia pretende fortalecer nos usuários o conhecimento do espaço de trabalho compartilhado, pois de alguma forma sua percepção foi incentivada também nas Estratégias 1 e 2. A percepção do espaço de trabalho consiste no

conhecimento atualizado das interações dos participantes, o lugar onde cada um está trabalhando, o que estão fazendo e o que farão para cumprir determinados objetivos.

Portanto, esta estratégia consiste em incluir atividades que envolvam as dimensões de **cooperação, comunicação e coordenação** onde, além de compartilhar recursos e trocar informação, é necessário que os usuários estejam atentos às atividades realizadas ou que vão se realizar no espaço de trabalho, para colaborar com seus parceiros no momento que sua ajuda seja requerida. Para incentivar essa coordenação, esta estratégia inclui atividades restritas de interação simultânea entre os usuários, visando que cada usuário reconheça que a participação de todos é estritamente necessária para conseguir o objetivo, identificando que estão envolvidos numa atividade colaborativa.

Como as dimensões de colaboração não se encontram isoladas, nas atividades realizadas na Estratégia 1 (reconhecimento das tarefas) e Estratégia 2 (reconhecimento dos parceiros de trabalho), foram já trabalhadas indiretamente algumas questões de percepção do espaço de trabalho. Portanto, os requisitos levantados na Estratégia 3 atendem apenas as questões que ainda não estão cobertas pelos requisitos das Estratégias 1 e 2, para evitar assim o excesso e redundância de informações na interface.

Assim, apenas nos níveis *OD* e *VG* são especificados requisitos adicionais (Tabela 31 e Tabela 32) para dar resposta às questões que ainda não foram atendidas ou que foram atendidas parcialmente. Já para o *ECT* e *EST* as questões estão cobertas pelos requisitos das Estratégias 1 e 2.

Tabela 31. Requisitos para suporte à percepção do espaço de trabalho no Observador à Distância (OD)

REQ_E1_OD	<p>Onde eu estou trabalhando? Onde meus parceiros estão trabalhando?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve dispor na interface um espaço onde seja representado o lugar onde cada membro do grupo está trabalhando, diferenciando cada usuário com uma cor específica.
REQ_E2_OD	<p>Quais são minhas tarefas atuais? Quais são as atuais tarefas dos meus parceiros?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve colocar restrições aos elementos na interface para permitir ou não a interação sobre eles no momento requerido, com o objetivo de que os usuários compreendam e diferenciem ainda mais quais são suas tarefas e as dos seus parceiros.

Tabela 32. Requisitos para suporte à percepção do espaço de trabalho no Visitante Guiado (VG)

REQ_E1_VG	<p>Onde eu estou trabalhando? Onde meus parceiros estão trabalhando?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve oferecer uma forma diferenciada para destacar tanto a participação de cada usuário em cada momento da sua interação quanto o lugar na interface no qual está interagindo com uma cor específica para cada usuário.
REQ_E2_VG	<p>Quais são minhas tarefas atuais? Quais são as atuais tarefas dos meus parceiros?</p> <ul style="list-style-type: none"> O sistema deve, além de destacar os elementos na interface da tarefa requerida, bloquear e liberar esses elementos no momento adequado durante a interação dos usuários, para assim facilitar o entendimento sobre quem é o responsável de determinadas ações e motivá-los a colaborar.

Cabe destacar que cabe aos projetistas de SiCoP-TEA criarem os elementos de percepção apropriados com possibilidades de customização que permitam aos usuários a experiência do processo da colaboração nos diferentes níveis de aproximação, conforme o requerido pelos usuários.

Para prover tais elementos, é importante avaliar cuidadosamente os diversos fatores envolvidos em cada contexto, o modo como a interação colaborativa ocorre, os interesses, expectativas e necessidades dos usuários, assim como analisar a melhor maneira como esses elementos podem ser representados (Alves et al., 2006).

Na seção a seguir, apresenta-se o uso do *StrateCSA*, detalhando como cada uma das estratégias foi adotada e como foram projetados os elementos de percepção a partir dos requisitos de percepção indicados.

7.2.2.

Desenvolvimento do *CoASD Game*: um SiCoP-TEA baseado no *StrateCSA*

Com o intuito de validar o uso do *StrateCSA* e sua contribuição foi projetado um SiCoP-TEA tipo jogo para mesa multi-toque e avaliado posteriormente com crianças e jovens com TEA de alto nível de severidade no que diz respeito às suas habilidades de interação social, comunicação e colaboração.

O desenvolvimento do SiCoP-TEA, nomeado *CoASD Game (Collaborative Game for people with Autism Spectrum Disorders)* consistiu em: inicialmente, a identificação das necessidades e preferências gerais do grupo de usuários finais do *CoASD Game* para determinar a temática, conteúdo e interações no jogo mais

apropriadas para eles. Posteriormente, foram projetados protótipos em papel que iam sendo validados pela Diretora do IPAS até, após várias mudanças, obter o protótipo final do conteúdo geral do jogo para cada uma das estratégias de colaboração. Em seguida, conforme os requisitos de colaboração do *StrateCSA*, foram determinados os elementos de percepção para a interface do jogo em cada uma das CVM, os quais, no seu processo de elaboração, tiveram também o *feedback* constante da Diretora do IPAS.

Nesse sentido, o SiCoP-TEA final resultou no *CoASD Game*, um jogo que consiste no trabalho colaborativo de dois usuários para conseguir levar um carro por uma estrada (Figura 29.a), e colocá-lo numa garagem antes da porta da garagem fechar (Figura 29.b). Para chegar até a garagem os usuários devem superar juntos diferentes obstáculos que são apresentados na estrada, tais como: falta de gasolina no carro, carro precisando de limpeza, carro precisando de pagar o pedágio e buraco na estrada. Um dos usuários (usuário 1) terá o papel de motorista do carro, e o seu parceiro (usuário 2) terá o papel de ajudante do motorista, cada um localizado ao redor da interface multi-toque, como se observa na Figura 29.

Cabe destacar que os elementos do jogo são desenhos e pictogramas¹³ que os usuários identificam facilmente.

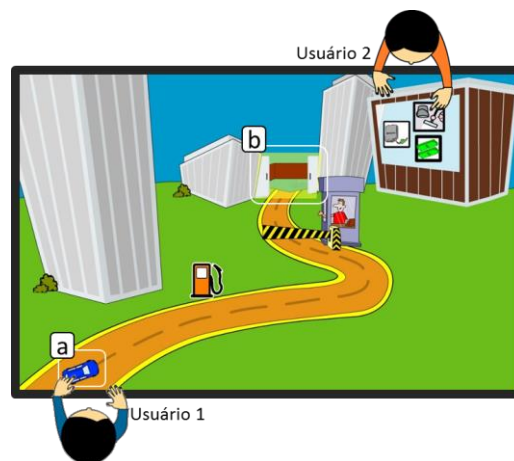


Figura 29. Exemplo da interface principal do *CoASD Game*

¹³ Pictograma é um símbolo que representa um objeto por meio de desenhos figurativos usados geralmente para apoiar a comunicação aumentativa de pessoas com TEA ou com alguma dificuldade nesse aspecto. Alguns dos pictogramas usados no jogo desenvolvido são baixados do Portal Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa (ARASAAC), disponíveis na versão em português em: <<http://arasaac.org/descargas.php#br>>

CoASD Game é formado por três fases, cada fase vai incrementando tarefas conforme o estipulado no *StrateCSA*, portanto cada fase é projetada adotando cada uma das Estratégias.

Assim, seguindo o estabelecido na *Estratégia 1*, é projetada a primeira fase do jogo que inclui tarefas de compartilhamento de recursos para motivar a cooperação. Esta troca acontece quando o carro levado pelo usuário 1 (Figura 30.a) atinge um obstáculo e precisa que seu ajudante (Figura 30.b) lhe entregue determinada ajuda que permita continuar com o percurso.

Na segunda fase, após o carro chegar a um obstáculo (Figura 30.b) é o usuário 1 quem deve pedir (Figura 30.c) para o usuário 2 a ajuda que deseja que ele lhe entregue e o usuário 2 deve esperar até o parceiro pedir e entregar depois a ajuda requerida. Estas tarefas envolvem o conceito de intercâmbio de informação para incentivar a comunicação segundo a *Estratégia 2*.

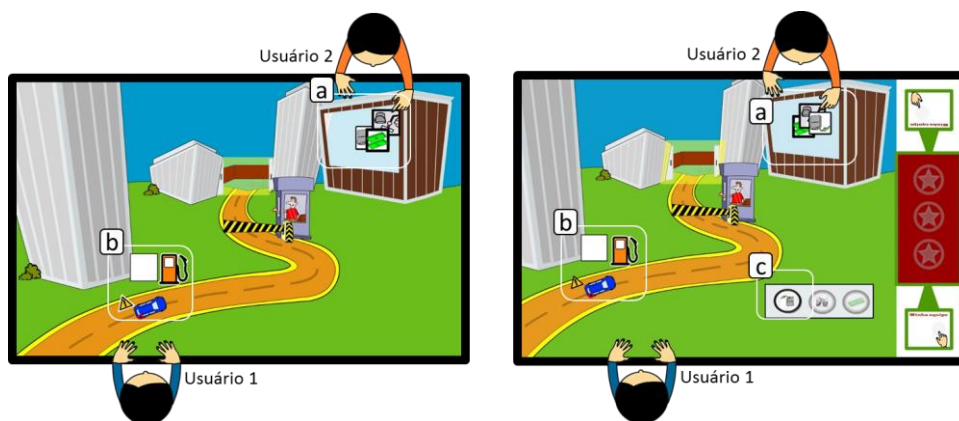


Figura 30. Exemplo de interface das tarefas na fase 1 (esquerda) e fase 2 (direita) no jogo adotando a *Estratégia 1* e *Estratégia 2* respectivamente

Já na terceira fase, com o intuito de dar maior incentivo às atividades de coordenação conforme a *Estratégia 3*, inclui-se, além das tarefas das fases anteriores, um obstáculo na estrada que requer a interação simultânea dos dois usuários para superá-lo. O obstáculo consiste num buraco na estrada onde é necessário colocar uma ponte para o carro conseguir passar. Assim, o usuário 2 deve apertar e manter apertado o mecanismo que coloca a ponte (Figura 31.a) enquanto o usuário 1 passa com o carro (Figura 31.b).

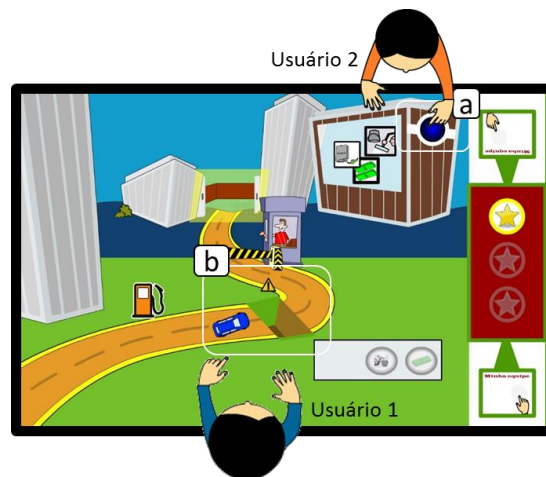


Figura 31. Exemplo de interface das tarefas na fase 3 no jogo adotando a Estratégia 3 do StrateCSA

Além das atividades no jogo, e com o objetivo de suportar o processo da colaboração dos usuários, são projetados os elementos para suporte à colaboração conforme os requisitos propostos para cada nível de aproximação da colaboração (OD, VG, ECT e EST) como resumido na Tabela 33.

Os elementos que são próprios do funcionamento do jogo são mantidos iguais nesses quatro níveis de aproximação (Figura 32), ainda que alguns deles incluam características que contribuíam no suporte à identificação das tarefas [REQ_T1_OD/VG/ECT/EST], descritos a seguir.

Quando o carro atinge um obstáculo, são apresentados elementos para chamar a atenção dos usuários de que uma tarefa precisa ser feita (Figura 32.a), estes são: uma sinal de advertência piscante ao lado do carro, um quadro branco para ser colocada a ajuda e um som característico de parada requerida.

No momento em que o carro deve continuar seu caminho pela estrada, mostra-se uma luz piscante ao redor das portas se fechando ao final da estrada (Figura 32.b). As portas vão se fechando devagar, mostrando como o tempo para terminar a atividade está correndo [REQ_T4_OD/VG/ECT/EST]; portanto não foi projetado um símbolo adicional para a contagem desse tempo para evitar assim redundância de informação.

Tabela 33. Elementos de percepção para cada nível de aproximação da colaboração no *CoASD Game*

	OD	VG	ECT	EST
[REQ_T1]	Elementos e sons próprios do jogo			
	Luzes piscantes ao redor da tarefa	Destaque dos elementos da tarefa		
[REQ_T2]	Orientações auditivas			
	Avatar que orienta as tarefas	Guia em paralelo à ação do usuário	Uma seta que sinaliza as tarefas	
[REQ_T3]	Nome falado do participante			
		Foto do participante		
[REQ_T4]	Portas da garagem se fechando enquanto o carro é levado pela estrada			
[REQ_T5]	Mensagens e músicas de sucesso (diferentes mensagens para cada nível de aproximação da colaboração)			
[REQ_P1]	Estrelas que vão sendo ganhas das ações em conjunto pelos usuários			
	Mensagens parabenizam o trabalho em conjunto	Mensagens de parabéns incluindo os nomes de ambos os usuários	Mensagens de parabéns apenas com música	
[REQ_P2]	Quando um usuário ativa a chamada ao parceiro, o sistema o chama pelo nome			
	e destaca os elementos das tarefas requeridas			
[REQ_E1]	Cores diferentes para o espaço de trabalho de cada usuário			
	Painel disponibilizado para chamar o parceiro quando precisar			
[REQ_E2]	Restrições sobre os elementos para agir só no momento adequado			

Quando uma tarefa é encerrada com sucesso, escuta-se um trecho de uma música muito reconhecida no Brasil para denotar vitória, e que os usuários assim a identificam [REQ_T5_OD/VG/ECT/EST]. Além disso, mostra-se na interface a animação do efeito da ação realizada, por exemplo, uma pessoa limpando a janela do carro, como mostra a Figura 32.c., além de um pop-up de parabéns que inclui dois botões com a intenção de que sejam acionados por ambos usuários para continuar com a atividade.

Nas Fases 2 e 3 do jogo, para destacar/premiar a colaboração entre os usuários, é disponibilizado um painel (Figura 32.d), onde as estrelas que serão ganhas pelo sucesso nas tarefas do jogo só se completam quando há ações colaborativas entre os usuários ou quando um responde à ação do outro, ou em

ações simultâneas [REQ_P1_OD/VG/ECT]. A estrela só é ganha quando a tarefa colaborativa for completada.

Quando a atividade é finalizada, o jogo parabeniza os usuários pela sua tarefa em conjunto, com uma mensagem que enche a tela, a música que denota vitória e uma fala no meio da música: “*Uau, parabéns! Vocês fizeram um ótimo trabalho!*”

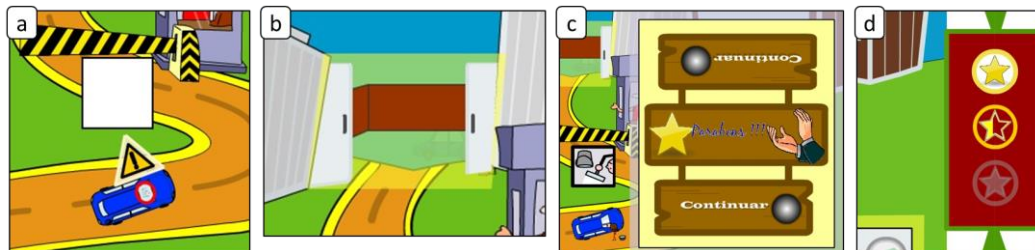


Figura 32. Símbolos nos quatro níveis de aproximação à colaboração

A seguir são apresentados os elementos de percepção diferenciáveis em cada nível de aproximação.

Observador à Distância (OD)

Para levar o usuário a se sentir como um *OD*, inicialmente um avatar [REQ_T2_OD] dá as orientações sobre o que deve ser feito. Ele se mostra na interface na orientação do usuário para o qual está falando e ao lado da tarefa respectiva (Figura 33). O conteúdo da fala do avatar começa nomeando o usuário que deve agir [REQ_T3_OD] e segue com a orientação, que é composta por frases curtas faladas naturalmente, expressadas com emoção e com linguagem que os usuários usam e reconhecem facilmente [REQ_T2_OD], tais como, “[nomeusuário], leve o carro até as portas antes que elas fechem!”, “*Hmm, [nomeusuário] a gasolina do carro acabou! Pegue a gasolina e dê ao seu parceiro*”. Na Fase3 do jogo, além das orientações, os elementos incluem restrições para que a interação sobre eles seja feita só no momento requerido, levando-o à melhor compreensão das suas tarefas e as de seus parceiros [REQ_E2_OD].

Junto com o avatar são mostradas luzes piscantes ao redor da respectiva tarefa para suportar sua identificação [REQ_T1_OD]. Nos elementos que devem ser pegos ou acionados, mostram-se as luzes ao seu redor. No momento no qual o elemento é pego, as luzes piscantes passam para o entorno do lugar onde esse elemento deve ser levado, como se observa no exemplo da Figura 33.



Figura 33. Exemplo de elementos no OD, destacando com luzes piscantes as ações a serem feitas para colocar gasolina no carro.

A Figura 34 mostra uma tela na Fase 3 do jogo que contém, além das cores que dividem a interface, as quais representam o espaço de interação correspondente a cada usuário [REQ_E1_OD], um painel que inclui um espaço para cada usuário com as fotos dos membros da equipe e o desenho de uma mão acima da foto do parceiro, respectivamente. A mão indica que cada foto pode ser acionada pelo usuário que precisa da colaboração do seu parceiro, quando acionada o sistema chama o parceiro pelo nome [REQ_P2_OD].

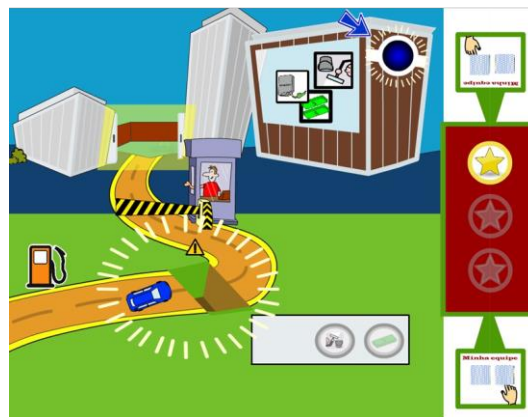


Figura 34. Elementos de percepção numa tela no OD na Fase 3 do jogo

Ao completar uma tarefa com sucesso, os usuários ganham uma estrela animada, um pop-up de parabéns, e uma mensagem com música [REQ_T5_OD], que na fase 1 diz: “[musica] Que bom! Ótimo!“, e nas fases 2 e 3 a fala parabeniza o trabalho em conjunto [REQ_P1_OD]: “[musica] Que bom! Vocês fizeram um ótimo trabalho!“.

Quando há um erro na tarefa, mostra-se um pop-up de cor vermelha, que convencionalmente denota algo errado, seguido de um som que denota falha e uma frase indicando para tentar novamente [REQ_T5_OD], por exemplo, ao colocar uma

ajuda errada quando o carro precisa de limpeza, na Fase1 a mensagem diz: “[musica] tente de novo, o carro está precisando é de limpeza na janela” e nas Fases 2 e 3 a mensagem é: “[musica] tente de novo, precisamos limpar a janela do carro” [REQ_P1_OD].

Visitante Guiado (VG)

Para levar o usuário a se sentir como um *VG*, são disponibilizadas na interface e para todas as tarefas, orientações visuais e auditivas sobre o que deve ser feito. As orientações auditivas, com exceção do requerido nas mensagens de sucesso/erro, são as mesmas usadas no *OD*, mudando apenas as orientações visuais.

Assim, para orientar os usuários na realização das tarefas, além da indicação sonora que inclui o nome do usuário [REQ_T3_VG], é mostrada a ação requerida numa lupa colocada bem perto da tarefa e na orientação do usuário responsável. No momento em que um elemento é pego, a lupa segue a interação do usuário e vai até o lugar onde esse elemento deve ser levado, mostrando a respectiva execução que o usuário deve fazer [REQ_T2_VG], como é mostrado na Figura 35.

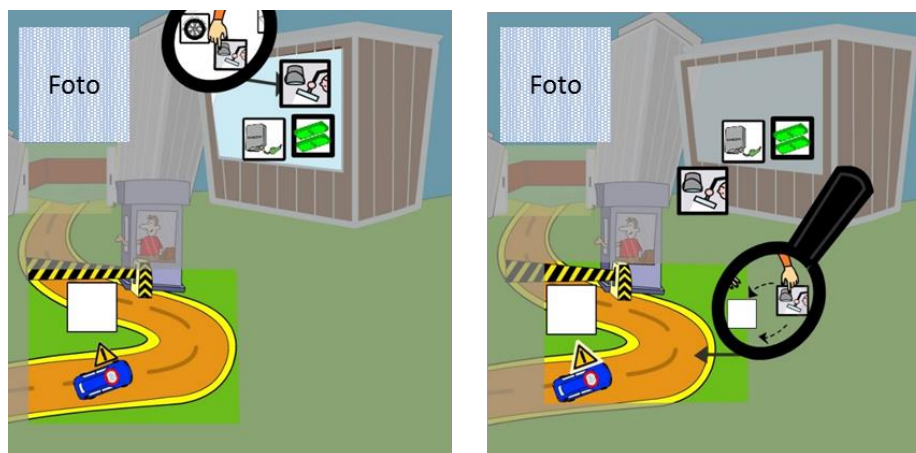


Figura 35. Exemplo de elementos na interface no *Visitante Guiado*

Para suportar melhor a identificação das tarefas, são destacados os elementos requeridos para sua realização, deixando o resto dos elementos sombreados [REQ_T1_VG], além de ativar na tela a foto do usuário com a intenção de reforçar que a tarefa é de sua responsabilidade [REQ_T3_VG]. Na Figura 35 as fotos dos usuários estão cobertas com fins de proteção da sua identidade, mas observa-se na imagem os espaços onde as fotos são ativadas no processo da interação. Na fase 3 do jogo, além das orientações, são incluídas restrições nos elementos das tarefas, para que a interação sobre eles seja feita só no momento requerido [REQ_E2_VG].

Quando uma tarefa é completada com sucesso, mostra-se a imagem de parabéns destacada acima dos demais elementos na interface [REQ_T5_VG] e as fotos dos dois usuários convidando-os para apertar os botões da imagem para continuar com a tarefa [REQ_P1_VG] (Figura 36). Neste nível de aproximação da colaboração, a mensagem de parabéns junto com a música diz na fase 1: “[musica] *Que bom! Ótimo! Podem continuar*”, e nas fases 2 e 3 inclui os nomes dos dois usuários: “[musica][usuário1][usuário2] *vocês fizeram um ótimo trabalho!*” [REQ_P1_VG].

Quando há um erro, é apresentada aos usuários uma imagem vermelha acompanhada de áudio que indica aos usuários para tentar de novo e o que deve ser feito (Figura 36) [REQ_T5_VG], algumas mensagens são: “[musica] *tente de novo, o carro está precisando de gasolina, coloque gasolina, por favor*”, “[musica] *tente de novo, precisamos pagar o pedágio, dê o dinheiro ao moço de pedágio!*” [REQ_P1_VG].

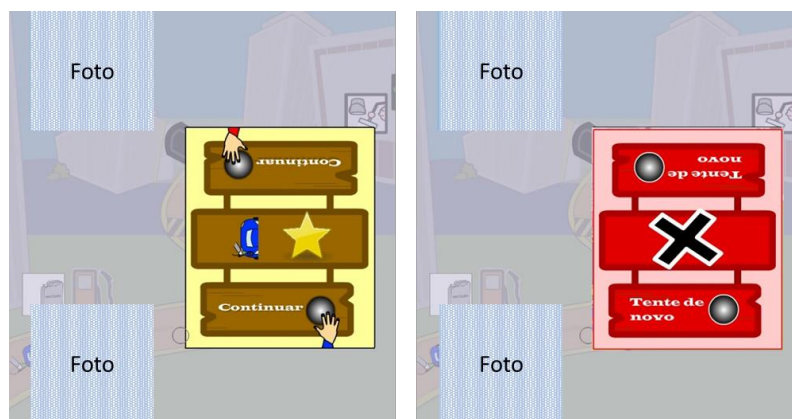


Figura 36. Elementos que denotam sucesso (esquerda) e erro (direita) nas três fases do jogo no VG

Por outro lado, nas fases 2 e 3, quando acionada uma foto do painel que contém as fotos dos membros da equipe (Figura 34), o sistema chama o usuário pelo nome e ativa novamente os elementos da tarefa e a foto do usuário no lugar da tela [REQ_P2_VG] para indicar novamente que é sua vez de fazer a tarefa.

Na fase 3, quando a atividade requer a interação simultânea dos usuários, destacam-se suas respectivas tarefas, chamando a atenção para que ambos os usuários interajam [REQ_E1_VG].

Estrangeiro com Tradutor (ECT)

No nível de aproximação ECT, são disponibilizados na interface os elementos próprios do jogo com suas características de imagens e sons que indicam a

respectiva tarefa [REQ_T1_ECT]. As orientações sobre o que fazer, são oferecidas por mensagens de áudio [REQ_T1_ECT, REQ_T2_ECT] e como mostra a Figura 37, apenas um símbolo (uma seta) mostrado ao lado da tarefa indica visualmente sobre que objeto interagir [REQ_T2_ECT]. Para que cada usuário se identifique como responsável da tarefa, é ativada na tela sua foto enquanto a orientação sonora é dada, mas seu nome não é mencionado [REQ_T3_ECT].

Nas fases 2 e 3, o painel para chamar algum membro da equipe mostra apenas as fotos dos usuários que, ao acioná-las, chama pelo nome o respectivo usuário, mas não mostra mais as indicações do desenho da mão sobre as fotos, como nos níveis de aproximação *OD* e *VG* (Figura 37) [REQ_P1_ECT].



Figura 37. Elementos na interface no ECT (exemplo da fase 3 do jogo)

Já as imagens do parabéns não são destacadas acima dos demais elementos; elas apenas aparecem na tela junto com as fotos da dupla de usuários, indicando para eles acionarem nos botões para continuar (Figura 38). A mensagem comemora o trabalho em conjunto com música e uma fala igual para todas as fases: “[*musica*] *Parabéns! Vocês fizeram um ótimo trabalho!*” [REQ_P1_ECT].

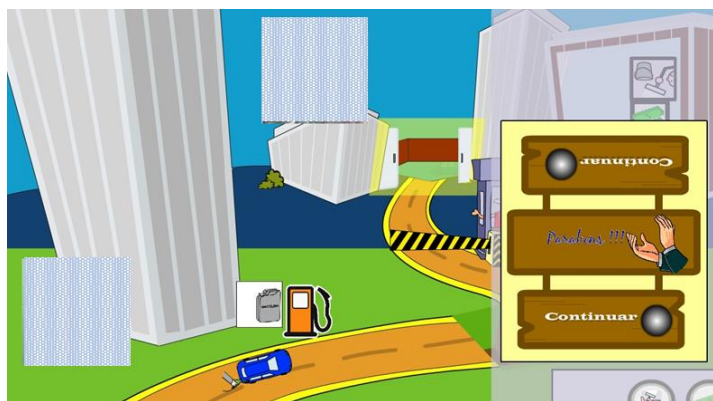


Figura 38. Tela após um sucesso numa tarefa na fase 3

Estrangeiro sem Tradutor (EST)

No nível de aproximação *EST* são dadas, pessoalmente, as orientações aos participantes sobre o que fazer, e no sistema são disponibilizados os elementos com suas características visuais (elementos do jogo) e sonoras que indicam a respectiva tarefa [REQ_T1_EST]. As orientações sobre o que fazer são oferecidas por mensagens de áudio [REQ_T2_EST] cada vez que uma tarefa é requerida, sem necessidade de mostrar a foto do usuário ou chamá-lo pelo nome [REQ_T3_EST].

Nas fases 2 e 3, o painel que contém as fotos dos membros da equipe permite acionar a foto do parceiro que se quer chamar e esta ação não chama o parceiro pelo nome, mas apenas reativa os elementos da tarefa que ele deve fazer [REQ_E1_EST].

Quando uma tarefa sido é realizada com sucesso, é mostrada na interface a pop-up de parabéns, mas sem mostrar as fotos dos usuários. A mensagem de parabéns diz para todas as fases “[*musica*] Parabéns!” [REQ_P1_EST].

7.3. Execução da ação

Apresenta-se nesta seção a avaliação empírica do *CoASD Game* num grupo de meninos com TEA do Instituto IPAS. As características destes participantes são descritas a seguir, e posteriormente, detalha-se o processo da avaliação que inclui os critérios que foram analisados bem como a coleta dos dados.

7.3.1. Participantes

Os usuários participantes da avaliação empírica, para quem foi projetado o *CoASD Game*, é um grupo de nove meninos, com faixa etária entre 5 e 14 anos, pertencentes ao Instituto de Pesquisa Ann Sullivan do Rio de Janeiro (IPAS, 2016), Porém, um dos participantes teve que abandonar a avaliação por problemas de saúde. Outro participante, por questões comportamentais, participou apenas da primeira fase do jogo. Portanto, foram sete participantes da totalidade do jogo.

Os participantes apresentam alto comprometimento nas diversas áreas afetadas pelo autismo, principalmente no comportamento e na interação social, onde é necessária muita intervenção dos mediadores (terapeutas), tanto para incentivá-los a interagirem com outros quanto para manter-se em interação. Entre

as características comportamentais, eles apresentam comportamentos autolesivos (agridem a si próprios) e heteroagressivos (agridem o próximo).

Na Tabela 34 apresentam-se as características mais gerais de cada participante (ver em detalhe no Apêndice B), eles são identificados neste estudo com pseudônimos a fim de proteger a sua identidade.

Tabela 34. Características gerais dos usuários participantes

Id.	Idade (anos)	Descrição
U1	5	É uma criança verbal, porém sem intenção comunicativa e que se isola do grupo.
U2	8	É uma criança verbal, quando necessita de algo pronuncia algumas palavras. É uma criança que pouco interage com o grupo precisando de intervenção dos mediadores.
U3	9	É uma criança verbal, com vocabulário curto e dificuldades de dicção. É uma criança que interage pouco com o grupo e se faz necessário auxílio dos mediadores para manter-se em interação.
U4	9	É uma criança verbal, porém com pouca intenção comunicativa. É uma criança que se isola do grupo e precisa da intervenção dos mediadores para haver socialização.
U5	10	É uma criança não verbal e se isola do grupo sempre que consegue.
U6	10	É uma criança verbal e participativa, porém necessita da intervenção para uma boa socialização e manter sua atenção nos pares.
U7	14	Possui comunicação verbal, porém com algumas dificuldades de pronúncia. Relaciona-se bem com os amigos, mas é necessária muita intervenção do mediador para que ele realize as atividades propostas.
U8*	12	É uma criança não verbal. Não se isola do grupo, porém tem uma interação irregular com os meninos de sua idade.

* Usuário que participou apenas da primeira fase do jogo

Ressalta-se que os participantes *U4*, *U5* e *U6* na Tabela 34 apresentam, além do autismo, outra dificuldade e/ou transtorno. Eles apresentam, respectivamente, má formação cerebral, surdez e TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade).

7.3.2. Processo de avaliação empírica

Considerando as características próprias da condição de autismo de cada participante, foi necessário realizar uma sessão de explicação do *CoASD Game* para cada participante, antes da avaliação empírica. Essa etapa permitiu também identificar alterações a serem feitas nos elementos na interface para melhor interação dos usuários.

Após a explicação para todos os participantes, prosseguiu-se com a avaliação. Esta avaliação consistiu num processo de interação dos participantes na ordem das três fases do jogo. Cada fase é avaliada com cada usuário na ordem dos níveis de aproximação a todos os aspectos da colaboração (*OD*, *VG*, *ECT* e *EST*), porém, a primeira fase incluiu também uma avaliação na ordem inversa desses níveis (*EST*, *ECT*, *VG* e *OD*), denominada “avaliação inicial”, a qual permitiu validar comparativamente o aporte significativo dos níveis como proposto pelo *StrateCSA* no aprendizado do processo da colaboração.

A partir da observação feita e os resultados obtidos na avaliação inicial, determinou-se continuar com o processo de avaliação das próximas fases do jogo na ordem sugerida pelo *StrateCSA* (*OD*, *VG*, *ECT* e *EST*). A avaliação inicial permitiu identificar que a interação de cada participante pode ser afetada pelos comportamentos do parceiro, portanto, dadas as dificuldades variáveis de cada usuário, os testes foram realizados com um parceiro que possa se complementar melhor com o participante ou com o pesquisador no papel do parceiro. No entanto, a avaliação é feita considerando apenas a interação de cada usuário, independentemente do parceiro.

Cabe notar que a quantidade de testes foi variável para cada participante, pois esteve determinada principalmente pelas suas características comportamentais e/ou emocionais apresentadas durante os dias programados para a realização da avaliação. A Tabela 35 detalha a quantidade de testes realizados para cada participante em cada um dos níveis de aproximação da colaboração em cada fase avaliada.

Tabela 35. Número de testes com cada participante nas três fases do jogo e na avaliação inicial

	Fase 1 (avaliação inicial)				Fase 1				Fase 2				Fase 3				Total
	EST	ECT	VG	OD	OD	VG	ECT	EST	OD	VG	ECT	EST	OD	VG	ECT	EST	
U1	1	-	-	1	-	-	-	-	3	3	2	2	2	1	1	1	17
U2	2	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	4	4	3	2	34
U3	1	-	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	24
U4	-	-	-	-	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	-	16
U5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	16
U6	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	-	3	3	3	2	24
U7	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	3	2	28
U8	1	1	1	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10

7.3.2.1. Critérios de pesquisa

Com o intuito de validar se o *StrateCSA* contribui no suporte às três dimensões da colaboração, no desenvolvimento de habilidades de interação social entre os usuários com TEA e no aprendizado do processo de colaboração oferecido, são avaliados nas três fases do jogo e para cada nível de aproximação da colaboração, os seguintes critérios que, mesmo separados, estão relacionados uns com os outros:

- **Suporte à percepção**

Define-se este critério como a avaliação qualitativa das reações mais significativas dos usuários frente aos elementos de percepção disponibilizados, identificando como estes elementos contribuíram ou não na interação em cada nível de aproximação da colaboração no *CoASD Game*.

- **Nível de colaboração**

Consiste no grau de *ações colaborativas (ac)* realizadas por cada usuário na interação no jogo, que pode ser afetado pela presença de *atitudes não colaborativas (anc)*. Portanto, este nível é avaliado quantitativamente e definido pela porcentagem obtida na razão desses dois aspectos: $ac/(ac+anc)$.

As ações colaborativas referem-se às ações requeridas a serem realizadas no jogo: tanto a realização das tarefas individuais e em conjunto, quanto a espera pela cooperação do parceiro. As *anc* referem-se àquelas atitudes dos participantes que indicam algum tipo de dificuldade para perceber e atender o solicitado pelo sistema, para realizar as atividades e para cumprir os papéis colaborativos requeridos no jogo. Estas atitudes são identificadas e categorizadas conforme sua relação com as dificuldades na percepção das tarefas, dos parceiros e do espaço de trabalho compartilhado. Posteriormente, são avaliadas quantitativamente com o intuito de determinar o grau de dificuldade que os usuários apresentaram em cada uma delas.

- **Atitudes colaborativas**

As atitudes colaborativas consistem nas diferentes atitudes e expressões de interação social realizadas pelos usuários, com intenção de se comunicar, cooperar com o parceiro, e de coordenar atividades no espaço de trabalho do jogo. Estas atitudes são identificadas e categorizadas, para posteriormente quantificá-las.

Avalia-se também o conjunto de atitudes envolvidas entre os usuários, denominadas *situações de interação social (SIN)*. As SIN são concebidas como a

troca de atitudes de interação entre os usuários numa determinada situação. Essa troca inclui diferentes quantidades de expressões envolvidas de um usuário para outro, sendo necessária sua classificação conforme o número de atitudes enviadas e recebidas, como mostra a Tabela 36. Analisa-se, portanto, as SIN conforme sua classificação.

Tabela 36. Classificação de SIN por tipos conforme a quantidade de atitudes colaborativas envolvidas

Tipo de SIN	Número total de atitudes envolvidas nas ações (A) - respostas (R) de um usuário para outro						
	2	3 ou 4	5 ou 6	7 ou 8	9 ou 10	11 ou 12	>12
Tipo I	A- R						
Tipo II	A - R - A ou A - R - A - R						
Tipo III	A - R - A - R - A ou A - R - A - R - A - R						
Tipo IV	A - R - A - R - A - R - A ou A - R - A - R - A - R - A - R						
Tipo V	A - R - A - R - A - R - A - R - A ou A - R - A - R - A - R - A - R - A - R						
Tipo VI	A - R > Tipo V						
Tipo VII	A - R > Tipo VI						

7.3.3. Coleta dos dados

O processo de avaliação exigiu inicialmente da aprovação dos pais e/ou responsáveis dos participantes. O termo de consentimento assinado por eles está no Anexo B.

A coleta de dados foi obtida através de vídeos e observações das interações dos usuários com o jogo. Para isso, num espaço disponibilizado no Instituto IPAS, foi instalada a mesa multi-toque e duas câmeras de vídeo ao redor da mesa. O amplo ângulo de visão das câmeras usadas permitiu ter completo *feedback* das interações tanto do usuário-sistema quanto usuário-usuário, de cada participante.

As sessões de testes foram realizadas dois dias por semana, com testes de duração entre cinco e quinze minutos por cada usuário. Durante cada sessão de avaliação, estiveram presentes: um ou dois usuários participantes, o pesquisador no papel de observador ou do parceiro quando foi o caso, e um ou dois terapeutas que acompanharam os usuários enquanto realizaram a atividade. Seis terapeutas se

revezaram para oferecer ajuda aos participantes caso precisassem e realizar o acompanhamento requerido, principalmente pelo alto nível de comprometimento comportamental que os participantes apresentam e que precisam de intervenção.

7.4. Avaliação

Apresentam-se nesta subseção os resultados obtidos na avaliação dos usuários e a respectiva análise conforme os critérios de pesquisa mencionados anteriormente.

Os resultados da avaliação sugerem que as características do jogo, conforme o proposto pelo *StrateCSA*, contribuíram positivamente para uma performance favorável no processo colaborativo requerido no jogo.

Evidenciou-se que nas três fases do jogo, tanto as tarefas incluídas quanto os elementos de percepção disponibilizados na interface nos diferentes níveis de aproximação da colaboração apoiaram os participantes na realização apropriada das tarefas, incentivando-os a agir e ficar na espera quando requerido, e na realização de atitudes colaborativas com seu parceiro.

Cabe notar que, como cada participante apresenta características muito específicas que fazem com que sua interação com o jogo tenha variações particulares de um para outro, realizou-se a análise para cada participante separadamente. Porém, os resultados gerais de todos os usuários, mesmo com algumas dificuldades apresentadas, indicam a vantajosa contribuição das características do jogo, conforme o *StrateCSA*, no suporte à colaboração.

A seguir, apresenta-se a análise concisa da interação de todos os participantes no *CoASD Game* para os diferentes critérios de pesquisa, bem como o depoimento geral dos terapeutas que acompanharam os testes. Destaca-se que esses critérios, mesmo estando separados, envolvem aspectos bastante relacionados. A análise individual por cada participante é apresentada no Apêndice C no final deste texto.

7.4.1. Suporte à percepção

Os resultados indicam que os elementos de percepção disponibilizados em cada fase do jogo e em cada nível de aproximação da colaboração contribuíram positivamente no suporte à colaboração dos participantes. Além disso, o fato de ter apresentado cada fase do jogo na ordem dos níveis de aproximação da colaboração,

que possuem determinados elementos de percepção, contribuíram no aprendizado do processo colaborativo requerido no jogo.

Contudo, evidenciou-se que alguns dos participantes em certos momentos mostraram ter confusão frente a alguns dos elementos de percepção de determinados níveis de aproximação da colaboração, porém os demais elementos envolvidos os ajudaram na realização da atividade. Uma exceção foi o participante U5, que devido principalmente à surdez, teve complicações em lidar com a identificação das atividades do jogo, onde os elementos visuais por si só não foram o suporte suficiente que ele precisava; mas isso ocorreu só em alguns momentos da atividade.

A Tabela 37 apresenta os elementos de percepção que foram percebidos como os mais significativos para os participantes. São mostrados com um “check” os elementos que foram favoráveis para os participantes, com “x” aqueles que apresentaram dificuldade e com “-” aqueles onde não foi possível perceber com certeza como contribuíram.

Tabela 37. Elementos de percepção mais significativos para os participantes

		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8
[REQ_T1_Todos]	Sons do jogo	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
[REQ_T1_Todos]	Imagens próprias do jogo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[REQ_T1_OD]	Luzes piscantes ao redor da tarefa	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
[REQ_T1_VG]	Tarefas em destaque	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
[REQ_T2_Todos]	Orientações auditivas	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
[REQ_T2_OD]	Avatar	✓	✓	✓	-	-	X	-	X
[REQ_T2_VG]	Orientações em paralelo	✓	✓	✓	-	-	✓	X	-
[REQ_T2_ECT]	Seta de orientação	X	✓	✓	-	-	✓	✓	-
[REQ_T3_OD/VG]	Nome do usuário	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓
[REQ_T3_VG]	Foto do usuário	-	-	-	-	-	✓	✓	-
[REQ_T5_Todos]	Músicas de sucesso	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-
[REQ_P1_Todos]	Estrelas ganhas pelo trabalho colaborativo	-	✓	-	-	-	✓	-	N/A
[REQ_P2_Todos]	Chamar ao parceiro quando ele não age	✓	-	-	-	-	-	-	N/A
[REQ_E2_OD/VG]	Bloqueio dos elementos para serem movidos	-	-	-	-	-	✓	-	N/A

Conforme se observa na Tabela 37, dentre os elementos mais significativos para a maioria dos participantes estão: a chamada pelo nome do participante nas tarefas; o avatar dando as orientações na tela; as orientações guiando as tarefas em paralelo; as luzes ao redor das tarefas e as tarefas destacadas acima dos demais elementos na interface; o símbolo da “seta” para orientar as tarefas; os sons do jogo, principalmente os que denotam a chegada do carro num obstáculo e as mensagens visuais e músicas de sucesso quando atingido um objetivo. Esses elementos, principalmente os do *VG*, suportaram a atividade colaborativa dos participantes e contribuíram para eles entenderem melhor as tarefas que devem ser feitas nos níveis de aproximação seguintes que não possuem este suporte: *ECT* e *EST*.

Evidenciou-se que quando os participantes foram chamados pelo nome, viraram sua atenção rapidamente para as tarefas indicadas. Na maioria das vezes, ser chamado pelo nome foi suporte suficiente para o participante se identificar como responsável da tarefa e agir, mas em ocasiões, a chamada pelo nome apenas atraiu sua atenção, sem que o participante fizesse o requerido, sendo necessário motivá-lo para agir.

O avatar na tela que deu as indicações das tarefas no *OD* foi suporte adequado para, principalmente, os participantes *U1*, *U2* e *U3* seguirem as indicações. Para *U1* e *U3* o avatar suportou melhor como elemento indicativo sobre o lugar onde eles tinham que agir, dado que o avatar esteve se deslocando durante o jogo até o lugar das tarefas requeridas. Já para o participante *U2*, o avatar foi um orientador importante das tarefas, pois ele só fez as tarefas depois que o avatar terminou de dar as indicações.

As indicações que guiaram paralelamente a realização das tarefas no *VG* foram um suporte importante para os participantes *U2*, *U3* e *U6*. Para *U3* esse elemento contribuiu apenas para orientá-lo sobre onde está a tarefa. Já para *U1*, *U2* e *U6*, esse elemento teve maior contribuição, pois eles em várias ocasiões observaram com muita atenção as ações do elemento e guiados por elas fizeram suas tarefas, como o exemplo de interação observado na Figura 39. Destaca-se que *U2*, além de seguir o indicado, também repetiu com balbucios algumas das palavras ouvidas dando seguimento à orientação guiada. Evidenciou-se que *U2* às vezes no *ECT* e *EST*, fica um pouco confuso sobre qual o passo seguinte na atividade, levando-o por vezes a interferir na tarefa do parceiro.



Figura 39. Sequência da interação de um participante apoiado pelo elemento de orientação guiada no VG

Por sua parte o destaque das tarefas acima dos demais elementos na interface no *VG*, foi um suporte ainda maior para todos os participantes, com exceção do participante *U5*, que sempre quis apenas agir rapidamente, mas sem prestar atenção à interface, levando-o a ignorar vários dos elementos disponibilizados. Já para os demais participantes, este elemento contribuiu muito para eles perceberem melhor suas tarefas e as de seu parceiro, e para eles agirem de forma certa nos lugares indicados, além de aprenderem as tarefas para fazer nos próximos níveis de aproximação da colaboração.

No *ECT*, o símbolo da seta para indicar o lugar de realização das tarefas foi um suporte importante para os participantes *U3*, *U6*, *U7*, que viraram sua atenção até o lugar que a seta indicou e agiram rapidamente na tarefa requerida.

Por sua parte, o som ouvido quando o carro atinge um obstáculo foi se tornando para os participantes no papel do motorista *U2*, *U3* e *U6*, no sinal que indica “deixar de fazer a tarefa atual e dar passo para a seguinte”, onde eles assim que ouviram o som, pararam de agir nessa atividade. Destaca-se que em ocasiões nos testes posteriores, inclusive antes do som se ouvir, *U6* e *U3* procuraram por ele quando chegaram perto da zona do obstáculo, e só até o ouvirem pararam o carro. Para os participantes *U4* e *U8* no papel de ajudante do motorista, o som do carro chamou sua atenção para perceberem que a tarefa do parceiro tinha terminado e se mostraram atentos para continuar com a atividade, mesmo sem realmente agir. Para *U2* no papel de ajudante do motorista nos testes avançados, mesmo tendo aprendido o procedimento do jogo e esteja muito atento às ações do parceiro, ele não tentou agir seguindo apenas o feito pelo parceiro, mas esperava ouvir o som respectivo para então prosseguir.

Ao completar alguma tarefa os participantes, principalmente *U1*, *U2*, *U4* e *U5*, reconheceram com maior facilidade as tarefas requeridas após as mensagens de

sucesso, onde eles estiveram atentos a fazê-las. Além disso, as músicas das mensagens de sucesso ao concluir tanto alguma tarefa quanto a totalidade do jogo, foram de incentivo principalmente para *U2*, *U3*, *U4* e *U6*, que comemoraram seu sucesso através de expressões como aplausos, pulos, braços levantados, balbuciando alguma coisa e/ou sorrindo.

As estrelas conseguidas na interação em conjunto nas fases 2 e 3 chamaram muito a atenção de *U2* e *U6*. Para *U2* inclusive nas tarefas apenas de cooperação na fase 2, mostrou ter atenção tanto no ocorrido no espaço de trabalho quanto nas estrelas que iam se carregando na medida em que a interação colaborativa ia acontecendo. Já *U6* mostrou atenção quando as estrelas foram ganhas.

No que diz respeito às dificuldades apresentadas por alguns participantes, evidenciou-se o caso dos participantes *U6* e *U8* para quem, em ocasiões, o *avatar* disponibilizado na tela no *OD*, chamou sua atenção além do esperado. *U6* manteve sua atenção focada nele sem fazer as tarefas (Figura 40) e *U8* tentou às vezes pegá-lo ao invés de fazer o que o *avatar* tinha orientado. Esta última situação aconteceu também com o símbolo da *seta* no *ECT* para o participante *U1*.

O participante *U7* teve algumas dificuldades com os elementos disponibilizados no *VG*, tanto nos elementos para guiar em paralelo as tarefas quanto a foto na tela. *U7* tentou pegar os elementos que apareceram na orientação guiada ao invés de pegar os elementos que a orientação indicava. Sobre a foto, *U7* esteve muito interessado em se reconhecer na foto, balbuciando seu nome, mas manteve sua atenção na foto, deixando de prestar atenção à atividade.

No entanto, evidenciou-se que em outras ocasiões, a foto na interface também foi suporte para o participante *U7* se identificar e agir, e o avatar para *U6* realizar sua atividade.



Figura 40. Participante com sua atenção focada no *avatar*

Dentre os diferentes elementos de percepção projetados, evidenciou-se que o elemento projetado conforme o [REQ_E1_OD/VG], que consiste nas cores diferenciadas em cada espaço de trabalho e num painel com opções para chamar o parceiro caso necessário, foi o único não significativo para os usuários e até ignorado. O painel disponibilizado não foi usado nem percebido pelos participantes. Destaca-se que alguns dos participantes, quando precisaram chamar a atenção do outro através do sistema, o fizeram através de um elemento da sua propriedade na interface, que eles entenderam contribui para tal objetivo. Por exemplo, para que o parceiro entregue uma ajuda após ter sido pedida, o participante pede novamente apertando sobre o botão de pedido até que o parceiro aja. Quando o botão de pedido é apertado o nome do parceiro é ouvido, indicando-lhe, portanto, que é sua vez de agir.

Os outros elementos de percepção não são mencionados nesta análise porque não foi possível identificar claramente como eles contribuíram na interação dos usuários. Mas, certamente, conforme o observado, esses elementos não atrapalharam o processo colaborativo dos participantes, como evidenciado no nível de colaboração alcançado pelos participantes durante sua interação no *CoASD Game*, descrito a seguir.

7.4.2. Nível de colaboração

Descreve-se a seguir o nível de colaboração alcançado pelos participantes durante sua interação no jogo, o qual é obtido na razão das ações colaborativas e atitudes não colaborativas. Durante a análise foram identificadas diferentes atitudes não colaborativas que foram categorizadas conforme as dificuldades na percepção dos aspectos envolvidos no trabalho colaborativo (Tabela 38).

Tanto os níveis de colaboração quanto as dificuldades são analisados por cada participante (Apêndice C) e avaliados nas três fases do jogo na ordem como cada nível de aproximação da colaboração foi testado.

Cabe destacar que a primeira fase do jogo inclui dois tipos de avaliação. A avaliação inicial, onde os níveis de aproximação da colaboração foram testados na ordem inversa do proposto no *StrateCSA*; e a avaliação posterior, onde esses níveis foram testados na ordem *OD, VG, ECT* e *EST* como proposto no *StrateCSA*.

Tabela 38. Categorização das dificuldades apresentadas pelos usuários durante sua interação no *CoASD Game*.

Cat.	Dificuldades na percepção/entendimento das tarefas
DT1	Usuário não atende à tarefa requerida e é necessário mediar para ele fazer.
DT2	Usuário não segue o indicado pelo sistema e é necessário explicar para ele fazer.
	Dificuldades na percepção e interação com o parceiro
DP1	Usuário não atende as orientações do parceiro.
DP2	Usuário tenta realizar a tarefa do parceiro mesmo o parceiro esteja a fim de fazê-la também.
	Dificuldades na percepção e interação no espaço de trabalho
DE1	Dificuldade para entender as novas tarefas, levando a realizá-las seguindo o mesmo procedimento da fase anterior do jogo.

Na avaliação inicial (Figura 41) não foi possível identificar um comportamento claro da contribuição de cada nível de aproximação na colaboração dos participantes testados. Além disso não é possível evidenciar a contribuição dos elementos de percepção do *OD* ou *VG* no processo da colaboração nos níveis *ECT* e *EST* que oferecem menor suporte.

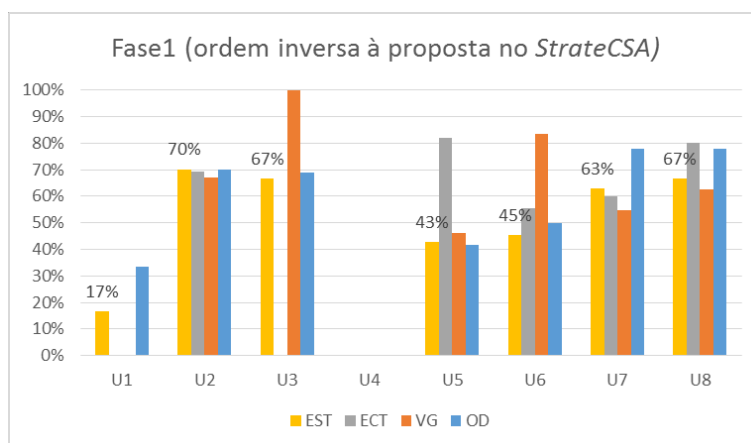


Figura 41. Nível de colaboração na avaliação inicial no *CoASD Game*

Por sua parte, a avaliação posterior da Fase 1, feita na ordem, permitiu verificar que o oferecimento do jogo começando com níveis com maior suporte (*OD*, *VG*), contribuiu melhor no processo colaborativo dos participantes do que na ordem inversa. Isso é evidenciado no aumento dos níveis de colaboração dos quatro níveis de aproximação para a maioria dos participantes (Figura 42) com relação ao

nível de colaboração obtido na avaliação inicial (Figura 41), sugerindo, portanto, a realização dos testes da Fase 2 e Fase 3 do jogo na ordem sugerida pelo *StrateCSA*.

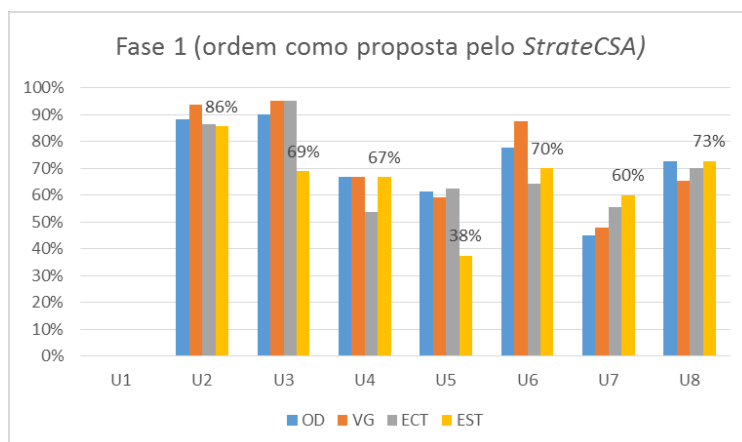


Figura 42. Nível de colaboração na Fase 1 do CoASD Game

Dentre os usuários, o participante *U8*, que participou apenas da primeira fase do jogo, mostrou um bom desempenho colaborativo tanto na avaliação inicial (Figura 41) quanto na avaliação posterior (Figura 42). Este participante se caracterizou por prestar bastante atenção ao jogo e às ações do seu parceiro, e quando ouviu os sons indicativos ou seu nome, soube imediatamente que tinha que agir. Porém, às vezes teve que ser indicado para realizar determinada tarefa, pois sua atenção fixa no jogo o levou às vezes a se desconcentrar da atividade.

Dentre os que participaram nas três fases do jogo, destacam-se principalmente os participantes *U1*, *U2*, *U3* e *U6* que apresentaram a melhor performance colaborativa no decorrer dos testes (Figura 43).

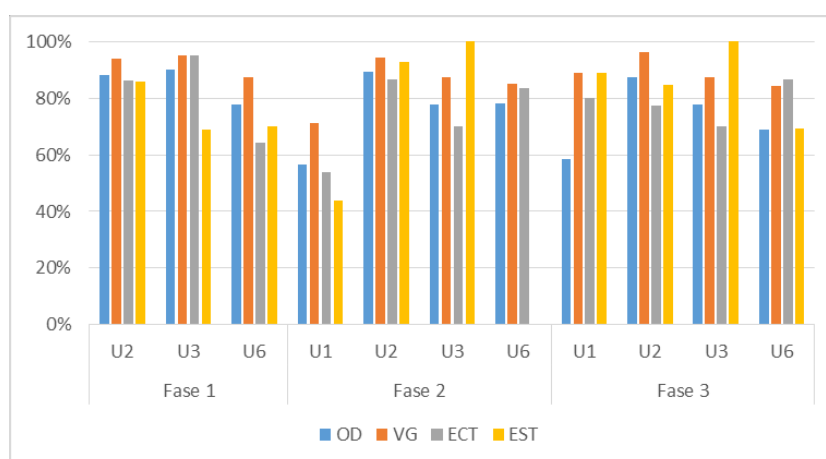


Figura 43. Nível de colaboração dos participantes *U1*, *U2*, *U3* e *U6* nas três fases do jogo (sem avaliação inicial)

O participante *UI*, que participou da avaliação inicial e das Fases 2 e 3 do jogo, mostrou ter um crescimento favorável na sua colaboração no decorrer dos testes, obtendo um nível alto na terceira fase do jogo. As dificuldades na Fase 2 nos níveis *ECT* e *EST*, se atribuem principalmente a questões comportamentais, pois mesmo precisando de orientação sobre como agir e o que fazer, *UI* se mostrou resistente a aceitar orientações, agindo do jeito que ele quer ou ficando disperso da atividade. Já na Fase 3, ele conseguiu agir muito melhor, e sem ser necessário de orientações externas, ele entendeu suas tarefas e as tarefas do outro inclusive nos níveis *ECT* e *EST*, obtendo níveis altos de colaboração. Destacam-se, portanto, os elementos de percepção do nível *VG* (Figura 44) que permitiram maior atenção do participante levando-o à melhor realização das atividades colaborativas nesses níveis sem maior suporte.



Figura 44. Colaboração entre participantes no *VG* na Fase 1 do *CoASD Game*

Já o nível colaborativo dos participantes *U2*, *U3* e *U6* foi ainda melhor, evidenciando-se que os níveis de aproximação da colaboração contribuíram muito nesse desempenho (Figura 43). Eles realizaram suas tarefas, esperaram as tarefas dos seus parceiros prestando atenção a elas, agiram no momento requerido e colaboraram com seus parceiros para ter sucesso no objetivo do jogo. Destaca-se que estes participantes estiveram atentos para coordenar que as tarefas sejam feitas adequadamente com ações como orientando ao seu parceiro, ajudando-o na interação quando necessário e corrigindo ações para evitar erros.

Por sua parte, os participantes *U4*, *U5* e *U7* não alcançaram níveis tão altos de colaboração (Figura 45) como os outros participantes nas três fases do jogo, devido a várias questões mencionadas a seguir. Porém, destaca-se que considerando sua condição, eles tiveram atitudes colaborativas e mostraram interesse pela

atividade que os levou a estar envolvidos na atividade colaborativa mesmo com algumas dificuldades.

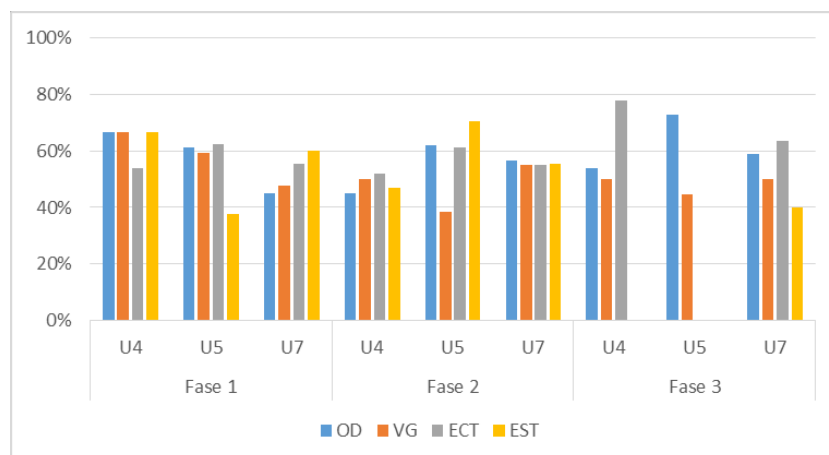


Figura 45. Nível de colaboração dos participantes U4, U5 e U7 nas três fases do jogo (sem avaliação inicial)

O participante *U4* se caracterizou por prestar atenção e estar interessado na atividade, dando seguimento às ações do parceiro e comemorando os sucessos, com sorrisos, balbucios, pulando ou levantando os braços. Porém, sua maior dificuldade foi não ter iniciativa para agir nas suas tarefas mesmo tendo atendido aos elementos de percepção disponibilizados. *U4* esperou constantemente ser ajudado fisicamente pelo mediador tanto para realizar suas tarefas quanto para apenas ser colocado seu braço sobre o elemento requerido para ele agir. Quando não ajudado, *U4* procurava o mediador com o olhar para ajudá-lo. Essa dificuldade foi apresentada independentemente do nível de aproximação da colaboração oferecido. Porém, destaca-se que no nível *VG* o participante teve maior facilidade para se orientar sobre como realizar as tarefas.

As dificuldades dos participantes *U5* e *U7* estiveram relacionadas tanto com suas características particulares quanto com os elementos de percepção disponibilizados na interface nos diferentes níveis de aproximação da colaboração.

Acredita-se que para *U5*, pela surdez, os elementos visuais disponibilizados não deram o suporte suficiente para cobrir o apoio oferecido através dos elementos auditivos, que ajudam a diferenciar entre as tarefas próprias e as do parceiro. Observou-se que os elementos visuais orientaram *U5* mais sobre o “que fazer”, mas não foi suporte adequado para o “quem deve fazer”, levando-o a ignorar as orientações e interferir nas ações do outro. Além disso, *U5* mostrou bastante ansiedade por querer realizar tudo ele, rápido e sozinho.

Os elementos visuais do jogo junto com as explicações do mediador para agir e/ou esperar em determinados momentos, contribuíram no decorrer das fases do jogo, para *U5* realizar as tarefas com menor dificuldade e interferir menos nas tarefas do parceiro. Destaca-se que *U5* no decorrer das fases conseguiu ter menor ansiedade, suportando maior espera às ações do parceiro e prestando atenção a elas.

Por sua parte, o participante *U7* teve dificuldades para atender as tarefas requeridas, devido tanto a seu comportamento quanto a alguns elementos de percepção visuais que chamaram sua atenção além do pretendido, onde *U7* manteve sua atenção fixa neles ao invés de agir. Porém, fora dessas dificuldades, *U7* mostrou ter um bom desempenho colaborativo, realizando suas tarefas, esperando quando a vez do parceiro e prestando atenção a essas ações, inclusive nas ações simultâneas na fase 3, onde esteve muito atento para colocar a ponte que o parceiro precisava, dando seguimento à sua ação no botão e efeito de colocar a ponte, como observa-se na Figura 46.



Figura 46. Participante com muita atenção as interações simultâneas no *CoASD Game*

Destaca-se que o nível de colaboração dos participantes *U4*, *U5* e *U7*, que foi menor do que os outros participantes, está muito relacionado com o suporte oferecido nos níveis de aproximação da colaboração, principalmente no *VG* (Figura 47). Foi neste nível que esses participantes apresentaram altas dificuldades. Esse resultado foi oposto para os participantes *U1*, *U2*, *U3* e *U6* (usuários que tiveram melhores desempenhos no jogo), que tiveram menor quantidade de dificuldades no nível *VG*. Isto sugere que o nível de aproximação *VG* tem um papel chave no suporte à colaboração. Isso é explicado porque este é o nível com maior quantidade de mediação (ajuda/suporte) ao usuário na aproximação à colaboração. Usuários que apresentam melhor desempenho neste nível, de uma maneira geral têm mais condições de ter um desempenho global melhor no jogo.

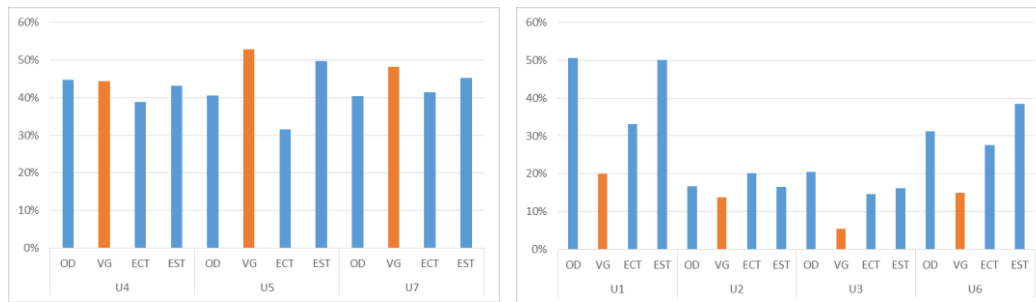


Figura 47. Nível de dificuldades dos participantes em cada nível de aproximação da colaboração

As dificuldades de todos os participantes consistem principalmente em precisar serem indicados para agir, além da indicação já dada pelo sistema (*DT1* na Figura 48). Observou-se que os participantes responderam aos elementos de percepção com diferentes ações ou atitudes, tais como, gestos que indicam que eles perceberam algum chamado, olhar para o lugar indicado, balbuciar repetindo o ouvido nas indicações, olhar com atenção os elementos destacados, entre outros. Porém, o fato deles terem percebido esses diferentes elementos, não foi suficiente para eles realizarem o pedido pelo sistema, tendo, portanto, dificuldade nesse aspecto e precisando de mediação fora do sistema. Ressalta-se que este é um aspecto ainda mais complicado de ser resolvido através do sistema, reafirmando a importância do apoio constante de um mediador na interação de usuários com esta síndrome.

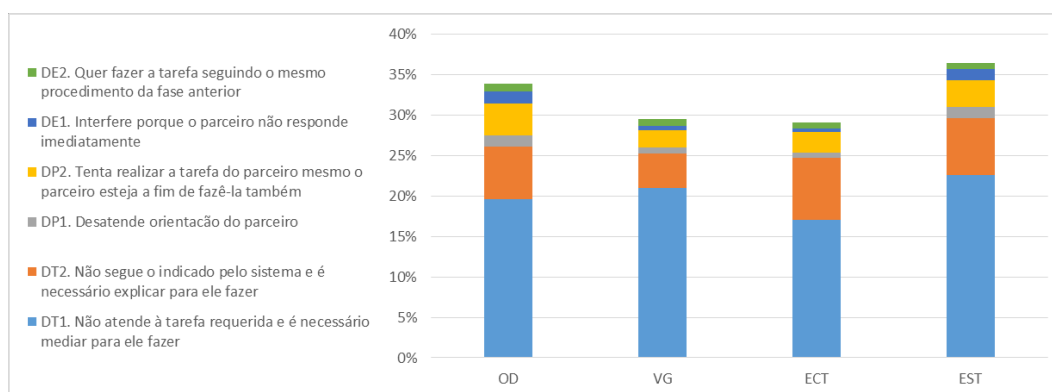


Figura 48. Gráfico geral das dificuldades dos participantes em cada nível de aproximação da colaboração

Outra das dificuldades apresentadas pelos participantes consiste em realizar as tarefas de maneira errada ou não atendendo o indicado pelo sistema. Porém, evidencia-se que esta dificuldade foi diminuindo em cada fase do jogo (*DT2* na

Figura 49), onde os participantes já foram aprendendo o mecanismo na atividade colaborativa requerida.

Similarmente, a intenção que alguns dos participantes tiveram para interferir na tarefa dos parceiros (DP2) foi diminuindo nas fases do jogo, evidenciando-se a importância das atividades incluídas em cada fase como sugerido pelo *StrateCSA*, que aos poucos incentivou os participantes a fazerem as suas tarefas e respeitar as tarefas do outro. Foi evidenciado também como alguns dos participantes, que nos testes iniciais apresentaram maior ansiedade por interferir no espaço de trabalho do outro, na fase 3 do jogo conseguiram suportar maior espera para seu parceiro agir.

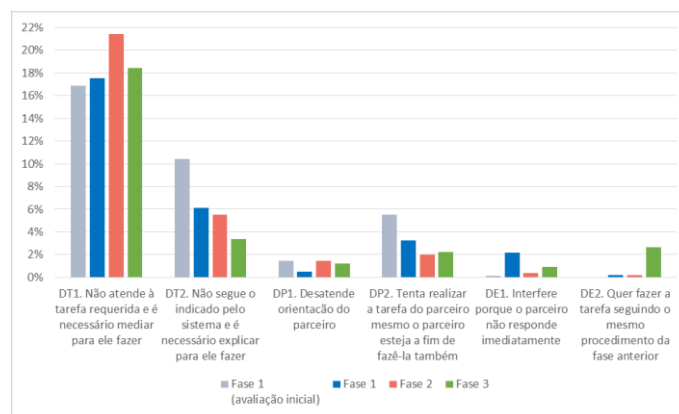


Figura 49. Gráfico geral das dificuldades de todos os participantes na interação nas três fases do *CoASD Game*

A presença dessas diferentes dificuldades sugere que essas poderiam ser diminuídas ainda mais, se projetados elementos de percepção estritamente adequados às características particulares desses participantes. Porém, as atitudes colaborativas e o nível razoável da performance colaborativa desses usuários, sugerem que as outras características incluídas no *CoASD Game*, conforme o *StrateCSA*, ajudaram positivamente no processo de colaboração.

Por outra parte, esses aspectos variáveis para cada participante, leva a sugerir a importância de apresentar para os usuários SiCoP-TEA com diferentes níveis de aproximação e suporte à colaboração, dando a oportunidade deles interagirem no ambiente que seja mais apropriado conforme suas necessidades e/ou habilidades.

7.4.3. Atitudes colaborativas

Descreve-se a seguir o comportamento dos participantes no que diz respeito às atitudes e expressões realizadas a fim de colaborar com seus parceiros, se

comunicar, coordenar atividades no jogo, ou mostrar que estão tendo percepção do que acontece no espaço de trabalho (Figura 50). Esses comportamentos são denominados atitudes colaborativas, e foram categorizados e contabilizados conforme a análise de cada fase do jogo, como mostra a Tabela 39.



Figura 50. Exemplo de atitude colaborativa, onde um participante ajuda para que a interação do outro seja certa

As atitudes que mais tiveram ocorrência nas três fases do jogo foram as categorizadas como “acompanhar a ação do outro”, “responder fazendo uma tarefa”, “orientar gestualmente”, “olhar para um elemento” e “comemorar” (Tabela 39).

Tabela 39. Número de ocorrência de atitudes colaborativas dos participantes nas três fases do *CoASD Game*

	Categoria	Avaliação inicial	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Cooperação	Acompanhar ação do outro	54	106	97	105
	Falar seguindo à ação	1	12	10	9
	Torcer pelas ações do parceiro	1	9	0	1
	Comemorar	0	2	7	2
	Responder fazendo a tarefa	15	21	72	81
Comunicação	Orientar gestualmente	10	32	42	31
	Orientar verbalmente	5	13	12	13
	Olhar para o parceiro	2	23	7	2
	Olhar para um elemento	9	22	27	33
	Pedir/perguntar	7	6	2	3
Coordenação	Interação conjunta	4	7	7	41
	Ajudar na interação do outro	1	11	8	2
	Corrigir	3	11	14	2
	Corrigir com contato físico	0	2	0	0

A atitude “acompanhar a ação do outro”, que foi realizada com bastante frequência por todos os participantes, consiste na atenção dada pelo participante às ações do parceiro a fim de responder na sua tarefa quando requerido, orientar quando percebe que a ação não está sendo certa, comemorar o efeito positivo dessa ação ou simplesmente dar prosseguimento do processo da atividade. O acompanhamento dessas ações foi também feito pela maioria dos participantes (*U1, U2, U3, U4, U6 e U7*) através de balbucios ou palavras, o que foi categorizado como “falar seguindo a ação” (Tabela 39), que também aconteceu nas três fases do jogo. Estas atitudes, evidenciam a importância do conjunto dos elementos no jogo para apoiar os participantes a estarem atentos ao que ocorre no ambiente colaborativo.

A atitude “responder fazendo a tarefa” consiste na execução de determinada tarefa conforme a indicação dada pelo parceiro. Durante as três fases do jogo, evidenciou-se que a ocorrência desta atitude foi muito maior em todos os participantes em comparação com a quantidade de desatenções que tiveram às orientações do parceiro (Figura 51), além do fato de que foi aumentando em cada fase do jogo. Esta atitude, junto com as atitudes de “orientar gestualmente” e “orientar verbalmente” por meio de balbucios, sugerem que as características incluídas no *CoASD Game* contribuíram positivamente no incentivo aos participantes para se comunicar com os parceiros a fim de coordenar as ações feitas no processo de colaboração requerido.

A atitude “orientar gestualmente” feita por todos participantes pelo menos uma vez nos testes, com exceção do *U4*, teve resposta dos parceiros, seja na realização da tarefa indicada ou na orientação para que o parceiro dirija sua atenção a determinado elemento no jogo. Essa atenção é categorizada como “olhar para um elemento”. Portanto, esta atitude aconteceu apenas como resposta às interações dos outros, não sendo sempre necessária para ser feita por todos os participantes.

Por sua parte a atitude “comemorar” consiste nas diferentes expressões de aplaudir, sorrir, pular, levantar os braços e/ou balbuciar realizadas pelos participantes, seja dando seguimento a uma ação que identificam será bem-sucedida, ou para comemorar as vitórias conseguidas no jogo. A alta ocorrência desta atitude sugere tanto o incentivo dos participantes *U2, U3, U4, U6 e U8* ao interagir no jogo quanto as vantagens das atividades e o suporte oferecido no

CoASD Game, incentivando a realização apropriada das tarefas colaborativas requeridas.

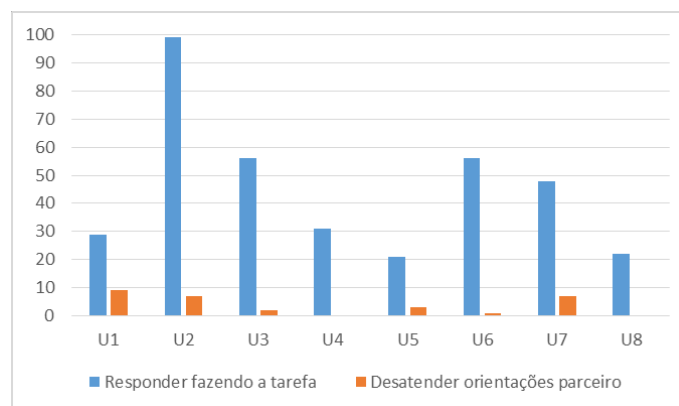


Figura 51. Comparação entre as atitudes dos participantes sobre atender e desatender as orientações do parceiro.

Quando as atitudes e/ou expressões de um participante levam a respostas dos parceiros, e essas por sua vez a novas expressões, são denominadas *Situações de Interação* (SIN), que são classificadas por Tipos conforme o número de mensagens enviadas e recebidas de um participante para outro através das diferentes expressões de interação. Por exemplo, uma SIN de Tipo III envolve cinco ou seis interações de um participante para outro. A Figura 52 mostra uma SIN ocorrida durante a interação do participante U6 no nível *EST* na fase 3 do jogo, com o relato respectivo no Quadro 1.



Figura 52. Sequência de uma SIN de Tipo III relatada no Quadro 1

- | |
|---|
| <p>Ação 1. [U6] indica gestualmente ao parceiro para pegar um elemento.</p> <p>Ação 2. [Parceiro] responde pegando o elemento.</p> <p>Ação 3. [U6] orienta gestualmente indicando o lugar onde esse elemento deve ser levado</p> <p>Ação 4. [Parceiro] leva o elemento até o lugar indicado</p> <p>Ação 5. [U6] olha com atenção que o parceiro faça certo.</p> |
|---|

Quadro 1. Relato de uma SIN de Tipo III do participante U6

Destaca-se que nas três fases do jogo, todos os participantes estiveram envolvidos em SIN, principalmente de Tipos I, II e III, , que aumentaram em cada fase do jogo (Figura 53). Apresentaram-se SIN de Tipos VI e Tipo VII dos participantes *U2* e *U3* respectivamente, onde mais de onze atitudes interativas estão envolvidas. Isso evidencia a contribuição dos aspectos envolvidos em cada fase do jogo, dado pela adoção de cada estratégia do *StrateCSA* para incentivar a colaboração no progresso da atividade oferecida.

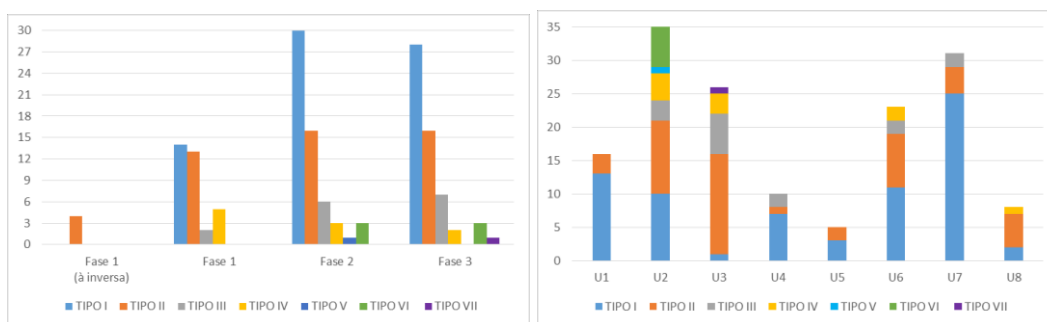


Figura 53. Tipos de situações de interação (SIN) em que os participantes se envolveram nas três fases do *CoASD Game*.

Destaca-se ainda que a maior quantidade de SIN ocorreu durante os níveis de aproximação que oferecem maior suporte (*OD* e *VG*), como se observa na Figura 54. Os participantes que se mostraram mais ativos *U2* e *U3* estiveram também envolvidos em SIN mais duradouras (Tipos V, VI e VII) durante o nível de aproximação com menos suporte (*EST*) – ver Apêndice C.

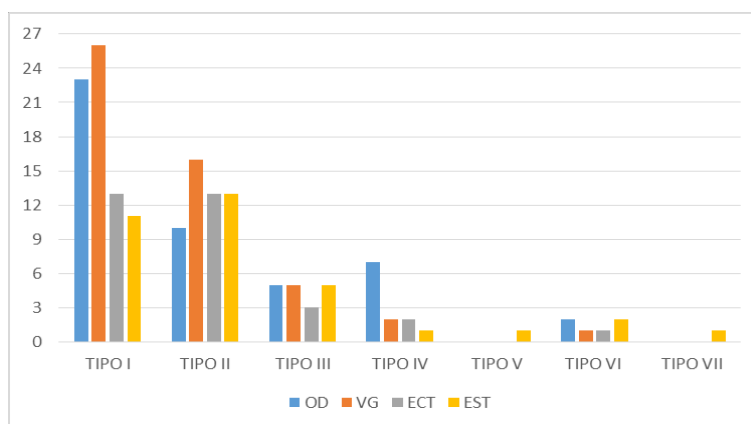


Figura 54. SIN geral de todos os participantes durante cada nível de aproximação da colaboração

A ocorrência dessas diferentes SIN em todos os participantes sugere a contribuição tanto das atividades incluídas em cada fase do *CoASD Game* quanto

no suporte oferecido nos níveis de aproximação da colaboração para incentivar a interação social e a comunicação entre os participantes, que contribuem por sua vez no processo colaborativo do jogo.

7.4.4. Depoimento geral dos terapeutas

Com o intuito de obter informação sobre o impacto do *CoASD Game* avaliado nos usuários participantes, a partir da perspectiva dos terapeutas que acompanharam a realização dos testes, e de reforçar os resultados anteriormente mencionados, a Diretora do IPAS assistiu a alguns dos testes gravados em vídeo e conversou com os terapeutas para dar resposta às seguintes questões como depoimento geral deles.

- Qual sua visão do desempenho que cada participante teve durante o jogo?
“O desempenho dos participantes foi claramente melhorando a cada aplicação. Mesmo aqueles com maiores questões comportamentais, demonstraram interesse crescente pelo jogo e foram melhorando a performance na utilização do mesmo conforme os testes iam acontecendo.”
- Considera que o jogo incentivou a colaboração e interação social entre os participantes?
“Sem dúvida houve melhora na interação e cooperação entre eles durante a realização do jogo.”
- Houve alguma mudança ou efeito nos participantes após eles terem interagido no jogo? Quais são essas mudanças?
“A comunicação entre eles melhorou tanto a não verbal quanto a verbal. Tivemos um episódio de um dos meninos que, apesar de poder verbalizar o fazia mais em termos de entoar canções, utilizar a fala funcionalmente dentro de uma das sessões do jogo.”
- Considera que o jogo permitiu que os participantes realizassem melhor as atividades de colaboração à medida que avançaram em cada teste do jogo?
“Segundo os depoimentos dos terapeutas que os atendem, dois dos participantes tiveram uma melhora nesse aspecto. Os participantes U2 e U3. Sendo que U2 melhorou significativamente mais que U3. Ao ponto de, reconhecendo uma necessidade na sala, ter a iniciativa para resolvê-la. Um aspecto importante a ressaltar é que, nos dois casos, o nível de colaboração dos meninos aumentou com relação à interação dos mesmo com os adultos e não necessariamente entre eles.”

- Que características do jogo você considera foram importantes para motivar nos participantes a realização das atividades colaborativas e na geração de situações interativas? Quais considera que atrapalharam esse desempenho colaborativo?

“As que ajudaram foram os estímulos visuais e sonoros que funcionaram como ajudas e, ao mesmo tempo, como motivadores para que se engajassem no jogo. Também os níveis de ajuda que foram sendo oferecidos aos participantes tiveram efeito positivo no desempenho dos mesmos.”

7.5. Aprendizagem

O uso do *StrateCSA* para o design do *CoASD Game* contribuiu na definição das atividades que foram apropriadas para os usuários alvo bem como no apoio à tomada de decisão sobre os elementos de percepção que melhor suportem a colaboração em cada nível de aproximação *OD*, *VG*, *ECT* e *EST*. Evidenciou-se que o *StrateCSA* é uma ferramenta de apoio para a especificação de SiCoP-TEA com foco no suporte à colaboração, mas que requer conhecimento específico dos usuários alvo para, junto com o apoio do *StrateCSA*, melhor projetar um SiCoP-TEA para eles.

Por sua parte, a avaliação do *CoASD Game* nos usuários com TEA, sugere a contribuição significativa dos aspectos envolvidos no jogo propostos pelo *StrateCSA*. O fato de oferecer a aproximação gradativa à experiência de cada dimensão da colaboração, por meio do aumento de tarefas em cada fase do jogo, contribuiu para que os usuários entendam melhor a necessidade de colaborar com o parceiro.

O oferecimento dos níveis de aproximação da colaboração, avaliados na ordem proposta pelo *StrateCSA*, levou os participantes a terem melhor desempenho colaborativo inclusive quando interagiram depois nos níveis que possuem menos suporte. Os níveis *OD* e *VG* contribuíram positivamente na maioria dos participantes, tanto para apoiá-los no processo colaborativo quanto para eles aprenderem o mecanismo colaborativo requerido no jogo, levando-os a se envolver cada vez mais na colaboração. Porém, destaca-se que esses níveis podem ser oferecidos aos participantes conforme eles precisarem.

Contudo, evidenciaram-se dificuldades particulares de alguns participantes, principalmente com determinados elementos de percepção do *CoASD Game*, que

foram obstáculos em algumas ocasiões. Isso ressalta a importância de projetar os elementos de percepção que mais se adequem para os participantes alvo. Os requisitos de percepção propostos pelo *StrateCSA* apoiam a decisão sobre esses elementos, mas cabe aos projetistas decidirem os que sejam mais apropriados conforme os usuários finais.

Dado que os participantes avaliados no *CoASD Game* são diferentes dos avaliados no Jogo PAR no terceiro ciclo de pesquisa, não é possível realizar uma análise comparativa dos resultados. No entanto, a observação e os resultados da avaliação empírica do *CoASD Game* indicam que o oferecimento do suporte à colaboração em diferentes níveis contribuiu muito favoravelmente na melhor performance colaborativa, onde a ocorrência de dificuldades é pouca e se incentivou a realização de situações de interação mais duradouras, sendo de Tipos até de V, VI e VII.

Os resultados sugerem que o *StrateCSA* é uma ferramenta promissora para projetar SiCoP-TEA que ofereçam suporte à colaboração, apoiando a percepção dos elementos das tarefas, das atividades dos parceiros, do que acontece no espaço de trabalho e das diferentes situações que a colaboração envolve, permitindo aos usuários realizarem um melhor trabalho colaborativo e incentivando-os a interagirem entre si nesse processo.

8 Conclusão e trabalhos futuros

Nesta pesquisa investigou-se como oferecer suporte à colaboração em SiCoP-TEA, principalmente para pessoas com maior comprometimento no autismo. A colaboração é vista nesta tese como o processo que surge da inter e intra-relação de três dimensões: comunicação (troca de mensagens), coordenação (gerenciamento das tarefas) e cooperação (intervenções dos participantes no espaço compartilhado), como estipulado no Modelo 3C de Colaboração (Fuks et al., 2007). Portanto, o suporte à colaboração é concebido aqui como o oferecimento do suporte à percepção apropriado num SiCoP-TEA com o intuito de que a realização das atividades requeridas em cada uma dessas dimensões, e portanto, na colaboração como um todo, sejam realizadas pelos colaboradores adequadamente.

Para atingir o objetivo desta tese, foi seguida a metodologia de pesquisa-ação, em trabalho colaborativo do pesquisador com o Instituto Ann Sullivan do Rio de Janeiro (IPAS), especificamente com a Diretora do Instituto e um grupo de crianças e jovens nele atendidos.

Esta pesquisa permitiu, num processo cíclico e iterativo, propor e testar soluções que levaram finalmente ao design da ferramenta *StrateCSA*, um conjunto de estratégias para apoiar o design de SiCoP-TEA com foco no suporte à colaboração.

Nesse processo cíclico, investigaram-se questões relacionadas à identificação das necessidades das pessoas com TEA no contexto do trabalho colaborativo; às características que os elementos de colaboração na interface dos SiCoP-TEA devem ter; e no oferecimento de oportunidades de aprendizagem da colaboração. Estas questões estiveram incluídas na principal questão de pesquisa que consistiu em identificar como oferecer suporte à percepção, e portanto, suporte à colaboração em SiCoP para usuários que têm dificuldades para entender o processo da colaboração, principalmente, para aqueles com níveis mais severos de TEA. Tais questões foram tratadas no decorrer de quatro ciclos de pesquisa-ação. Nestes ciclos, o trabalho colaborativo entre a pesquisadora e a diretora do Instituto IPAS na troca constante

de informação, sugestões, validações e experiências, contribuiu no processo todo, levando por fim a atingir positivamente o objetivo desta tese,

Como pesquisadora em ciências da computação, e especificamente, minha formação e experiência nas áreas de IHC e CSCW, contribuiu para propor as melhores práticas de interação, estratégias de colaboração e tecnologias computacionais, bem de oferecer informação sobre os achados e lacunas no contexto de SiCoP-TEA. Além de contribuir no design e desenvolvimento dos SiCoP-TEA requeridos no estudo. Já a formação e experiência da Diretora do Instituto IPAS no campo do autismo, principalmente no conhecimento em profundidade das necessidades de cada jovem e criança com TEA do Instituto, contribuiu, por um lado, a enxergar com uma perspectiva diferente à teórica, como devem ser projetados SiCoP-TEA para estes usuários, conforme suas características específicas reais. Por outro lado, no *feedback* constante sobre as soluções que iam sendo propostas, para melhor se adequar às necessidades dos usuários.

No início desse estudo foram observados principalmente dois aspectos no contexto de SiCoP-TEA que deram começo à realização da pesquisa: 1) a falta de SiCoP-TEA destinados a pessoas com maior comprometimento no autismo e 2) a ausência de estudos sobre o oferecimento de recursos para dar suporte à percepção em SiCoP-TEA na literatura.

Nesse sentido, O primeiro ciclo de pesquisa visou projetar um SiCoP-TEA para usuários com maior comprometimento, adotando e adaptando estratégias de colaboração usadas pelos autores na literatura de SiCoP para usuários com HFA às necessidades dos usuários-alvo, que foi um grupo de cinco jovens com TEA do Instituto IPAS. Seguindo especificações desses usuários sugeridas pela diretora do IPAS, foi projetado o SiCoP-TEA, chamado *PAR Game*, que foi avaliado empiricamente com o grupo de usuários, para validar principalmente se restrições nos elementos na interface para “forçar” a colaboração entre os participantes incentiva neles habilidades sociais e colaborativas.

No processo da avaliação empírica foi observado que, apesar de ter incentivado essas habilidades nos usuários, eles mostraram ter diferentes dificuldades, relacionadas principalmente com a interação inadequada com os elementos de colaboração disponibilizados na interface, evidenciando-se em ações tais como, a interferência do usuário nas tarefas do parceiro, a indiferença dos usuários às informações de ajuda do sistema, a necessidade de repetição de

indicações sobre as ações no jogo; focos de atenção dos usuários em determinadas características do sistema, talvez pela sua forma ou cor, e não pela funcionalidade ou respostas do sistema; e dificuldades para coordenar a atividade colaborativa.

Tais resultados foram o primeiro indício sobre a necessidade de aprofundar o estudo de como oferecer SiCoP-TEA que melhor suportem o trabalho colaborativo destes usuários. Porém, devido à falta de SiCoP-TEA disponíveis para serem avaliados, e principalmente pela ausência destes para pessoas com maior comprometimento, este estudo teve que ser feito usando apenas o jogo colaborativo projetado.

Nesse sentido, surgiu o segundo ciclo de pesquisa, onde optou-se por avaliar (por inspeção) tanto os aspectos que poderiam ter interferido na interação dos usuários quanto identificar como as características das estratégias usadas no *PAR Game* poderiam ser melhoradas para facilitar nos usuários o entendimento dos elementos colaborativos da interface e, assim, aproximar os usuários aos poucos do conhecimento da colaboração.

Essa avaliação foi realizada usando a ferramenta conceitual das CVM (Salgado et al., 2012) que ajudou na compreensão da intenção comunicativa do *PAR Game*, sugerindo algumas modificações às estratégias. Porém, indicou a necessidade de realizar uma análise mais profunda das dificuldades dos usuários na interação no *PAR Game*, evidenciando que elas não estão relacionadas apenas com as características dos elementos na interface.

Além disso, os resultados deste segundo ciclo evidenciaram a importância de adotar a estrutura conceitual das CVM para a concepção de SiCoP-TEA que procurem promover diferentes níveis de aproximação à colaboração, que é “desconhecida” para os usuários, levando os usuários à identificação gradativa do processo colaborativo e, portanto, aprendem aos poucos o ato de colaborar.

Assim, surgiu o terceiro ciclo de pesquisa onde, na observação dos vídeos obtidos na avaliação empírica do primeiro ciclo, foram analisadas em profundidade as dificuldades enfrentadas pelos usuários durante sua interação com o *PAR Game* com o intuito de identificar claramente se tais dificuldades estão relacionadas com aspectos de suporte à percepção. Nessa análise, verificou-se que as necessidades dos usuários, no contexto da colaboração em SiCoP-TEA, consistem principalmente em precisar de maior suporte tanto para perceberem as situações ao seu redor (na interação com o sistema) quanto para incentivá-los à realização das

atividades colaborativas, que sempre requer o acompanhamento e mediação humana. A análise indicou que não é suficiente apenas oferecer tarefas simples e adicionar restrições para “forçar” a colaboração, mas é importante oferecer elementos apropriados na interface que contribuam no suporte à colaboração e no incentivo aos usuários sobre como colaborar, além de permitir que o terapeuta esteja disponível para acompanhar e mediar as atividades.

Nesse sentido, surgiu o quarto ciclo de pesquisa que visou organizar o que foi aprendido nos ciclos anteriores para formular o conjunto de estratégias de colaboração *StrateCSA* com características para apoiar o design de SiCoP-TEA que procurem oferecer suporte à colaboração e incentivar o conhecimento do ato de colaborar, além de incentivar as atitudes de interação social e colaboração entre os usuários. O *StrateCSA* foi usado para projetar um SiCoP-TEA chamado *CoASD Game* e avaliado posteriormente com usuários de alto comprometimento.

O *CoASD Game* foi projetado conforme as especificações e interesses que a Diretora expôs sobre um grupo de meninos com TEA do IPAS. Este grupo de usuários é diferente ao avaliado nos ciclos de pesquisa anteriores, porém estes meninos caracterizam-se também por apresentar alto nível de comprometimento da interação social e no desenvolvimento de atividades colaborativas. Já o *StrateCSA* foi projetado conforme os achados nos ciclos anteriores independentemente do tipo de jogo desenvolvido.

Durante o estudo realizado, evidenciou-se que, para melhor apoiar o processo de colaboração, o suporte à colaboração nos SiCoP-TEA deve incluir tanto elementos de percepção projetados especificamente para os usuários-alvo quanto atividades que incentivem gradativamente o conhecimento das dimensões que formam a colaboração.

Os elementos de percepção têm um valor bastante importante na interação dos usuários, portanto esses devem apoiar adequadamente sua interação sem interferir nela. Esses elementos devem possuir características que chamem a atenção dos usuários para a realização das atividades, e que contribuam para que o foco de atenção dos usuários acompanhe os lugares onde a interação é requerida, contribuindo para que os usuários interajam seguindo a linha das ações requeridas bem como a mesma linha das ações dos parceiros de trabalho.

Este estudo levou à especificação de um conjunto de requisitos para apoiar designers na elaboração de elementos de percepção de SiCoP-TEA, que levem os

usuários a se sentirem em diferentes níveis de aproximação da colaboração. Isto a fim de incentivar o entendimento de cada aspecto que envolve a atividade colaborativa oferecida. Estes requisitos apoiaram o design de elementos de percepção do *CoASD Game*. A avaliação empírica deste jogo indicou vantagens desses requisitos para projetar elementos de percepção e oferecer diferentes ambientes de suporte aos usuários, incentivando-os a conhecer a colaboração aos poucos. Evidenciou-se que os usuários conseguiram perceber as ações do jogo e as ações e intenções dos seus parceiros. Alguns dos usuários conseguiram até antecipar as ações dos outros ou as respostas do sistema como *feedback* das ações realizadas, mostrando a contribuição no suporte à percepção que estes elementos ofereceram.

Contudo, essa avaliação evidenciou também que alguns elementos de percepção não foram totalmente apropriados para alguns dos usuários, onde o foco de atenção deles é facilmente perdido. Isso sugere a necessidade de oferecer maiores opções de customização para os elementos de percepção que possam se adequar às particularidades dos usuários, para suportar melhor e mais especificamente a colaboração. Entenda-se, portanto, que os requisitos levantados neste estudo são um apoio para o design de SiCoP-TEA, porém são os projetistas que, conforme as particularidades e o contexto dos usuários-alvo, devem decidir os elementos de percepção que sejam mais adequados.

Por outro lado, a fim de incentivar o aprendizado de cada dimensão da colaboração num SiCoP-TEA, este estudo evidenciou os benefícios de oferecer aos usuários um ambiente onde eles possam experimentar a colaboração aos poucos. Este estudo avaliou empiricamente o oferecimento de atividades colaborativas que vão aumentando progressivamente, e verificou sua contribuição para os usuários conseguirem se apropriar gradativamente dos mecanismos requeridos na atividade colaborativa, além de incentivar neles atitudes colaborativas.

Conclui-se que o *StrateCSA*, como incluído no *CoASD Game*, contribuiu favoravelmente no suporte à colaboração, incentivando a colaboração dos participantes no decorrer do uso das estratégias (fases do jogo), motivando a percepção das tarefas e realização das atividades, a percepção das ações e intenções dos parceiros, a percepção das ações no sistema que lhes ajudou a antecipar o *feedback* das ações realizadas, as atividades comunicativas e de coordenação, e incentivando as habilidades colaborativas e de interação social.

Esses resultados sugerem que o *StrateCSA* é uma ferramenta para apoiar positivamente o design de SiCoP-TEA que procurem suportar melhor o trabalho colaborativo de usuários com alto comprometimento no autismo, motivando-os para manter sua atenção no SiCoP-TEA e na realização das atividades requeridas.

8.1. Contribuições

A elaboração desta tese resultou em diversas contribuições tanto aquelas obtidas como resultado do objetivo estabelecido quanto contribuições para o campo de estudo de SiCoP-TEA e IHC. As contribuições significativas deste estudo são descritas a seguir:

- O fato de ter desenvolvido este estudo seguindo a metodologia da pesquisa-ação, permite sugerir que este tipo de pesquisa é bastante promissor na realização de pesquisas de IHC em contextos não típicos, como o contexto do TEA no caso desta tese, permitindo uma melhor aproximação e contato com as necessidades reais dos usuários (e não apenas teóricas) e do seu ambiente e, portanto, na melhor especificação de sistemas (ou relacionados) projetados para eles. Nesse sentido, sugere-se que este tipo de pesquisa é também promissor quando se trata de contextos típicos, pois permite realizar um estudo em profundidade no campo estudado, levando a enxergar aspectos que, possivelmente por se tratar de um contexto típico, não teriam sido vistos por serem tomados como certos a priori. Destaca-se o importante papel do pesquisador, que deve estar disposto e com mente atenta para realizar os ciclos de pesquisa necessários até chegar a uma solução plausível. Portanto, ele deve estar aberto às informações, sugestões e necessidades para a realização de todo tipo de alterações e melhorias que sejam requeridas no decorrer da pesquisa.
- O conjunto *StrateCSA* projetado e avaliado nesta tese é uma contribuição promissora tanto para desenvolvedores que procurem projetar SiCoP-TEA com foco no apoio à colaboração quanto para pessoas com TEA, principalmente aquelas com maior comprometimento, que precisam que os SiCo dirigidos para eles, sejam apropriados às suas necessidades e ofereçam suporte à percepção adequado para eles melhor realizarem as atividades, e portanto, para incentivar neles as habilidades sociais e colaborativas.

- Os resultados obtidos no processo de design e avaliação do *StrateCSA* sugerem que esta ferramenta é favorável não apenas para projetar SiCoP-TEA, mas SiCoP destinados a diferentes pessoas que apresentem dificuldades para identificar um processo de colaboração e para reconhecer e realizar facilmente as atividades que esse processo requer. Por exemplo, sugere-se a factibilidade de uso do *StrateCSA* para projetar SiCoP para crianças com desenvolvimento típico (sem TEA ou outro transtorno) que ainda estão aprendendo a se envolver num trabalho colaborativo, com o intuito de, por exemplo, incentivar neles o reconhecimento das suas tarefas, a diferenciar entre as próprias tarefas e as do parceiro para assim respeitar as tarefas e ações dos outros.
- No processo de análise das avaliações empíricas realizadas com os dois jogos: *PAR Game* e *CoASD Game*, nos dois diferentes grupos de usuários, foram criados e formulados critérios de avaliação específicos: nível de envolvimento, suporte à percepção, nível de colaboração e atitudes colaborativas (Ciclo 4 desta pesquisa). Estes critérios de avaliação levaram à realização de uma análise detalhada e estruturada das diferentes situações apresentadas pelos usuários ao interagirem num SiCoP-TEA. Portanto, ressalta-se a contribuição deste trabalho no oferecimento destes critérios para que projetistas possam usá-los na avaliação de outros SiCoP-TEA nos contextos requeridos.

Entre esses diferentes critérios, destacam-se, por exemplo, os aspectos avaliados dentro do critério “atitudes colaborativas”, que organiza por “tipos” as diferentes situações de interação social que possam se apresentar entre os usuários conforme a quantidade de expressões interativas, para permitir uma análise mais detalhada do nível de contribuição respeito às habilidades de interação social entre os usuários do SiCo-TEA avaliado.

- A adoção de forma especial da ferramenta CVM (Salgado et al., 2012) e sua favorável contribuição no contexto deste estudo, permite sugerir que embora esta ferramenta não tenha sido criada para o tipo de sistemas e/ou tecnologia tratadas neste estudo, ela oferece recursos importantes que, usados cuidadosamente, contribuem positivamente em contextos diferentes para os quais foi projetada. Nesse sentido, a contribuição neste estudo consiste no incentivo ao conhecimento em profundidade das diferentes ferramentas que a IHC oferece, que podem ser bastante favoráveis em contextos, inclusive diferentes para os quais foram projetados, levando a contribuir ainda mais tanto

no enriquecimento científico das teorias e ferramentas propostas quanto no uso destas no campo estudado.

8.2. Limitações

Uma das limitações deste estudo consiste no déficit de SiCoP-TEA que se adequem aos usuários disponíveis para a avaliação, impedindo a realização de estudos comparativos sobre eles, de forma a obter maior informação sobre o suporte à colaboração e como poderiam contribuir no processo colaborativo e na interação dos usuários com alto comprometimento.

Além disso, dado que este estudo envolve usuários de alta sensibilidade, as avaliações empíricas se limitaram aos grupos de usuários com TEA disponíveis no momento, seja porque seus pais/responsáveis concordaram com a sua participação no estudo ou pela disponibilidade dos mesmos participantes nos dias e horários marcados para os testes. A avaliação com estes participantes foi bastante útil, porém, as dificuldades particulares para o não comparecimento a alguns testes dificultaram um pouco a continuidade requerida para avaliar o *continuum* dos níveis de aproximação oferecidos pelo *StrateCSA* no *CoASD Game*.

Outra limitação está relacionada com as dificuldades dos participantes para manifestar eles mesmos sua visão a respeito da interação no sistema e o suporte oferecido, onde os resultados dependem apenas da visão da pesquisadora baseada nas evidências das avaliações empíricas e as observações nesse processo. No entanto, essa é uma limitação inerente à característica do público-alvo.

8.3. Trabalhos futuros

O processo de pesquisa-ação realizado neste estudo levou à especificação do *StrateCSA*, que evidenciou resultados positivos ao ser usado no design do *CoASD Game*. Uma linha de investigação a partir dos resultados deste estudo consiste na melhoria desta ferramenta para suportar ainda melhor o processo da colaboração dos usuários, principalmente nos aspectos relacionados com atrair o foco de atenção dos usuários para as tarefas requeridas, bem como manter essa atenção e incentivá-los para que não apenas percebam os elementos disponibilizados, mas que realizem as tarefas atribuídas.

Outra linha de investigação é avaliar a utilidade do *StrateCSA* no processo de design de SiCoP-TEA. É importante avaliar o uso do *StrateCSA* no desenvolvimento de outras aplicações, tanto para estudar como os projetistas se apropriariam desta ferramenta e se ela efetivamente apoia a criação de SiCoP-TEA, quanto para avaliar como ela contribui no contexto de outros usuários com TEA com particularidades diferentes.

Também é interessante investigar se o *StrateCSA* pode ser generalizado ou expandido para o desenvolvimento de aplicações colaborativas não presenciais, onde as possibilidades de percepção são muito mais complexas, especialmente para pessoas que não identificam claramente o contexto da colaboração.

Este trabalho conclui mostrando que o *StrateCSA* é uma ferramenta vantajosa, e que ela pode ser enriquecida com novos achados em estudos posteriores, de forma que ofereça suporte à colaboração apropriado às necessidades particulares dos usuários e oriente melhor o design de SiCoP para este tipo tão especial de usuário.

Espera-se que esta pesquisa incentive o surgimento de estudos sobre a concepção de sistemas colaborativos onde seja considerado que nem todos os usuários possuem as características intrínsecas para colaborar.

9 Referências bibliográficas

ALVES, S. V. L.; ALVES, E. C. M.; GOMES, A. S. Suporte à percepção em groupware síncronos de aprendizagem. In **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, January 2006, v. 1, n. 1, p. 577-586, 2006.

_____. Percepção em Groupware Educacionais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 16, n. 02, Ago. 2008.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth Edition. DSM-IV**, Washington, DC, 2000.

_____. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders, (DSM-5®)**. American Psychiatric Pub, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/aiFD4W>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação humano-computador**. Elsevier, 2010.

BASKERVILLE, R. L. Investigating information systems with action research. **Communications of the AIS**, v. 2, n. 3es, p. 4, 1999.

BATTOCCHI, A. et al. Collaborative Puzzle Game: A Tabletop Interactive Game for Fostering Collaboration in Children with Autism Spectrum Disorders (ASD). In **Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces**. ACM, 2009, p.197-204.

BAUMINGER, N. et al. Enhancing Social Communication in High-Functioning Children with Autism through a Co-Located Interface. In **Multimedia Signal Processing, 2007. MMSP 2007. IEEE 9th Workshop on**. IEEE, 2007. p. 18-21.

BELKADI, F. et al. A situation model to support awareness in collaborative design. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 71, n. 1, p. 110-129, Jan. 2013.

BONDY, A. S.; FROST, L. A. The picture exchange communication system. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 9, n. 3, p. 1-19, 1994.

BOYD, L. E. et al. Evaluating a Collaborative iPad Game's Impact on Social Relationships for Children with Autism Spectrum Disorder. **ACM Trans. Access. Computing**, v. 7, n. 1, p.3, 2015.

CARROLL, J. M. et al. Awareness and teamwork in computer-supported collaborations. **Interacting with computers**, v. 18, no. 1, p. 21-46, 2006.

CHAGAS, B. A. **End-User Configuration in Assistive Technologies? A case study with a severely physically impaired user**. Dissertação (Mestrado em Informática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Rio de Janeiro, 2015. 122p.

CHEN, W. Multitouch Tabletop Technology for People with Autism Spectrum Disorder: A Review of the Literature. In **Proceedings of the 4th International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2012)**, v. 14, p. 198-207, Jul. 2012.

COBB, S. et al. Design and development of collaborative technology for children with autism: COSPATIAL. **INTED2010 Proceedings**, p. 4374-4383, 2010.

COSPATIAL PROJECT. Communication and Social Participation: Collaborative Technologies for Interaction and Learning, 2011. Disponível em: <<http://cospatial.fbk.eu/sas>>. Acesso em: 9 Feb. 2015.

DE SOUZA, C. S. **The semiotic engineering of human-computer interaction**. MIT Press, 2005. 312p.

DE SOUZA, C.S.; LEITAO, C.F. Semiotic engineering methods for scientific research in HCI. **Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics**, v. 2, n. 1, p. 1-122, 2009.

DE VILLIERS, M. R. Three approaches as pillars for interpretive information systems research: development research, action research and grounded theory. In **Proceedings of the 2005 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries** South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists, 2005. p. 142-151.

DICK, B. A beginner's guide to action research, 2000. Disponível em: <<http://www.aral.com.au/resources/guide.html>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

DILLON, G.; UNDERWOOD, J. Computer mediated imaginative storytelling in children with autism. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 70, n. 2, p. 169-178, 2012.

DOURISH, P.; BELLOTTI, V. Awareness and coordination in shared workspaces. In **Proceedings of the 1992 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work**. ACM, 1992. p. 107-113.

DOURISH, P.; BLY, S. Portholes: supporting awareness in a distributed work group. In **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. ACM, 1992. p. 541-547.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a Design Science Research. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 1, n. 1, p. 1116-1133, 2015.

ECO, U. **A theory of semiotics**. Indiana University Press, 1976.

ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. Groupware: some issues and experiences. **Communications of the ACM**, v. 34, n. 1, p. 39-58, Jan. 1991.

ELSABBAGH, M. et al. Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. **Autism Research**, v. 5, n. 3, p. 160-179, 2012.

ENDSLEY, M. R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 37, n. 1, p. 32-64, mar. 1995.

FARR, W.; YUILL, N.; RAFFLE, H. Social benefits of a tangible user interface for children with autistic spectrum conditions. **Autism**, v. 14, n. 3, p. 237-252. May. 2010.

FERNÁNDEZ, S. B. Uso de Estrategias Visuales para promover la Autonomía Personal de las Personas con TEA desde Terapia Ocupacional, 2013. Disponível em: <<http://wp.me/p1IUm3-67z>>. Acesso em: 20 Fev. 2015.

FORLINES, C. et al. Direct-Touch vs. Mice Input for Tabletop Displays. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. ACM, 2007. p. 647-656.

FUKS, H. et al. Suporte à coordenação e à cooperação em uma ferramenta de comunicação textual assíncrona: Um estudo de caso no ambiente AulaNet. In **Anais do I Workshop Brasileiro de Tecnologias para Colaboração (WCSCW 2004)**, 2004. p. 173-180.

FUKS, H. et al. Applying the 3C Model to Groupware Development. **International Journal of Cooperative Information Systems**, v. 14, n. 02n03, p. 299-328, 2005.

FUKS, H. et al. Inter-e Intra-relações entre Comunicação, Coordenação e Cooperação. In **Proceedings of IV Collaborative Systems Brazilian Symposium**, Brazil, 2007. p. 57-68.

FUKS, H. et al. The 3c collaboration model. **The Encyclopedia of E-Collaboration, Ned Kock (org)**, p. 637-644, 2007.

GAL, E. et al. Enhancing Social Communication in High-Functioning Children with Autism through a Co-Located Interface. **AI&Society, Knowledge, Culture and Communication**, v. 24, n. 1, p. 75-84. Springer-Verlag, Aug. 2009.

GEORGE, P.; McILHAGGA, M. The communication of meaningful emotional information for children interacting with virtual actors. In **Affective interactions**. Springer Berlin Heidelberg, 2000. p. 35-48.

GEROSA, M.A.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. Analysis and Design of Awareness Elements in Collaboration Digital Environments: A Case Study in the AulaNet Learning Environment. **Journal of Interactive Learning Research**, v. 14, n. 3, p. 315, 2003.

GIUSTI, L. et al. Dimensions of Collaboration on a Tabletop Interface for Children with Autism Spectrum Disorder. In **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, ACM, 2011. p. 3295-3304.

GUTWIN, C.; STARK, G.; GREENBERG, S. Support for Workspace Awareness in Educational Groupware. In **The first international conference on Computer support for collaborative learning**. L. Erlbaum Associates Inc., 1995. p. 147-156.

GUTWIN, C.; GREENBERG, S.; ROSEMAN, M. Workspace awareness in real-time distributed groupware: Framework, widgets, and evaluation. **People and Computers XI**. Springer London, 1996. p. 281-298.

GUTWIN, C.; GREENBERG, S. A descriptive framework of workspace awareness for real-time groupware. In **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)**, v. 11, n. 3-4, p. 411-446, 2002.

HALLER, M. et al. Tabletop Games: Platforms, Experimental Games and Design Recommendations. **Art and Technology of Entertainment Computing and Communication**. Springer London, 2010. p. 271-297.

HARTLEY, S; MUHIT, M. Using qualitative research methods for disability research in majority world countries. **Asia Pacific Disability Rehabilitation Journal**, v. 14, n. 2, p.103-114, 2003.

HAYES, G. R. The relationship of action research to human-computer interaction. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, v. 18, n. 3, p. 15, 2011.

HOLT, S.; YUILL, N. Facilitating Other-Awareness in Low-Functioning Children with Autism and Typically-Developing Preschoolers Using Dual-Control Technology. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 44, p. 236-248, 2014.

HORNECKER, E. A design theme for tangible interaction: embodied facilitation. In **ECSCW 2005**. Springer Netherlands, 2005. p. 23-43.

HORNECKER, E. et al. Collaboration and Interference: Awareness with Mice or Touch Input. In **Proceedings of the 2008 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work**, 2008. p. 167-176.

HOURCADE, J. P.; BULLOCK-REST, N. E.; HANSEN, T. E. Multitouch Tablet Applications and Activities to Enhance the Social Skills of Children with Autism Spectrum Disorders. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 16, n. 2, p. 157-168, Feb. 2012.

IPAS. Instituto de Pesquisa Ann Sullivan. Disponível em: <<http://www.institutoannsullivan.org.br/>>. Acesso em: 09 mai.2016.

KEAY-BRIGHT, W.; HOWARTH, I. Is simplicity the key to engagement for children on the autism spectrum?. **Personal Ubiquitous Comput**. v. 16, n. 2, p. 129-141, Feb. 2012.

KEMMIS S.; MCTAGGART, R. **Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere**. Sage Publications Ltd, 2005.

KERAWALLA, L. et al. “I’m keeping those there, are you?” The role of a new user interface paradigm—Separate Control of Shared Space (SCOSS)—in the collaborative decision-making process. **Computers & Education**, v. 50, n. 1, p. 193-206, 2008.

KESKINEN, T. et al. SymbolChat: A flexible picture-based communication platform for users with intellectual disabilities. **Interacting with Computers**, v. 24, n. 5, p. 374-386, 2012.

KIENTZ, J. A. et al. Interactive Technologies for Autism. **Synthesis Lectures on Assistive, Rehabilitative, and Health-Preserving Technologies**, v. 2, n. 2, p. 1-177, Nov. 2013.

KITCHENHAM, B. Procedures for Performing Systematic Reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

LEBLANC, J. M. **Curriculum para la buena conducta y máxima adquisición de la habilidad**. Trabalho apresentado na Associação Japonesa para Retardo Mental. Tóquio, 1990.

- LEWIN, K. Action research and minority problems. **Journal of social issues**, v. 2, n. 4, p. 34-46, 1946.
- LI, J. et al. Social and non-social deficits in children with high-functioning autism and their cooperative behaviors. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 8, n. 12, p. 1657-1671, 2014.
- MARCO, J.; CERESO, E.; BALDASSARRI, S. Bringing tabletop technology to all: evaluating a tangible farm game with kindergarten and special needs children. **Personal and ubiquitous computing**, v. 17, n. 8, p. 1577-1591, 2013.
- MARWECKI, S.; RÄDLE, R.; REITERER, H. Encouraging collaboration in hybrid therapy games for autistic children. In **CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems**. 2013. p. 469.
- MATTOS, B. A. M. Uma extensão do método de avaliação de comunicabilidade para sistemas colaborativos, 2010.
- MELLO, A. et al. Retratos do autismo no Brasil. São Paulo: Associação dos Amigos do Autista, 2013. Disponível em: <<http://www.ama.org.br/site/images/home/Downloads/RetratoDoAutismo.pdf>> Acesso: 10 dez. 2015.
- MELLO, C. H. P. et al. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. **Revista Produção**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012.
- MILLEN, L. et al. Collaborative Technologies for Children with Autism. In **Proceedings of the 10th International Conference on Interaction Design and Children (IDC 2011)**. ACM, 2011. p. 246-249.
- MOORE, D. et al. Collaborative virtual environment technology for people with autism. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 20, no. 4, p. 231-243, 2005.
- MYERS, M. D. Qualitative research in information systems. **Management Information Systems Quarterly**, v. 21, n. 2, p. 241-242, 1997.
- NETTO, M.; PERASSI, R.; FIALHO, F. A. P. Estudos semióticos: análise perceptiva e a terceiridade peirceana na obra “Jogos Infantis” de Pieter Bruegel. **Projetica**, v. 4, n. 1, p. 249-266, 2013.
- ORRÚ, S. E. Os estudos da análise do comportamento e a abordagem histórico-cultural no trabalho educacional com autistas. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 45, n. 3, p. 1, 2008.
- PAULA, C. S. et al. Autism in Brazil: Perspectives from science and society. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 2-5, 2011.
- PIMENTEL, M. et al. Modelo 3C de Colaboração para o desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. In **Anais do III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**, p. 58-67, 2006.
- PINHEIRO, M. K.; LIMA, J. V.; BORGES, M. R. Awareness em sistemas de groupware. In **International Database Engineering and Applications Symposium**, p. 323-335, 2001.
- PIPER, A. M. et al. SIDES: A Cooperative Tabletop Computer Game for Social Skills Development. In **Proceedings of the 20th Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work**. ACM, 2006, p. 1-10.

PRASOLOVA-FØRLAND, E.; DIVITINI, M. Supporting social awareness: requirements for educational CVE. In **Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**, Jul. 2003, p. 366-367.

PREMACK, D. **Intelligence in ape and man**. Lawrence Erlbaum Associates Hillsdale, New Jersey, 1976.

RIBEIRO, P. C. et al. ComFiM: Um Jogo Colaborativo para Estimular a Comunicação de Crianças com Autismo. In **Proceedings of Brazilian Symposium on Collaborative Systems**. Sociedade Brasileira de Computação, p. 72, 2013.

ROLDAN-ALVAREZ, D. et al. Benefits of combining multitouch tabletops and turn-based collaborative learning activities for people with cognitive disabilities and people with ASD. In **2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies**. IEEE, 2014. p. 566-570.

SALGADO, L. C. C.; LEITÃO, C. F.; DE SOUZA, C. S. **A Journey Through Cultures: Metaphors for Guiding the Design of Cross-Cultural Interactive Systems**. Springer Science & Business Media, 2012. 136p.

SALLE, E. et al. Autismo infantil: sinais e sintomas. In CAMARGOS, JR. W. et al. (Org). **Transtornos invasivos do desenvolvimento: 3o milênio**. Sec. Especial dos Direitos Humanos, CORDE, 2005, ch. 1, p. 13.

SANTAELLA, L. A percepção: uma teoria semiótica. **São Paulo: Experimento**, v. 2, 1998.

SANTAELLA, L. O que é semiótica. Coleção Primeiros Passos (103). São Paulo: Brasiliense, 1983.

SANTAROSA, V. A.; BICHARRA, G. A. C. Ontologia de Colaboração. In: PIMENTEL, M; FUKS, H. (Org.). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 34-49.

SCHMIDT, K. The problem with “awareness”. Introductory remarks on “awareness in CSCW”. In **Computer Supported Cooperative Work, CSCW**, v. 11, n. 3-4, p. 285-298, 2002.

SCOTT, S. D.; MANDRYK, R. L.; INKPEN, K. M. Understanding children's collaborative interactions in shared environments. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 19, n. 2, p. 220-228, 2003.

SILVA CALPA, G. F. M. **PAR (Peço, Ajudo, Recebo): Um jogo colaborativo em mesa multi-toque para apoiar a interação social de usuários com autismo**. Dissertação (Mestrado em Informática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Rio de Janeiro, 2012. 107p.

SILVA, G. F. M.; DE CASTRO SALGADO, L. C.; RAPOSO, A. B. Metáforas de Perspectivas Culturais na (re) definição de padrões de colaboração de um jogo de multi-toque para usuários com autismo. In **Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. Brazilian Computer Society, 2013. p. 112-121.

SILVA, G. F. M. et al. Cultural viewpoint metaphors guiding the collaborative strategies design of a multitouch tabletop game for people with autism. **Themes in Science and Technology Education**, v. 7, n. 2, p. 83-98, 2014.

SILVA, G. F. M.; RAPOSO, A. Identifying Awareness Requirements in Face-to-Face Collaborative Applications for Users with Autism Spectrum Disorders. In **Anais do 13º Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2016) do XXXVI congresso da sociedade brasileira de computação**, p. 1305-1319. Porto Alegre, 2016.

SILVA, G. F. M.; RAPOSO, A.; SUPLINO, M. PAR: A Collaborative Game for Multitouch Tabletop to Support Social Interaction of Users with Autism. **Procedia Computer Science**, v. 27, p. 84-93, 2014.

SILVA, G. F. M.; RAPOSO, A.; SUPLINO, M. Collaborative Strategies in Multitouch Tabletop to Encourage Social Interaction in People with Autism. In **Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction**. ACM, 2014. p. 13.

SILVA, G. F. M.; RAPOSO, A.; SUPLINO, M. Exploring collaboration patterns in a multitouch game to encourage social interaction and collaboration among users with autism spectrum disorder. **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)**, v. 24, n. 2-3, p. 149-175, 2015.

STONE, R. et al. Immersive Learning: Developing an Interactive Touch Screen Learning Module for Children with Autism. In **Proceedings of the 13th International Conference on Engineering and Product Design Education E&PDE11**, 2011, p. 684-689.

SUPLINO, M. Currículo funcional natural: guia prático para a educação na área de autismo e deficiência mental. In **Coleção de estudos e pesquisa na área da deficiência**. CORDE, 2005.

SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An assessment of the scientific merits of action research. **Administrative science quarterly**, v. 23; n. 4, p.582-603, 1978.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18 Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v.31, n. 3, p.443-466, 2005.

TSE, E. et al. Multimodal multiplayer tabletop gaming. In **Proceedings Workshop on Pervasive Game**, 2006.

VILLAFUERTE, L.; MARKOVA, M.; JORDA, S. Acquisition of social abilities through musical tangible user interface: children with autism spectrum condition and the reactable. In **CHI'12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems**. ACM, 2012. p. 745-760.

WADHWA, B.; JIANXIONG, C. C. Collaborative tablet applications to enhance language skills of children with autism spectrum disorder. In **Proceedings of the 11th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction**. ACM, 2013. p. 39-44.

WEISS, P. L. et al. Usability of technology supported social competence training for children on the autism spectrum. In **2011 International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)**, IEEE, 2011. p. 1-8.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines**, Geneva, 1992.

YUILL, N.; ROGERS, Y. Mechanisms for collaboration: A Design and Evaluation Framework for Multi-User Interfaces. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)**, v. 19, no. 1, p. 1- 25, 2012.

ZANCANARO, M. et al. Teaching social competence: in search of design patterns. In **Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children**. ACM, 2010. p. 270-273.

Apêndice A.

Estudos primários da revisão sistemática

Paper	Autor(es)	Jornal/Conferência	Ano
IEEE Xplore			
Benefits of Combining Multitouch Tabletops and Turn-Based Collaborative Learning Activities for People with Cognitive Disabilities and People with ASD	David Roldán-Álvarez, Ana Márquez-Fernández, Silvia Rosado-Martín, Estefanía Martín, Pablo A. Haya, Manuel García-Herranz	IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies	2014
ComFIM: A Cooperative Serious Game to Encourage the Development of Communicative Skills between Children with Autism	Paula Ceccon Ribeiro, Bruno Baère Pederassi Lomba de Araujo, Alberto Raposo	2014 Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment	2014
Usability of technology supported social competence training for children on the Autism Spectrum	Patrice L. Weiss, Eynat Gal, Massimo Zancanaro, Leonardo Giusti, Sue Cobb, Laura Millen, Tessa Hawkins, Tony Glover, Daven Sanassy, Sigal Eden	2011 International Conference on Virtual Rehabilitation	2011
ACM Digital Library			
Evaluating a Collaborative iPad Game's Impact on Social Relationships for Children with Autism Spectrum Disorder	Louanne E. Boyd, Kathryn E. Ringland, Oliver L. Haimson, Helen Fernandez, Maria Bistarkey, Gillian R. Hayes	ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS): V.7 Issue 1, June 2015	2015
Collaborative tablet applications to enhance language skills of children with autism spectrum disorder.	Bimlesh Wadhwa, Clarence Cai Jianxiong	APCHI '13: Proc. of the 11th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction	2013
Encouraging collaboration in hybrid therapy games for autistic children	Sebastian Marwecki, Roman Rädle, Harald Reiterer	CHI EA '13: CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems	2013
Evaluation of tablet apps to encourage social interaction in children with autism spectrum disorders	Juan Pablo Hourcade, Stacy R. Williams, Ellen A. Miller, Kelsey E. Huebner, Lucas J. Liang	CHI '13: Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems	2013

Metáforas de Perspectivas Culturais na (re) definição de padrões de colaboração de um jogo de multi-toque para usuários com autismo	Greis F. Mireya Silva, Luciana Cardoso de Castro Salgado, Alberto Barbosa Raposo	IHC '13: Proc. of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems	2013
Acquisition of social abilities through musical tangible user interface: children with autism spectrum condition and the reactable	Lilia Villafuerte, Milena Markova, Sergi Jorda	CHI EA '12: CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems	2012
Collaborative technologies for children with autism	Laura Millen, Tessa Hawkins, Sue Cobb, Massimo Zancanaro, Tony Glover, Patrice L. Weiss, Eynat Gal	IDC '11: Proc. of the 10th International Conference on Interaction Design and Children	2011
Dimensions of collaboration on a tabletop interface for children with autism spectrum disorder	Leonardo Giusti, Massimo Zancanaro, Eynat Gal, Patrice L. (Tamar) Weiss	CHI '11: Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems	2011
Teaching social competence: in search of design patterns (Nao mostra aplicação com usuarios)	Massimo Zancanaro, Eynat Gal, Sarah Parsons, Tamar Weiss, Nirit Bauminger, Sue Cobb	IDC '10: Proc. of the 9th International Conference on Interaction Design and Children	2010
Collaborative Puzzle Game: Fostering collaboration in children with autistic spectrum disorder (ASD) and with typical development	A. Battocchi, F. Pianesi, D. Tomasini, M. Zancanaro, G. Esposito, P. Venuti, A. Ben Sasson, E. Gal, P. L. Weiss	ITS '09: Proc. of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces	2009
SIDES: a cooperative tabletop computer game for social skills development	Anne Marie Piper, Eileen O'Brien, Meredith Ringel Morris, and Terry Winograd	CSCW '06: Proc. of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work	2006
Science Direct			
PAR: A Collaborative Game for Multitouch Tabletop to Support Social Interaction of Users with Autism	Greis F. Mireya Silva, Alberto Raposo, Maryse Suplino	DSAI 2013 Procedia Computer Science, Volume 27, 2014, Pages 84-93	2014
Computer mediated imaginative storytelling in children with autism	Gayle Dillon, Jean Underwood	International Journal of Human-Computer Studies, Volume 70, Issue 2, February 2012, P. 169-178	2012
Multitouch Tabletop Technology for People with Autism Spectrum Disorder: A Review of the Literature	Weiqin Chen	Procedia Computer Science, Volume 14, 2012, P. 198-207	2012

SymbolChat: A flexible picture-based communication platform for users with intellectual disabilities	Tuuli Keskinen, Tomi Heimonen, Markku Turunen, Juha-Pekka Rajaniemi, Sami Kauppinen	Interacting with Computers, Volume 24, Issue 5, September 2012, P.374-386	2012
Springer Link			
Exploring Collaboration Patterns in a Multitouch Game to Encourage Social Interaction and Collaboration Among Users with Autism Spectrum Disorder	Greis F. Mireya Silva, Alberto Raposo, Maryse Suplino	Computer Supported Cooperative Work (CSCW)	2015
Bringing tabletop technology to all: evaluating a tangible farm game with kindergarten and special needs children	Javier Marco, Eva Cerezo, Sandra Baldassarri	Personal and Ubiquitous Computing	2013
Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders	Juan Pablo Hourcade, Natasha E. Bullock-Rest, Thomas E. Hansen	Personal and Ubiquitous Computing	2012
Enhancing social communication of children with high-functioning autism through a co-located interface	Eynat Gal, Nirit Bauminger, Dina Goren-Bar, Fabio Pianesi, Oliviero Stock, Massimo Zancanaro, Patrice L. (Tamar) Weiss	AI & SOCIETY	2009

Apêndice B.

Participantes da avaliação no CoASD Game

Id.	Idade (anos)	
U1	5	Ele é verbal porém sem intenção comunicativa, quando necessita de algo costuma puxar os adultos pela mão, por vezes grita e aponta o que deseja. É uma criança que se isola do grupo e precisa de intervenção dos mediadores para que ele interaja com seus pares.
U2	8	Ele é verbal, quando necessita de algo pronuncia algumas palavras. Por vezes, quando não compreendido grita e aponta para o que quer. É uma criança que pouco interage com o grupo, necessitando da intervenção dos mediadores para melhor interação com seus pares.
U3	9	Ele é verbal, com vocabulário curto e dificuldades de dicção, quando quer algo tenta dizer, por vezes quando não compreendido grita e aponta o que quer. É uma criança que interage pouco com o grupo e se faz necessário auxílio dos mediadores para manter se em interação.
U4	9	Ele é uma criança verbal porém com pouca intenção comunicativa. É uma criança que se isola do grupo e precisa da intervenção dos mediadores para haver socialização.
U5	10	Ele é não verbal, que quando necessita de algo costuma puxar os adultos pela mão, quando não compreendido este gesto fica irritado e grita. É uma criança que se isola do grupo sempre que consegue. Sendo necessária muita intervenção dos mediadores para sua interação com seus pares.
U6	10	É uma criança verbal, que quando quer pedir alguma coisa repete a palavra constantemente, falando geralmente na 3ª pessoa. É uma criança participativa, porém necessita da intervenção dos mediadores para uma boa socialização e manter sua atenção nos pares.
U7	14	Possui comunicação verbal, porém com algumas dificuldades de pronuncia. Quando necessita de alguma coisa, comumente ele pronuncia somente a palavra chave ao que quer ou algumas frases completas. Se relaciona bem com os amigos, passa a mão no cabelo, segura no braço e chama os amigos pelo nome, mas é necessária muita intervenção do mediador para que ele realize as atividades propostas.
U8	12	É uma criança NÃO verbal, algumas vezes puxa pela mão para mostrar o que quer e por vezes grita e aponta o que deseja. Não se isola do grupo, porém tem uma interação irregular com os meninos de sua idade. Tem fixação por crianças pequenas, realiza com mais facilidade atividades de caráter infantil. Ele agarra constantemente os mediadores.

Apêndice C.

Análise individual dos participantes na avaliação empírica do CoASD Game

Participante *UI*

O participante *UI*, que participou da avaliação inicial e das fases 2 e 3, mostrou ter muita afetação comportamental, mas quando prestou atenção à atividade conseguiu se envolver nela e ter um melhor nível colaborativo no decorrer das fases do jogo nos diferentes níveis de aproximação da colaboração (Figura C-1).

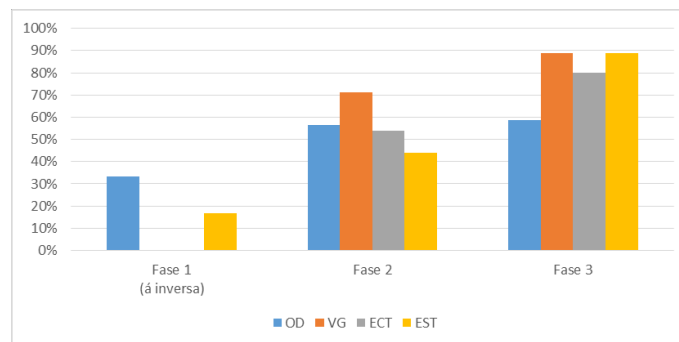


Figura C-1. Nível de colaboração do participante *UI*

As principais dificuldades deste participante na avaliação inicial e na Fase 2 estão relacionadas com seus aspectos comportamentais, que o levaram a agir sem dar atenção tanto às indicações do sistema quanto às do mediador (*DT2* na Figura C-2), assim como a não realização das tarefas, sendo necessária intervenção para ele agir (*DT1* na Figura C-2). Já na fase 3, as dificuldades do *UI* nesses aspectos diminuíram bastante, e as poucas dificuldades apresentadas pelo participante consistem na confusão que ele às vezes apresentou para querer agir como feito na Fase 2. O problema foi apresentado especificamente na tarefa do buraco para colocar uma ponte, onde ele quis pedir uma ajuda não requerida e, mesmo explicando, ele quis continuar fazendo do jeito desejado, independentemente das informações do sistema ou do mediador.

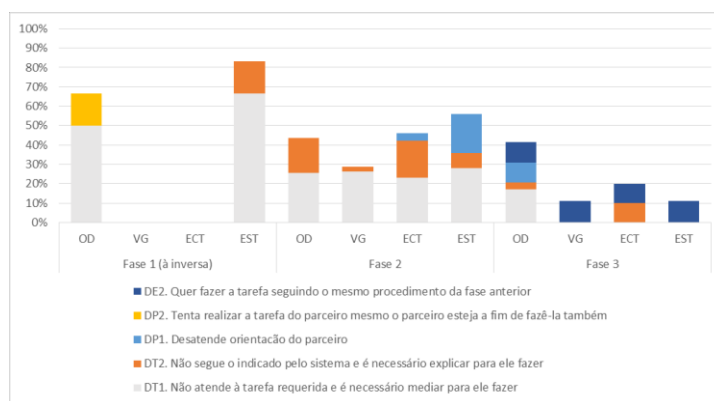


Figura C-2. Dificuldades do participante U1

Por sua parte, destaca-se que o participante *U1*, mesmo apresentando dificuldades comportamentais, conseguiu se envolver na atividade colaborativa, e quando esteve mais atento no jogo, se envolveu melhor na percepção do jogo, levando-o a acompanhar com maior atenção as ações do parceiro, responder quando requerido, realizar diferentes tipos de atitudes colaborativas (Tabela C-1) e se envolver em Situações de interação social (SIN) de Tipo I e II (Figura C-3). Uma das SIN de Tipo II, por exemplo, aconteceu quando o parceiro de *U1* levou a ajuda da gasolina para entregá-la, *U1* faz seguimento atento dessa ação, balbucia o nome do elemento que está sendo entregue e, quando o parceiro a coloca um pouco errada, *U1* ajuda ao seu parceiro para colocar certo.

Tabela C-1. Número de ocorrências de expressões de interação de U1

Categoria	Avaliação inicial	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro		20	9
Falar seguindo à ação		1	1
Interação conjunta			4
Ajudar na interação do outro		3	
Responder fazendo a tarefa		7	6
Orientar gestualmente		1	1
Olhar para um elemento		11	2
Corrigir		2	
Responder			2

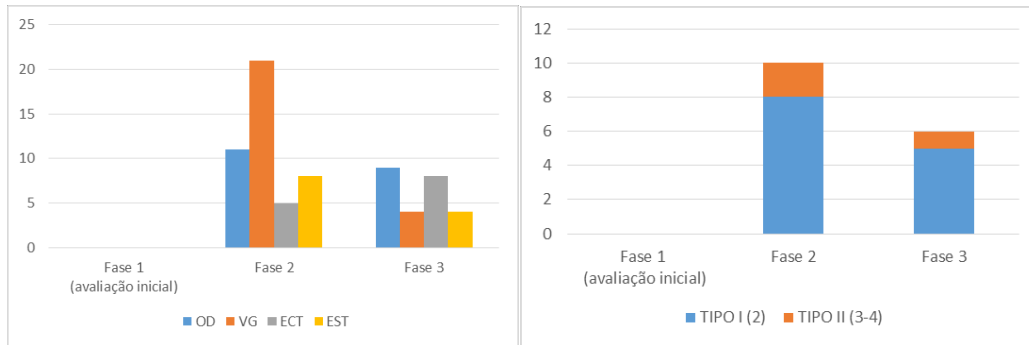


Figura C-3. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de SIN (direita) de U1 em cada fase do jogo

Cabe notar que, dos diferentes testes realizados com *U1*, ele se mostrou mais confortável quando interagiu no papel de motorista, mostrando, portanto, melhor *performance* colaborativa nesse papel do que no papel do ajudante.

Participante *U2*

O *StrateCSA* nas três fases do jogo e para todos os níveis de aproximação da colaboração permitiu no participante *U2* um favorável desempenho colaborativo com mínima quantidade de dificuldades.

Ele se mostrou muito interessado em realizar as atividades onde o apoio oferecido pelo sistema o ajudou muito nesse processo, permitindo alcançar alto nível de colaboração, que foi melhor nas três fases do jogo em comparação ao nível alcançado na avaliação inicial (Figura C-4). Evidencia-se a contribuição do suporte oferecido nos níveis *OD* e *VG* tanto para apoiar o processo colaborativo requerido quanto para incentivar um bom desempenho colaborativo nos níveis com menor suporte.

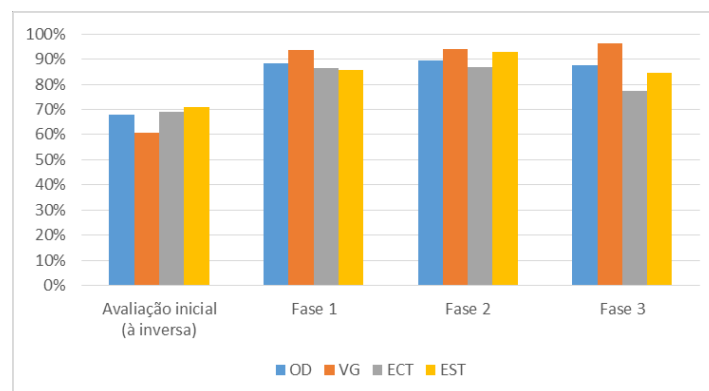


Figura C-4. Nível de colaboração do participante U2

O participante se mostrou muito interessado e atento à realização da atividade colaborativa, e evidenciou-se que o suporte oferecido o ajudou a manter essa atenção e realizar as tarefas apropriadamente. Os elementos de percepção, que se observaram mais significativos para *U2* são: ser chamado pelo nome nas tarefas, as orientações guiadas, o destaque das tarefas para serem realizadas, os sons dos obstáculos, as mensagens de sucesso e as estrelas obtidas pelo trabalho colaborativo.

Quando chamado pelo nome, *U2* respondeu rapidamente, seja para realizar as tarefas (na maioria dos casos) ou simplesmente virando sua atenção para os elementos mencionados. Foi observado que às vezes *U2* não prestava atenção a toda a mensagem de orientação, mas o fato de tê-lo chamado pelo nome já o orientava para ele continuar. Porém, se confirmou que em várias das sessões *U2* só continuou a atividade após ter ouvido as indicações dadas pelo avatar (no *OD*) ou após ter observado as indicações na guia paralela (no *VG*), onde às vezes repetiu com balbucios algumas palavras da orientação ouvida. Destaca-se que em algumas sessões no *OD* ele prestou maior atenção visual ao avatar, observando-o enquanto o avatar deu as instruções, e só quando o avatar terminou de falar, ele fez a tarefa instruída. Já no caso das orientações guiadas (no *VG*), *U2* prestou muita atenção às indicações visuais e fez a tarefa como mostrado.

O destaque nas tarefas no *VG* contribuiu muito para atrair a atenção de *U2* para o lugar onde a interação foi requerida, e ele fez as tarefas mais rápido e com maior precisão.

O participante respondeu muito motivado ao incentivo recebido pelas mensagens de sucesso ao acertar alguma tarefa, batendo palmas, pulando, balbuciando algo e sorrindo. Em algumas ocasiões se mostrou interessado em observar além das mensagens de parabéns, as animações do efeito da ação realizada, só depois de ver a animação, voltou para continuar. No decorrer dos testes *U2* reconheceu com maior facilidade as tarefas requeridas após as mensagens de sucesso, levando-o a responder melhor e mais rápido nos quatro níveis de aproximação.

Os sons do carro ao chegar a um obstáculo e as estrelas obtidas na interação em conjunto chamaram sua atenção na atividade.

Já na tarefa de colocar a ponte, na terceira fase do jogo, o participante se mostrou mais colaborativo no papel de ajudante do motorista, talvez pelos

elementos disponibilizados, onde o botão de ajuda se destaca aparecendo no momento requerido e se ocultando quando não precisa mais ser pressionado, além dos sons que a tarefa envolve, pois o participante só fez as tarefas que os sons ou as imagens indicaram.

Por outro lado, como mostra a Figura C-5, *U2* apresentou poucas dificuldades e que diminuíram nas fases seguintes. Dentre essas, a principal dificuldade apresentada está relacionada com a necessidade de indicar novamente ao participante para agir (*DT1* na Figura C-5), seja pela ausência de incentivos no sistema (nos casos de *ECT* e *EST*) ou porque mesmo respondendo aos elementos de percepção, *U2* ficou disperso imediatamente, levando-o à não realização da tarefa.

Destaca-se que as dificuldades apresentadas na Fase 3, sobre o não entendimento da tarefa, interferência na tarefa do parceiro e tentar agir da mesma forma que na fase anterior do jogo (*DT1*, *DP2* e *DE2* na Figura C-5), foram ocorridas quando o participante agiu no papel de motorista do carro, onde no momento de chegar ao buraco, ele mostrou um pouco de confusão, querendo inclusive evitar o buraco ou levar o carro de outro jeito sem esperar a colaboração do parceiro. Porém, no seu papel como ajudante do carro, sua interação mudou bastante, estando muito atento para cooperar colocando a ponte no momento que seu parceiro precisou.

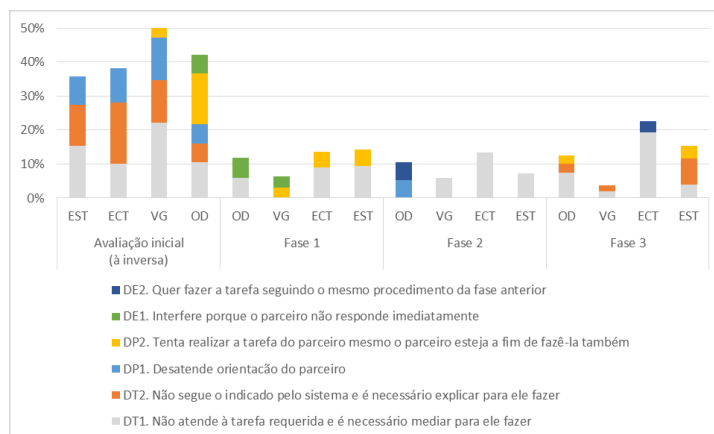


Figura C-5. Nível dificuldades do participante U2

Durante a interação do participante no jogo comprovou-se também o alto número de ocorrências de situações de interação social que envolveram vários tipos de expressões de interação (Tabela C-2), destacando o alto interesse de *U2* para acompanhar atentamente as tarefas do parceiro e orientá-lo quando percebia que tinha alguma dificuldade para responder. Destaca-se que esse interesse aumentou

na terceira fase do jogo, onde não apenas apontava para algum elemento, mas com gestos traçou o caminho que o parceiro tinha que seguir para atingir o objetivo. Assim como esse tipo de expressão de interação, os outros também aumentaram na Fase 3, principalmente no caso de uso das metáforas *OD* e *VG* (Figura C-6).

Tabela C-2. Número de ocorrências de expressões de interação de U2

Categoria	Avaliação inicial	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro	16	29	16	38
Falar seguindo à ação	1			4
Interação conjunta	3	2	2	6
Ajudar na interação do outro	1	4	1	1
Responder fazendo a tarefa	12	6	29	39
Torcer pelas ações do parceiro	1	6		
Orientar gestualmente	2	5	13	10
Orientar verbalmente	3	4		2
Olhar para o parceiro		1	1	
Olhar para um elemento	1	2	10	20
Corrigir	2	3	9	2
Corrigir com contato físico		1		
Pedir/perguntar	6	3		
Comemorar		3		

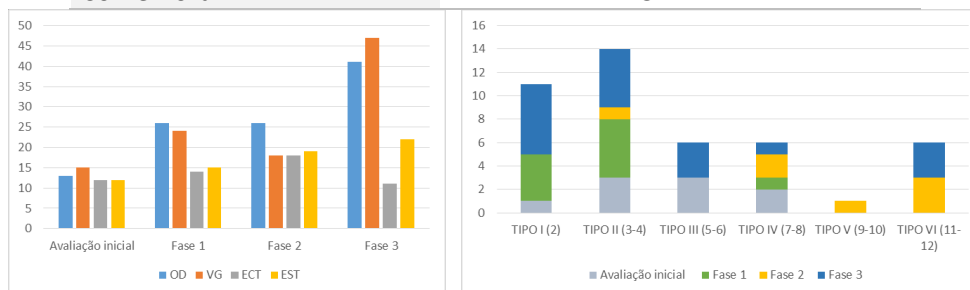


Figura C-6. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de situações de interação social (direita) de U2 em cada fase do jogo

Destaca-se que as SIN foram crescendo em cada fase do jogo, e foram cada vez maiores na quantidade de expressões de interação envolvidas (Figura C-6), sendo que na Fase 3 se apresentaram situações mais duradouras caracterizadas nos Tipos IV, V e VI. Isto sugere que as características do *StrateCSA* no jogo contribuíram muito favoravelmente no incentivo das habilidades de interação social deste participante enquanto realizou satisfatoriamente atividades colaborativas. Aspecto muito favorável, já que U2 é um participante que geralmente requer a intervenção de mediadores para interagir com seus pares.

Participante U3

Durante as três fases do jogo o participante *U3* se mostrou muito interessado por participar da atividade colaborativa e atingir o objetivo, prestando muita atenção às suas ações e seus efeitos, assim como às ações do seu parceiro, levando a um excelente desempenho colaborativo (Figura C-7). A análise sugere que os elementos de percepção contribuíram muito para manter essa atenção no jogo e, portanto, para apoiar o trabalho colaborativo, pois nos testes do nível com maior suporte (*VG*) o participante fez as tarefas com maior facilidade. Já no nível com menor suporte (*EST*) teve algumas dificuldades para entender como realizar sua tarefa e diferenciar entre sua tarefa e a do parceiro, porém os testes no nível *VG* contribuíram para que essas dificuldades no *EST* diminuíssem no decorrer das fases do jogo (Figura C-8).

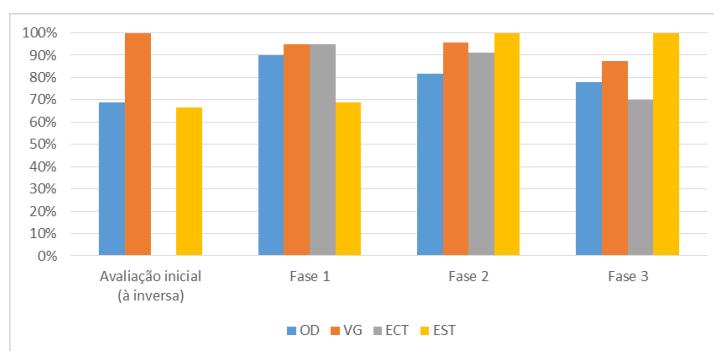


Figura C-7. Nível de colaboração do participante U3

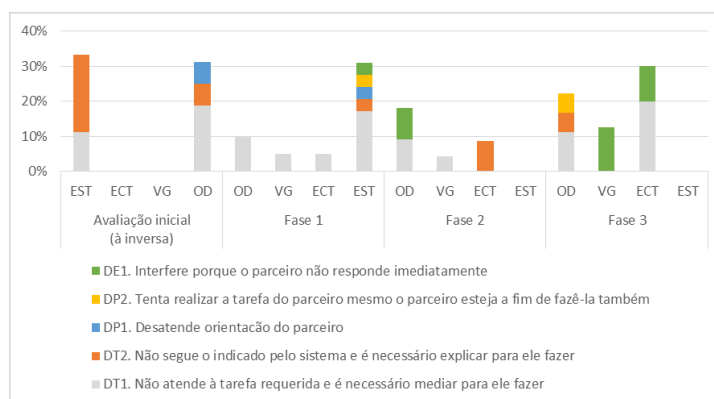


Figura C-8. Nível de dificuldades do participante U3

Destaca-se que os elementos de percepção disponibilizados foram adequados para *U3*, notando que no nível com maior suporte (*VG*) o participante realizou o

processo colaborativo com maior facilidade e atendendo adequadamente tanto suas tarefas como as requeridas do parceiro.

Apenas em poucas ocasiões, e principalmente no nível *EST*, *U3* não agiu mesmo estando atento às ações do jogo (*DT1* na Figura C-8), ou esteve tão atento às tarefas do jogo, que quando o parceiro não agiu rapidamente, ele tentou fazer essas tarefas sem esperar o parceiro agir (*DE1* na Figura C-8). Algumas poucas vezes mostrou também confusão, levando-o a fazer ações não requeridas (*DT2* na Figura C-8). Porém, essas foram pouquíssimas dificuldades em comparação às diferentes ações que *U3* realizou, que o levaram a ter um desempenho colaborativo positivo (Figura C-7).

Destaca-se que os elementos de percepção mais significativos para *U3* foram as imagens e sons próprios do jogo; as orientações faladas; o destaque das tarefas acima dos demais elementos na interface e as mensagens de sucesso e suas músicas. Evidenciou-se que estes diferentes elementos foram suficientes e adequados para um desempenho colaborativo favorável de *U3*.

As imagens e sons próprios do jogo atraíram a atenção de *U3*, orientando-o nos diferentes momentos do jogo; ele esteve muito atento tanto às orientações faladas quanto aos diferentes sons que indicaram para ele o que fazer em determinado momento. Quando chamado pelo nome, *U3* atendeu mais rapidamente. Destaca-se que em várias ocasiões, *U3* repetiu palavras ouvidas nas orientações faladas para se guiar sobre o que fazer.

O destaque nas tarefas no *VG* contribuiu muito para o participante se orientar melhor no jogo e nas tarefas, levando-o a aprender o processo de colaboração no jogo, pois cada vez ele agiu com maior precisão, inclusive nos níveis *ECT* e *EST*, testados posteriormente.

Já os elementos que envolvem as mensagens de sucesso motivaram muito *U3* a realizar as tarefas, orientar seu parceiro para fazer também, e assim atingir o objetivo e obter parabéns novamente. Na maioria dos testes, quando *U3* ouviu as músicas de parabéns, ele comemorou mostrando felicidade com sorrisos, aplausos, levantando seus braços e pronunciando: “ehh!!”

No decorrer dos testes, *U3* mostrou ter aprendido seu papel, o papel do parceiro, suas tarefas e o momento que elas foram requeridas nas três fases do jogo. Destaca-se que os elementos de suporte nos níveis *OD* e *VG* contribuíram muito

para esse fato, pois nesses casos foi possível perceber que *U3* atendeu e seguiu as indicações dadas.

No que diz respeito às atitudes de colaboração, *U3* se mostrou muito atento nas três fases do jogo, acompanhando a ação do seu parceiro, incentivando-o para agir através de orientações e comemorando as vitórias conseguidas em conjunto, além da realização de diferentes atitudes como mostra a Tabela C-3. No decorrer dos testes, *U3* se mostrou mais atento ao jogo e para cooperar com o parceiro, se envolvendo em SIN cada vez mais duradouras, destacando a realização de uma SIN de Tipo VII e várias de Tipo II e III ocorridas nas três fases do jogo (Figura C-9).

Tabela C-3. Número de ocorrências de expressões de interação de *U3*

Categoria	Avaliação inicial	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro	6	16	24	10
Falar seguindo à ação		2	9	2
Interação conjunta	1	4	3	8
Ajudar na interação do outro		4	1	1
Responder fazendo a tarefa	1	3	13	7
Torcer pelas ações do parceiro				1
Orientar gestualmente	6	14	19	7
Orientar verbalmente	1	7	11	6
Olhar para o parceiro		1		1
Olhar para um elemento		2	1	4
Corrigir	1	7	3	
Corrigir com contato físico		1		
Pedir/perguntar	1		1	2
Responder			2	
Sorrir		1		
Comemorar		26	2	2

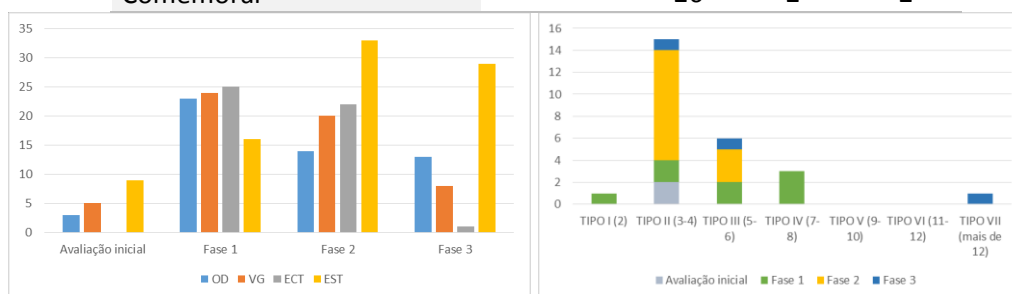


Figura C-9. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de situações de interação social (direita) de *U3* em cada fase do jogo

Participante U4

O usuário U4 participou das três fases do jogo, mas não da avaliação inicial. Portanto, as avaliações realizadas com este participante foram todas na ordem dos níveis de aproximação como proposto pelo *StrateCSA*. Durante todo o processo de avaliação, verificou-se que U4, mesmo tendo muito interesse na atividade e dando muita atenção as ações realizadas no espaço de trabalho, não teve muita iniciativa para agir no jogo ou procurou sempre pela ajuda do mediador para realizar as tarefas, inclusive a grande maioria das tarefas foi feita com ajuda física do mediador, onde ele teve que pegar o braço do participante para levá-lo a agir. Essa ausência na resposta às tarefas requeridas (*DT1* na Figura C-11) levou ao participante a ter valores mais baixos no nível de colaboração (Figura C-10). Porém, destaca-se que o participante mostrou várias atitudes que demonstraram tanto seu envolvimento na atividade colaborativa e situações de interação (Tabela C- 4) quanto sua percepção dos diferentes elementos do jogo.

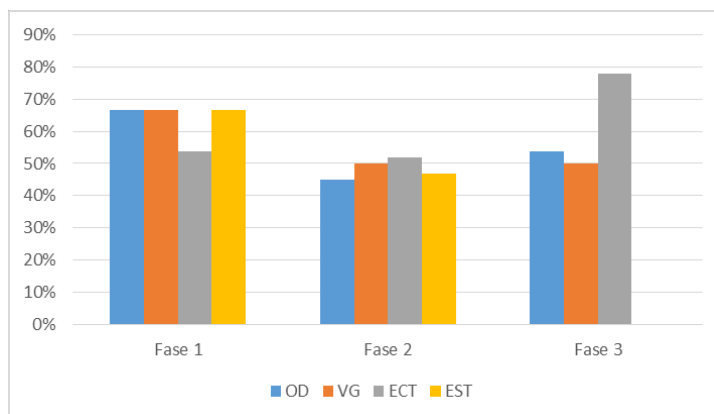


Figura C-10. Nível de colaboração do participante U4

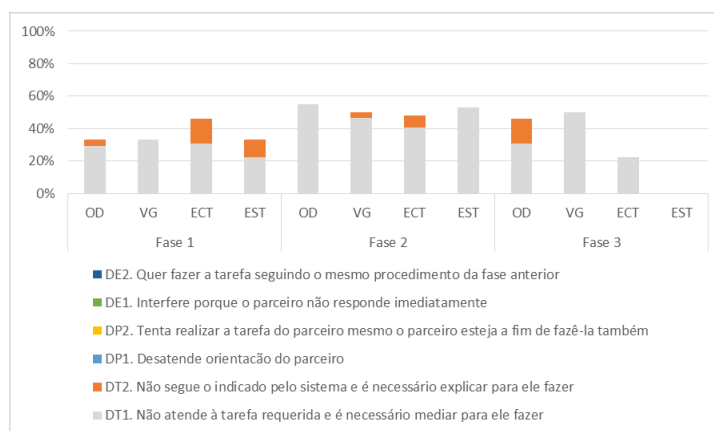


Figura C-11. Nível de dificuldades do participante U4

Por exemplo, quando *U4* percebeu os diferentes elementos do jogo que indicaram para ele continuar, tais como os sons característicos do jogo, as ações do seu parceiro, as luzes piscantes (no *OD*), os elementos em destaque (no *VG*) e, principalmente, ser chamado pelo nome, sua atenção virou logo para os elementos da sua tarefa. Ele olhou para os elementos com a intenção de pegá-los, mas teve que ser necessário pegar seu braço e ajudá-lo para fazer a tarefa.

Às vezes, após a orientação sonora, principalmente no *VG*, *U4* repetiu algumas palavras da mensagem ouvida. Por exemplo, quando ouviu a mensagem: “peça ao seu parceiro para pagar”, ele perguntou: “cadê o dinheiro?”.

O participante *U4* esteve também muito motivado por participar da atividade, dando muita atenção às ações do parceiro e comemorando cada vitória conseguida. Evidenciou-se a importância do suporte oferecido para o participante identificar quando as tarefas estavam sendo feitas e o que ia acontecer como resultado de alguma ação. Várias vezes ele comemorou as vitórias no momento no qual iam ser obtidas, manifestando sua felicidade antecipada com balbucios, sorrisos, levantando os braços, pulando, e até cantando a música que ele já reconhecia. Identificou-se que a música das mensagens de sucesso foi muito acolhida pelo participante, que mostrou felicidade quando a ouvia e até perguntava por ela, inclusive antes de fazer as tarefas.

Tabela C- 4. Número de ocorrências de expressões de interação de U4

Categoria	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro	16	10	5
Falar seguindo à ação	7		
Interação conjunta			1
Ajudar na interação do outro			
Responder fazendo a tarefa		3	
Orientar verbalmente		1	
Olhar para o parceiro	5	2	1
Olhar para um elemento	2	4	
Pedir/perguntar	3	1	
Responder	2	1	
Comemorar	20	11	

Destaca-se, portanto, que o suporte à colaboração oferecido foi adequado para o participante, que geralmente respondeu procurando olhar para o mediador, que teve que insistir para ele fazer e só então ajudá-lo fisicamente. Porém, ele esteve atento e interessado em fazer as tarefas e em participar das situações de interação

social apresentadas, destacando seu envolvimento em SIN de até Tipo III, como se observa na Figura C-12.

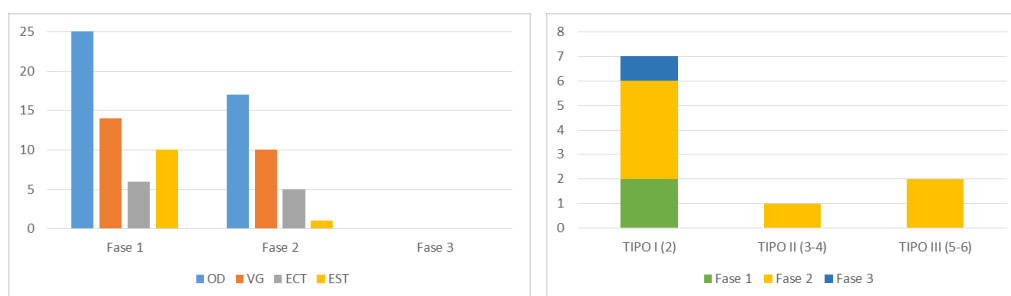


Figura C-12. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de situações de interação social (direita) de U4 em cada fase do jogo

Participante U5

Como mencionado na descrição dos participantes, U5 é um menino que tem autismo e surdez. Durante o processo de avaliação, evidenciou-se que o suporte oferecido nos diferentes níveis de aproximação da colaboração, mesmo sendo útil para o participante, não fez diferença significativa de um para outro, o que certamente está relacionado com sua dificuldade de ouvir, que o impediu inclusive de identificar suficientemente o significado do suporte visual.

No entanto, as atividades propostas no jogo atraíram sua atenção e ele se mostrou atento para realizar as tarefas e cumprir com o objetivo do jogo, levando-o a ter níveis de colaboração variáveis nos diferentes níveis de aproximação da colaboração oferecido (Figura C-13).

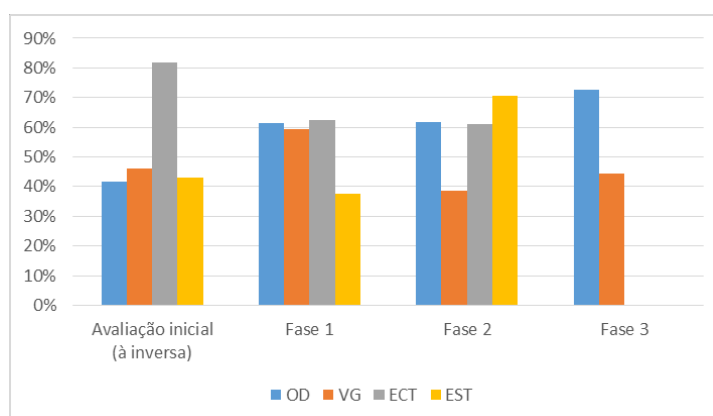


Figura C-13. Nível de colaboração do participante U5

Observou-se que, nas primeiras fases do jogo, U5 apresentou muita ansiedade para realizar todas as tarefas do jogo, tanto as próprias quanto as do parceiro. O nível de ansiedade foi bastante alto, onde o participante quis agir do jeito que for,

sem sequer entender bem o que devia fazer, tendo dificuldade para entender e diferenciar entre suas tarefas e as do parceiro. Porém, no decorrer dos testes, precebeu-se diminuição dessa ansiedade, onde o participante se mostrou mais atendo em fazer suas tarefas e a esperar pelo parceiro agir quando requerido, evitando interferir, como observa se na categoria *DP2* na Figura C-14.

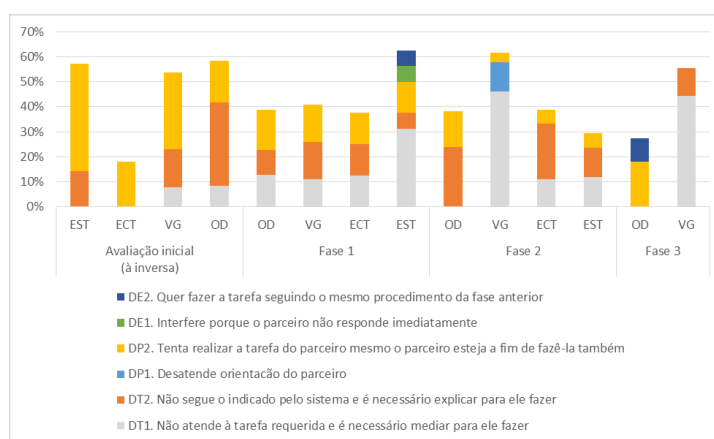


Figura C-14. Nível de dificuldade do participante U5

Contudo, o participante *U5* conseguiu fazer seu papel no trabalho colaborativo e se envolver na atividade, realizando não apenas suas tarefas, mas algumas atitudes e expressões que sugerem seu interesse pela atividade e a percepção que teve das diferentes situações no jogo. A Tabela C-5 apresenta as atitudes apresentadas pelo participante. Cabe destacar que *U5*, mesmo minimamente, teve iniciativa para começar duas SIN de Tipo II, onde está envolvida a troca de três ou quatro atitudes e/ou expressões de um participante para outro. Uma dessas SIN, por exemplo, começou com a orientação gestual dada por *U5* para seu parceiro fazer uma tarefa, mas o parceiro responde com outra orientação, pois é a vez de *U5* agir, então, *U5* responde fazendo sua tarefa enquanto o parceiro fica atento dessa interação. *U5* esteve envolvido também em três SIN de Tipo I.

Tabela C-5. Número de ocorrências de expressões de interação de U5

Categoria	Avaliação inicial	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro	6	9	4	2
Interação conjunta		1		1
Ajudar na interação do outro		1	1	
Responder fazendo a tarefa	1	3	1	
Torcer pelas ações do parceiro		3		

Orientar gestualmente	1	
Olhar para o parceiro		1
Olhar para um elemento	3	10

Participante U6

O participante U6 é um dos participantes que teve melhor desempenho colaborativo. Acredita-se que, conforme comparação entre os resultados da avaliação inicial e as avaliações das fases seguintes na ordem dos níveis de aproximação (Figura C-15), esta última contribuiu para sua melhor *performance* colaborativa no decorrer do *continuum*, levando-o a ter resultados positivos de colaboração nos diferentes níveis de aproximação, inclusive naqueles que oferecem menor suporte *ECT* e *EST*, principalmente nas Fases 1 e 2 do jogo. As poucas dificuldades que U6 teve foram principalmente porque às vezes ficou disperso, independentemente do nível de aproximação, não respondendo às suas ações e sendo necessário indicar para agir. Já na fase 3, teve algumas poucas dificuldades para entender as novas tarefas que exigiram interação simultânea, mas aos poucos foi entendendo melhor (Figura C-16)

Os elementos de percepção ajudaram seu desempenho, principalmente aqueles disponibilizados no *VG*. Os elementos em destaque e as orientações guiadas o apoiaram na orientação das tarefas, e quando ouviu seu nome soube que tinha que agir, além de algumas vezes repetir seu nome após ouvi-lo. Também evidenciou-se que o bloqueio dos elementos na fase 3, foi de apoio significativo para U6, pois quando ele tentou agir na vez do parceiro, e não conseguiu, ele entendeu que não era a sua vez e esperou atento a ação do outro.

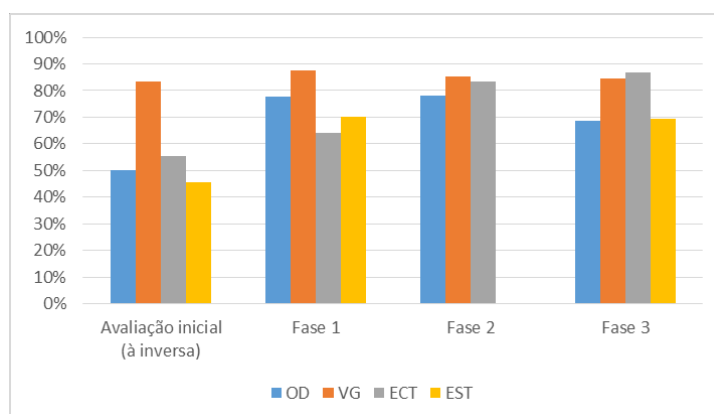


Figura C-15. Nível de colaboração do participante U6

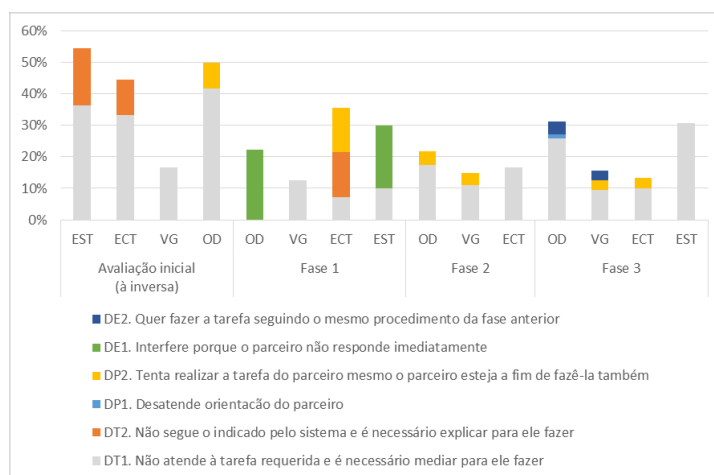


Figura C-16. Nível de dificuldades do participante U6

O participante *U6* esteve atento ao jogo e na realização das tarefas, levando-o a realizar várias atitudes colaborativas (Tabela C-6) que foram aumentando em cada fase do jogo, assim como esteve envolvido em várias SIN que foram cada vez mais duradouras (Figura C-17). Por exemplo, uma das SIN de Tipo IV ocorrida na fase 3 do jogo, se apresentou quando *U6* depois de fazer o pedido do elemento, aponta a ajuda para o parceiro lhe enviar. O parceiro pega a ajuda errada. *U6* diz: “não” e aponta novamente a ajuda certa. O parceiro troca e pega a certa. *U6* olha com atenção e aponta o lugar para onde o parceiro deve colocar a ajuda. O parceiro a coloca e depois os dois juntos apertam para continuar sobre os botões da mensagem de parabéns obtida.

Tabela C-6. Número de ocorrências de expressões de interação de U6

Categoria	Avaliação inicial	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro	7	9	11	29
Falar seguindo à ação		2		2
Interação conjunta			2	15
Ajudar na interação do outro		1	2	
Responder fazendo a tarefa	1		10	5
Orientar gestualmente		12	9	13
Orientar verbalmente		2		5
Olhar para o parceiro	2	12	2	
Olhar para um elemento	5	5		1
Pedir/perguntar				1
Responder			4	
Reclamar		1		
Comemorar	2	2	1	

Destaca-se, portanto, o alto benefício do oferecimento gradativo da colaboração nas três fases do jogo, incentivando o participante, no decorrer das fases, a realizar mais atitudes colaborativas e ter mais interesse em cooperar com o parceiro para atingir o objetivo.

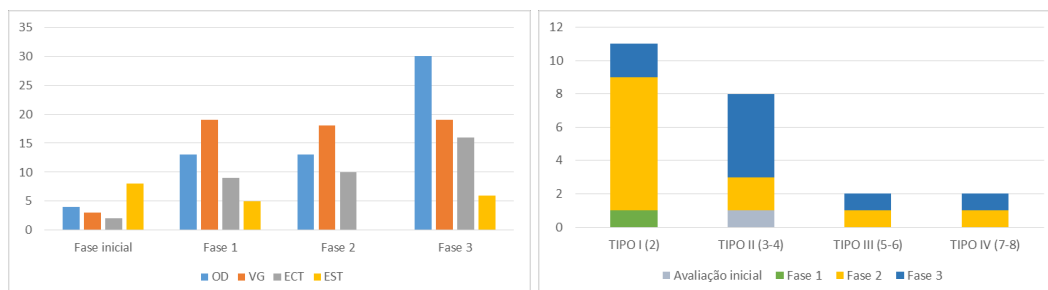


Figura C-17. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de situações de interação social (direita) de U6 em cada fase do jogo

Participante U7

U7 é um participante que apresentou bastante dificuldade comportamental, que várias vezes ficou disperso e precisou de ser indicado para agir nas tarefas requeridas. Algumas vezes também apresentou dificuldade para entender a execução da tarefa, mas esta foi diminuindo no decorrer dos testes, como mostra o DT1 e DT2 na Figura C-18.

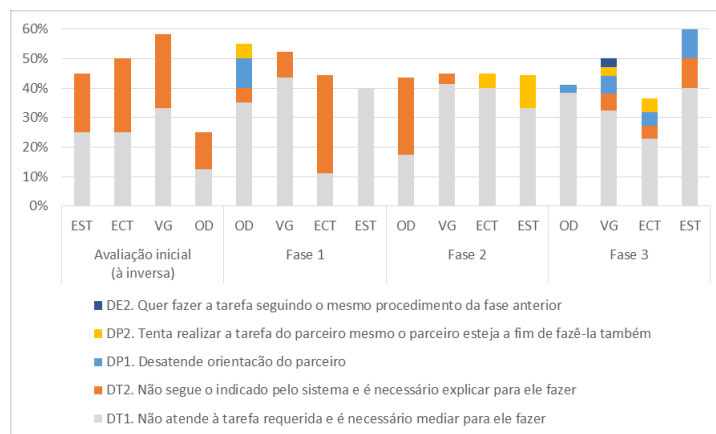


Figura C-18. Nível de dificuldades do participante U7

Esse não entendimento da tarefa esteve relacionado algumas vezes com alguns elementos de percepção (a orientação guiada em paralelo às tarefas e sua foto na interface), que em ocasiões causaram confusão no participante ou chamaram tanto sua atenção, que ficou disperso neles. Contudo, esses mesmos elementos o

ajudaram também na realização das tarefas em outros momentos da interação, levando-o a alcançar bons níveis de colaboração (Figura C-19).

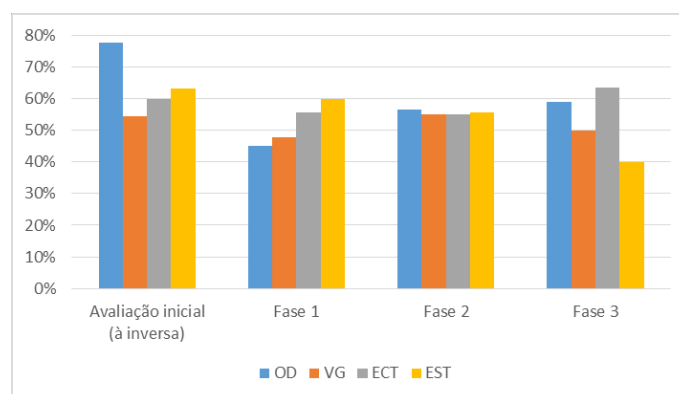


Figura C-19. Nível de colaboração do participante U7

Tabela C-7. Número de ocorrências de expressões de interação de U7

Categoria	Avaliação inicial	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Acompanhar ação do outro	14	10	12	12
Falar seguindo à ação		1		
Interação conjunta				6
Responder fazendo a tarefa		1	9	24
Orientar gestualmente	1			
Orientar verbalmente	1			
Olhar para o parceiro		1	2	
Olhar para um elemento			1	6

Destaca-se que o participante, mesmo com dificuldades comportamentais, conseguiu se envolver na atividade colaborativa, dando atenção às ações no espaço de trabalho e respondendo as tarefas quando orientado pelo parceiro, além de outras atitudes que mostraram seu envolvimento colaborativo (Tabela C-7), que foi aumentando em cada fase do jogo (Figura C-20).

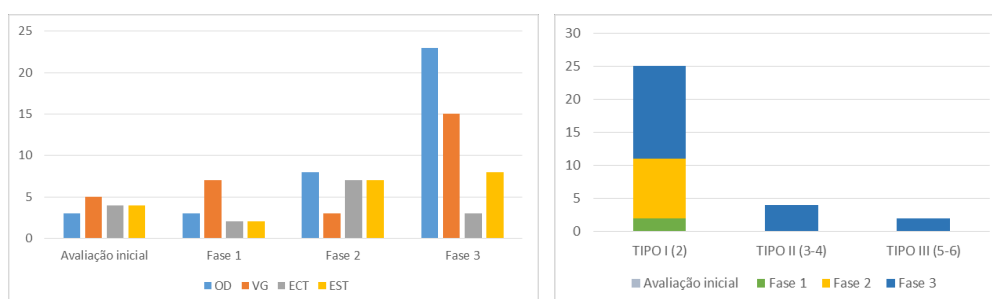


Figura C-20. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de situações de interação social (direita) de U7 em cada fase do jogo

Participante U8

O participante U8, que esteve presente apenas na Fase 1 do jogo, incluindo a avaliação inicial, demonstrou nesses poucos testes conseguir se envolver na atividade colaborativa proposta. Ele apresentou dificuldades comportamentais mas, mesmo assim, conseguiu prestar muita atenção à atividade e às ações do parceiro, assim como na realização das suas tarefas, levando-o a ter um desempenho colaborativo positivo em comparação com as dificuldades apresentadas, como se observa na Figura C-21.

Este participante se caracterizou por focar muito sua atenção nos elementos disponibilizados. Na realização das tarefas, mesmo atendendo aos elementos de percepção para completar determinada tarefa, ele respondeu deixando de agir, mas seu foco de atenção continuava sendo sua tarefa. Nestes casos, teve que ser indicado para prestar atenção e agir como requerido. Porém, nos níveis OD e VG, quando chamado pelo nome ou quando destacados os elementos da tarefa acima dos outros, o participante U8 conseguiu seguir melhor as orientações e separar sua atenção da tarefa anterior.

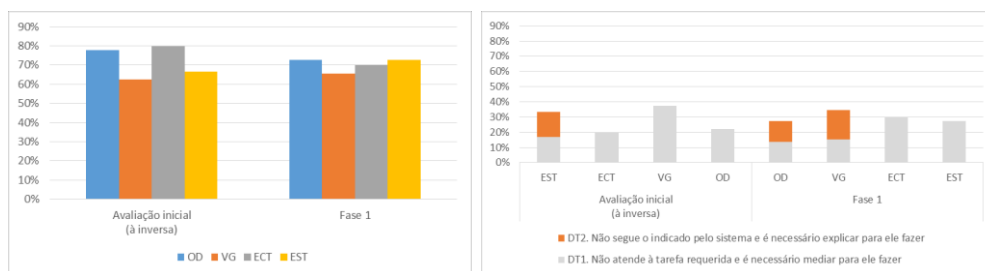


Figura C-21. Nível de colaboração e dificuldades do participante U8

Destaca-se que o participante U8, mesmo tendo participado apenas de uma fase do jogo, mostrou interesse por participar da atividade e cooperar com o parceiro. Percebeu-se que U8, além de estar atento e acompanhar as ações no espaço compartilhado, tentou ser parte desse trabalho colaborativo, se mostrando muito disposto para atender as orientações do parceiro e responder quando requerido, levando-o a se envolver tanto na colaboração requerida quanto em SIN cada vez mais duradouras (Figura C-22). A Tabela C-8 apresenta o número de ocorrências das diferentes atitudes de colaboração apresentadas pelo participante, as que estiveram também presentes nas diferentes SIN.

Tabela C-8. Número de ocorrências de expressões de interação de U8

Categoria	Avaliação inicial	Fase 1
Acompanhar ação do outro	5	17
Ajudar na interação do outro		1
Responder fazendo a tarefa		8
Orientar gestualmente		1
Olhar para o parceiro		2
Olhar para um elemento		1
Corrigir		1
Comemorar	1	2

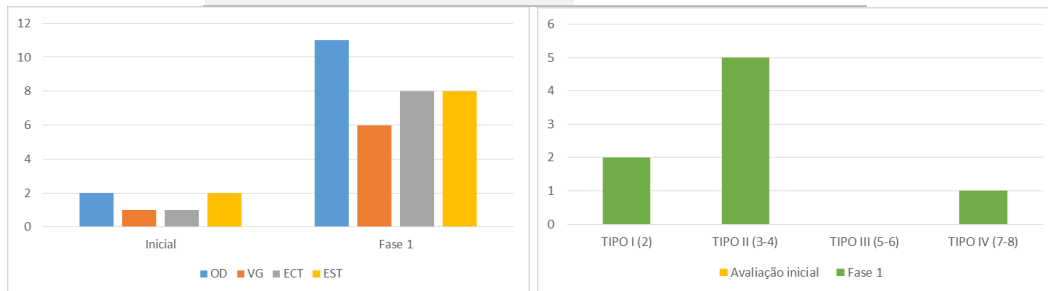


Figura C-22. Número total de atitudes colaborativas (esquerda) e de Tipos de situações de interação social (direita) de U8 em cada fase do jogo

Anexo A. Parecer da Comissão de Ética em Pesquisa da PUC-Rio

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Câmara de Ética em Pesquisa da PUC - Rio

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUC-RIO (2015-41)

A Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio foi constituída como uma Câmara específica do Conselho de Ensino e Pesquisa conforme decisão deste órgão colegiado com atribuição de avaliar projetos de pesquisa do ponto de vista de suas implicações éticas.

Identificação:

Título: Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (Departamento de Informática da PUC-Rio)

Aluna: Greis Francly Mireya Silva Calpa (Doutoranda do Departamento de Informática da PUC-Rio)

Orientador: Alberto Barbosa Raposo (Professor do Departamento de Informática da PUC-Rio)

Apresentação: Pesquisa relacionada com o desenvolvimento de software para pessoas com maior severidade de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Visa responder entre outras questões as seguintes: • Quais são as necessidades das pessoas com TEA no contexto colaborativo? • Como oferecer software que lhes permita identificar as tarefas, as ações de seus pares e as suas próprias, e o espaço de trabalho? • Que características de software tem que ser consideradas pelos desenvolvedores para oferecer oportunidades de aprendizagem, relacionadas com as dimensões de colaboração (cooperação, comunicação e coordenação), para estes usuários que não sabem como colaborar? As avaliações empíricas das Estratégias de Elaboração formuladas serão realizadas com meninos com TEA com idades entre 5 e 17 anos participantes de um Instituto de atendimento e pesquisa em inclusão social de pessoas com deficiência intelectual e TEA. Cada aplicação de teste será realizada com dois usuários e será acompanhada por um especialista do Instituto que estará presente a todo o processo e disponível para prestar assistência ao usuário caso haja necessidade. As avaliações visam dar subsídios à versão final das Estratégias de Colaboração, que no seu conjunto podem vir a orientar os desenvolvedores para melhor projetar aplicações colaborativas para pessoas com TEA.

Aspectos éticos: O projeto e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (responsável e especialista) apresentados estão de acordo com os princípios e valores do Marco Referencial, Estatuto e Regimento da Universidade no que diz respeito às responsabilidades de seu corpo docente e discente. Os Termos de Consentimento Livre e

Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - 22453-900.
Rio de Janeiro - RJ - Tel. (021) 3527 1619 FAX (021) 3527 1132.
E-mail: vrac@puc-rio.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Câmara de Ética em Pesquisa da PUC - Rio

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUC-RIO (2015-41)

Esclarecido expõem com clareza o objetivo da pesquisa, os procedimentos a serem seguidos, a garantia do sigilo e da confidencialidade dos dados coletados e da identidade dos participantes. Informam sobre a possibilidade de interrupção na pesquisa sem aplicação de qualquer penalidade ou constrangimento.

Parecer: Considerando os elementos expostos acima somos de parecer **Favorável** à aprovação do projeto quanto aos princípios e critérios estabelecidos pela Comissão de Ética em Pesquisa da PUC-Rio.


Prof. José Ricardo Bergmann
Presidente do Conselho de Ensino e Pesquisa da PUC-Rio

Rio de Janeiro, 26 de agosto de 2015.

Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - 22453-900.
Rio de Janeiro - RJ - Tel. (021) 3527 1619 FAX (021) 3527 1132.
E-mail: vrac@puc-rio.br

Anexo B.

Termo de consentimento livre e esclarecido (Responsável da Criança)

Pesquisa: “Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista”

1. Natureza da pesquisa

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa sobre o apoio na colaboração e interação social entre usuários com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Este apoio será oferecido usando dois jogos computacionais colaborativos em dispositivos multi-toque de interação direta sobre a interface, uma aplicação para mesa multi-toque e outra para tablets. Esta pesquisa, intitulada “*Estratégias para suporte à colaboração em aplicações presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista*”, está sendo conduzida pela doutoranda em Ciências - Informática Greis Francy Mireya Silva Calpa sob a 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 explorar o impacto nas atividades cooperativas e sociais entre os usuários com TEA durante sua participação nos jogos colaborativos de multi-toque.

Para atingir tal finalidade, seu(sua) filho(a) realizará as atividades incluídas nos jogos em conjunto com um parceiro com TEA e com acompanhamento de um profissional do Instituto. Tais atividades incluem tarefas de compartilhamento de elementos, comunicação para solicitar e receber elementos e, tarefas de interação simultânea sobre elementos na interface.

Caso você permita, nós observaremos e faremos nossas anotações, fotografias, gravações de áudio e vídeos durante a interação de seu(sua) filho(a) com os jogos, como forma de coletar os dados para analisarmos posteriormente.

2. Riscos e Desconfortos

A participação nesse estudo não traz complicações, riscos ou desconfortos para os participantes. Caso seu(sua) filho(a) se sinta cansado ou não deseje continuar a realizar as atividades, o profissional poderá interromper a sessão. Todas as sessões serão acompanhadas pelo profissional que acompanha o seu(sua) filho(a) e poderão ser interrompidas a qualquer momento em que este profissional considere necessário.

Pesquisa: “Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista”

3. Benefícios

Através da participação de seu(sua) filho(a) nessa pesquisa espera-se obter contribuições que levem ao melhor desenvolvimento de aplicações computacionais colaborativas para pessoas com TEA, visando atender as necessidades de cooperação e interação social de seu(sua) filho(a).

4. Garantia de sigilo

Todas as informações e dados coletados nesta pesquisa destinam-se estritamente a atividades de pesquisa e desenvolvimento, com pauta no respeito à privacidade e ao anonimato dos usuários. Tais informações serão acessados exclusivamente pelos pesquisadores envolvidos nesta pesquisa.

Ao divulgarmos os resultados de nossos estudos em eventos e debates científicos (tais como conferências, periódicos, livros, e assemelhados) ou pedagógicos (tais como apostilas de cursos, slides de apresentações, e assemelhados), observamos rigorosamente nosso compromisso de manter sigilo sobre quaisquer dados que ponham em risco o anonimato de nossos colaboradores.

5. Acompanhamento, assistência e esclarecimentos

Você poderá receber cópias dos relatórios de pesquisa contendo os resultados do estudo. Sempre que julgar necessário você poderá solicitar mais informações sobre a pesquisa entrando em contato com a pesquisadora do projeto através do email gcalpa@inf.puc-rio.br ou do telefone (21) 99789-8364 ou com o Professor Orientador da pesquisa através do email abraposo@tecgraf.puc-rio.br ou do telefone (21) 3527-1500 ramal 4338

6. Liberdade de recusa e retirada de consentimento

Seu(sua) filho(a) foi selecionado(a) para participar deste estudo por apresentar os requisitos básicos para a realização da pesquisa e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir da participação do(a) seu(sua) filho(a) e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador e com a instituição.

Eu, _____,
abaixo assinado, declaro que:

1. Recebi informações detalhadas sobre a natureza e objetivos do estudo acima, destinado a investigar o impacto nas atividades cooperativas e sociais entre usuários com TEA durante sua participação em jogos colaborativos de multi-toque, sendo que a participação do meu filho(a) não implicará em nenhum ônus;
2. Autorizo voluntariamente a participação de meu filho(a) no estudo acima autorizando o uso destas informações para finalidades científicas e acadêmicas, desde que garantido o 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.

Este documento é firmado em duas vias, sendo uma via do familiar responsável da criança participante.

Rio de Janeiro, _____ de _____ 2015.

Nome da criança:

Assinatura do Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador
Greis Francy Mireya Silva Calpa

Anexo C.

Termo de consentimento livre e esclarecido (Profissional do Instituto Ann Sullivan do Rio de Janeiro - IPAS)

Pesquisa: “Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista”

1. Natureza da pesquisa

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa sobre o apoio na colaboração e interação social entre usuários com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Este apoio será oferecido usando dois jogos computacionais colaborativos em dispositivos multi-toque de interação direta sobre a interface, uma aplicação para mesa multi-toque e outra para tablets. Esta pesquisa, intitulada “*Estratégias para suporte à colaboração em aplicações presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista*”, está sendo conduzida pela doutoranda em Ciências - Informática Greis Francy Mireya Silva Calpa sob a 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 explorar o impacto nas atividades cooperativas e sociais entre os usuários com TEA durante sua participação nos jogos colaborativos de multi-toque.

Para atingir tal finalidade, você participará tanto no acompanhamento dos usuários enquanto eles realizam as atividades nos jogos quanto de entrevistas para identificar sua visão sobre o impacto de tais jogos nos usuários após sua interação neles.

Caso você permita, nós faremos nossas anotações, fotografias, gravações de áudio e vídeos quando houver necessidade, como forma de coletar os dados para analisarmos posteriormente.

2. Riscos e Desconfortos

A participação nesse estudo não trará complicações, riscos ou desconfortos a você. No entanto, a qualquer momento você poderá desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento, assim como de interromper a sessão de atividades quando considerar necessário.

3. Benefícios

Através da sua participação nessa pesquisa esperamos obter contribuições que levem ao melhor desenvolvimento de aplicações computacionais colaborativas para pessoas com TEA, visando atender as necessidades de cooperação e interação social de seus atendidos, proporcionando como benefício posterior aos resultados da pesquisa, a disponibilização de jogos colaborativos de multi-toque com características de customização de suporte à colaboração segundo as necessidades de cada usuário.

Pesquisa: “Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista”

4. Garantia de sigilo

Todas as informações e dados coletados nesta pesquisa destinam-se estritamente a atividades de pesquisa e desenvolvimento, com pauta no respeito à privacidade e ao anonimato dos participantes. Tais informações serão acessados exclusivamente pelos pesquisadores envolvidos nesta pesquisa.

Ao divulgarmos os resultados de nossos estudos em eventos e debates científicos (tais como conferências, periódicos, livros, e assemelhados) ou pedagógicos (tais como apostilas de cursos, slides de apresentações, e assemelhados), observamos rigorosamente nosso compromisso de manter sigilo sobre quaisquer dados que ponham em risco o anonimato de nossos colaboradores.

5. Acompanhamento, assistência e esclarecimentos

Você receberá assistência durante toda a pesquisa, bem como poderá receber cópias dos relatórios de pesquisa contendo os resultados do estudo. Além disso, sempre que julgar necessário você poderá obter mais informações sobre a pesquisa entrando em contato com a pesquisadora do projeto através do email gcalpa@inf.puc-rio.br ou do telefone (21) 99789-8364 ou com o Professor Orientador da pesquisa através do email abraposo@tecgraf.puc-rio.br ou do telefone (21) 3527-1500 ramal 4338

6. Liberdade de recusa e retirada de consentimento

A qualquer momento você pode desistir da participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador e com sua instituição.

Eu, _____,
abaixo assinado, declaro que:

1. Recebi informações detalhadas sobre a natureza e objetivos do estudo acima, destinado a investigar o impacto nas atividades cooperativas e sociais entre usuários com TEA durante sua participação em jogos colaborativos de multi-toque, sendo que minha participação não implicará em nenhum ônus;
2. Autorizo voluntariamente minha participação no estudo acima autorizando o uso destas informações para finalidades científicas e acadêmicas, desde que garantido o sigilo sobre minha identidade;
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.

Este documento é firmado em duas vias, sendo uma via do profissional participante.

Rio de Janeiro, _____ de _____ 2015.

Nome do profissional:

Assinatura do Profissional

Assinatura do Pesquisador
Greis Francy Mireya Silva Calpa

Anexo D. Carta de responsável do Instituto participante da pesquisa



INSTITUTO DE PESQUISA ANN SULLIVAN

Rua Bolívia, nº 51 – Engenho Novo – Rio de Janeiro / RJ

Telefax: (21) 25813473

CNPJ 03.819.827/0001-10

Inscrição Estadual 180.228

Rio de Janeiro, 03 de Agosto de 2015

Ao CEP da PUC Rio de Janeiro

Vimos, através desta, informar que parte da pesquisa “Estratégias para suporte à colaboração em sistemas presenciais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista” conduzida por Greis Francy Mireya Silva Calpa, aluna do Programa de Pós-graduação em Informática (doutorado) desta universidade, esta acontecendo em parceria com o Instituto de Pesquisa Ann Sullivan por meio de entrevistas, conversas, orientações e o uso das aplicações que sejam desenvolvidas pela pesquisadora. O uso das aplicações dirigida às pessoas com autismo atendidas nesse espaço será realizado com acompanhamento pelos profissionais do IPAS. Cabe ressaltar que somente participarão do estudo as pessoas cujas famílias aceitarem e confirmarem tal permissão por meio de carta de autorização devidamente assinada.

A pesquisa conduzida por Greis é relevante na área do autismo por trazer novas possibilidades de desenvolvimento das tecnologias em computação para ensino às pessoas com esse transtorno. Para nós do IPAS é muito significativo podermos colaborar com tal estudo.

Atenciosamente.

Diretora do IPAS